

RAYGUIDE

RAYGUIDE
BENUTZERHANDBUCH

© RAYLASE GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Die Vervielfältigung dieses Handbuchs (auch auszugsweise), insbesondere auch durch Fotokopieren, Scannen oder Fotografieren sowie jegliche andere Reproduktion, ist nur mit schriftlicher Genehmigung durch RAYLASE zulässig.

RAYLASE behält sich das Recht vor, das in diesem Handbuch beschriebene Produkt ebenso wie die enthaltenen Informationen ohne vorherige Mitteilung zu ändern.

Dokument: MN_RAYGUIDE

Stand der Information: V2.7 [2024-05-07]

INHALT

1	EINFÜHRUNG	8
1.1	Über RAYGUIDE	8
1.2	Kompatibilität	8
1.3	Leistungsmerkmale	9
1.4	Lieferumfang	10
1.5	Lasersicherheit	10
1.6	Über dieses Handbuch	11
1.6.1	Versionsreferenz	11
1.7	Rechtliche Hinweise	12
1.8	Adressen	13
2	INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME	14
3	LIZENZEN UND UPDATES	17
4	EINFÜHRUNG IN DIE BENUTZEROBERFLÄCHE	20
4.1	Übersicht	20
4.2	Menü	22
4.3	Werkzeugleiste	23
4.4	Ansichtsoptionen	28
4.5	Ansichtsfenster	31
4.5.1	Führungslinien	33
4.6	Bedienfelder	34
4.7	Schaltflächen, Symbole, Tastaturkurzbefehle (Shortcuts)	37
5	GERÄTEKONFIGURATION UND KALIBRIERUNG	41
5.1	Konfiguration Steuerkarte	45
5.1.1	Aufbau	45
5.1.2	Allgemein	49
5.1.3	I/O-Port konfigurieren	51
5.1.4	MOTF konfigurieren	53
5.1.5	Seriellen Port konfigurieren	54
5.2	Lasersteuerung konfigurieren	55
5.2.1	Erweiterte Konfiguration von Lasern mit serieller Schnittstelle	62
5.2.1.1	IPG Laser Type YLPN-APD	63
5.2.1.2	InnoLas Laser Type Nanio AIR / BLIZZ	63
5.2.2	Weitere laserspezifische Zusatzoptionen	64
5.2.2.1	nLight AFX Laser	64
5.2.2.2	Coherent Highlight ARM Laser	64

5.3	Ablenkeinheit konfigurieren	66
5.3.1	Allgemein	67
5.3.2	Registerkarte Kalibrierung	71
5.3.3	Statusinformationen der Ablenkeinheit	75
5.4	PC / Computer serielle Schnittstelle konfigurieren	77
5.5	Backup und Replikation konfigurieren	78
5.6	Laserdiagnose	80
6	EINSTELLUNGEN	82
6.1	System	83
6.1.1	Allgemein	83
6.1.2	Benutzeroberfläche	86
6.1.3	Prozessanpassung	87
6.1.4	Sichtbarkeit	88
6.1.5	Berechtigungen	89
6.1.5.1	Variante: Benutzerverwaltung über Betriebssystem	90
6.1.5.2	Variante: Benutzerverwaltung lokal	91
6.1.5.3	Rollen und Berechtigungen zuweisen	92
6.2	Benutzereinstellungen	93
6.2.1	Allgemein	93
6.2.2	Benutzeroberfläche	96
6.2.3	Prozessanpassung	98
6.2.4	Vektor-Optimierungen	98
6.3	Systemeinstellungen sichern / wiederherstellen	99
6.3.1	Einstellungen exportieren	99
6.3.2	Einstellungen importieren	101
7	LASERBEARBEITUNGSJOBS	102
7.1	Informationen zu Jobs	102
7.1.1	Jobs speichern und öffnen	103
7.1.2	Job-Voreinstellungen	104
7.1.2.1	Aufbau	104
7.1.2.2	MOTF	111
7.1.2.3	Optimierungen	111
7.2	Job-Inhalte erzeugen	113
7.2.1	Grafische Job-Gestaltung	113
7.2.1.1	Übersicht über Objekte	113
7.2.1.2	Job-Bedienfeld	114
7.2.1.3	Objekt-Bedienfeld	116
7.2.1.4	Dialog für die Objekteinstellungen	118
7.2.1.5	Registerkarte mit der Objektstatistik	120
7.2.1.6	Bedienfeld Vektorliste	120
7.2.2	Einfache Markierungsobjekte	121

7.2.3	Komplexe Markierungsobjekte	122
7.2.3.1	Bohrung	122
7.2.3.2	Text	123
7.2.3.3	Barcode	129
7.2.3.4	Vektorgrafik	134
7.2.3.5	Dynamische Vektorgrafik	142
7.2.3.6	3D-Modell	143
7.2.3.7	Bitmap (Rastergrafik)	148
7.2.4	Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte	153
7.2.4.1	Gemeinsame Objekteigenschaften bearbeiten	158
7.2.5	Objektfüllungen	159
7.2.6	Layouts modifizieren	168
7.2.6.1	Objekttransformation	168
7.2.6.2	Modus Bearbeiten	174
7.2.6.3	Automatisierte Vektor-Optimierung	174
7.2.6.4	Manuelle Vektorbearbeitung	200
7.2.6.5	Weitere objektbezogene Aktionen im Kontextmenü	203
7.2.7	Automatisierungsobjekte	210
7.2.7.1	Auf Startsignal (Trigger) warten	210
7.2.7.2	Warte auf Port	211
7.2.7.3	Verzögerung	211
7.2.7.4	Dialog	212
7.2.7.5	Write port	213
7.2.7.6	Laser scharf schalten / entschärfen	215
7.2.7.7	Send Enhanced Command	216
7.2.7.8	Write to Serial Port	217
7.2.7.9	Korrekturdatei-Index setzen	217
7.2.8	Vorlagen	218
7.3	Prozessparameter (Pens)	220
7.3.1	Informationen zu Pens	220
7.3.2	Pen-Set-Konfiguration	221
7.3.3	Pen-Bedienfeld	223
7.3.3.1	Werkzeugleiste im Pen-Bedienfeld	224
7.3.3.2	Ansicht des Pen-Bedienfeldes anpassen	227
7.3.4	Pen-Einstellungen	228
7.3.5	Pen-Zuordnung	240
7.4	Pen-Parameter-Suchassistent	241
7.4.1	Hinweise zum Vorgehen beim Pen-Parameter-Suchassistenten	245
7.5	Job-Organisation	246
7.5.1	Organisation der Prozessreihenfolge und Zugehörigkeiten	246
7.5.2	Container	247
7.5.2.1	Gruppencontainer	248
7.5.2.2	Matrix-Kopie-Container	249
7.5.2.3	Kreisbahn-Kopie-Container	252
7.5.2.4	Cluster-Container	254
7.5.2.5	Segmentierungscontainer	257
7.5.2.6	z-Versatz-Container	261

7.6	Dialog Job-Einstellungen	262
7.6.1	Job-Einstellung	262
7.6.2	Optimierungen	265
7.6.3	Job-Statistik	266
7.6.4	Job-Variablen	267
7.7	MOTF-Jobs	268
7.7.1	MOTF-Einstellungen in der Steuerkartenkonfiguration	269
7.7.2	MOTF-Einstellungen in den Job-Einstellungen / Voreinstellungen	273
7.7.3	MOTF-Optimierungen	274
7.7.4	MOTF-Parameter-Suchassistent	277
7.7.5	MOTF-Arbeitsbereich	278
7.7.6	Triggerreferenz	279
7.7.6.1	Sofort	279
7.7.6.2	Teilesensor	280
7.7.6.3	Warteabstand	280
7.8	Job-Ausführung	281
7.8.1	Vorschau	281
7.8.1.1	Pilotlaser-Kalibrierung	281
7.8.1.2	Vorschau anzeigen	282
7.8.2	Jobs ausführen	285
7.8.2.1	Status Laser scharf schalten	287
7.8.2.2	Ausführungsmodi	288
7.8.2.3	Ausführung mit aktivierten Tastaturkurzbefehlen (Shortcuts)	289
7.8.2.4	Hinweise und Regeln zur Ausführung von mehreren Jobs	289
7.8.2.5	Hinweise und Regeln für Szenarien mit mehreren Steuerkarten	290
7.8.3	Prozessmonitor	292
7.8.4	Automatische Fehlerbehandlung	294
7.8.5	Einrichten des autarken Steuerkartenbetriebs	296
7.8.6	Prozessanpassung	305
8	RAYLASE PLUG-INS	310
8.1	SP-ICE-3-Log importieren	310
8.2	weldMARK Job Importer Plug-in	312
8.3	Solar-Wafer	312
8.3.1	Solar Wafer Importer	312
8.3.2	Solar Wafer Designer	314
8.4	Remote Interface	318
8.4.1	Allgemein	318
8.4.2	Liste der verfügbaren Befehle	321
8.4.3	Übersicht der Rückmeldungen	328
8.5	Elektroden-Tab Designer	330

9	KUNDEN PLUG-INS	332
10	EINBETTEN DER RAYGUIDE-BENUTZEROBERFLÄCHE	333
11	FEHLERBEHANDLUNG UND LOG-DATEIEN	334
11.1	Fehlermeldungen	334
11.2	Log-Dateien	335
11.3	Bedienfeld Benachrichtigung	336
12	FEHLERBEHEBUNG	337
13	HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN (FAQS)	339
14	GLOSSAR	340
INDEX		347

1 EINFÜHRUNG

1.1 Über RAYGUIDE

RAYGUIDE ist ein Softwarepaket für die Lasermaterialbearbeitung. Die hochleistungsfähige und flexible Benutzeroberfläche macht den Entwurf und Import von Text-, Barcode- und Grafikelementen zum Kinderspiel und ermöglicht so das Realisieren von anspruchsvollen und umfangreichen Laserprozess-Projekten.

RAYGUIDE bietet zwei Benutzerschnittstellen:

- Die grafische Benutzeroberfläche (GUI). Sie ermöglicht Benutzern direkt und ohne Programmierkenntnisse die Verwaltung komplexer Laserbearbeitungsjobs.
- Das RAYGUIDE Software-Development-Kit (SDK), eine programmierbare Schnittstelle, die auf der Microsoft .NET-Umgebung basiert. Damit kann die gesamte Funktionalität von RAYGUIDE ganz nach Kundenbedarf in eine maßgeschneiderte Systemanwendung integriert werden.

1.2 Kompatibilität

Die RAYGUIDE-Softwareanwendung ist mit der RAYLASE SP-ICE-3 Steuerkarte kompatibel.

Bitte beachten Sie, dass die Software sogar ohne angeschlossene Steuerkarte arbeiten kann. Die integrierte Emulation der Steuerkarte ermöglicht es, "offline" zu arbeiten, Parameter einzurichten und Designs zu bearbeiten, um Laserbearbeitungsjobs zu definieren.

1.3 Leistungsmerkmale

- Vollwertige Integration der SP-ICE-3 Steuerkarte. Zusätzlich ist eine emulierte Steuerkarte vorhanden.
- Unterstützung von mehreren SP-ICE-3 Steuerkarten.
- Unterstützung zahlreicher Lasertypen unter Verwendung von präzisen Parametersätzen.
- Unterstützung von Lasern mit Brightline Technologie.
- Unterstützung von Ablenkeinheiten mit bis zu 5 Achsen.
- Plug-and-play-Konfiguration von digitalen Ablenkeinheiten.
- Unterstützung von verschiedenen Benutzerrollen mit spezifischen Berechtigungen.
- Maximal flexible Benutzeroberfläche (GUI), die z. B. eine variable Anordnung der Bedienfelder erlaubt.
- Auswahl von 7 verschiedenen Sprachen für die Softwareoberfläche
- Import einer Vielzahl von Grafikformaten: DXF, PLT, SVG, DWG, GBR, CGM, JPG, BMP, GIF.
- Import und schichtweises Abarbeiten von Volumenkörpern für die Tiefengravur.
- Effiziente Layout-Bearbeitungswerkzeuge für Vektorgrafiken, inklusive unbeschränktes Rückgängigmachen und Wiederherstellen.
- Umfangreiche Barcode- und Textbibliotheken mit Serialisierung von Barcodes und Text.
- Durchdachtes Pen-Konzept für maximale Flexibilität und der Zuweisung von Prozessparametern.
- Parameter-Suchassistenten für die schnelle Ermittlung optimaler Applikationsparameter.
- Definition von Multislope-Leistungsrampen plus Rampenvisualisierung.
- Unterstützung von MOTF-Prozessen, inklusive verschiedener Trigger-Optionen und Optionen zur automatischen Pfadsortierung.
- Unterstützung von kombinierten Arbeitsbereichen, wenn mit mehreren Steuerkarten gearbeitet wird.
- Vorbereitung von Laserbearbeitungsjobs für den autarken Betrieb der Steuerkarten.
- Spezielle Plug-ins für Solar-Wafer oder Elektrodengeometrie von Batteriefolien.
- Remote Interface für die Fernsteuerung der RAYGUIDE GUI über SPS.
- Unterstützung von kundenspezifischen Plug-ins.

1.4 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind folgende Komponenten enthalten:

- RAYGUIDE-Software-Installationsdatei. Erforderlich, um alle Programm- und Bibliotheksdateien zu installieren, die für die RAYGUIDE API und / oder die GUI benötigt werden.
- RAYGUIDE-Benutzerhandbuch als PDF-Datei
- Lizenzvereinbarung als PDF-Datei
- Beispielcodes für die programmierbare Schnittstelle
- RAYGUIDE SDK, Handbuch für die programmierbare Schnittstelle
- Beispielkorrekturdateien, um sich mit der RAYGUIDE-Gerätekonfiguration vertraut zu machen
- Optional: Hardware-Dongle als Lizenzträger

1.5 Lasersicherheit

Der Benutzer ist für einen sicheren Betrieb verantwortlich und dafür, die Umgebung des Gerätes vor Gefahren durch Laserstrahlung zu schützen. OEM-Kunden müssen die Einhaltung aller lokalen und nationalen Vorschriften gewährleisten.

WARNUNG

Unsicheren Laserbetrieb vermeiden

Schalten Sie immer zuerst den PC ein, bevor Sie das Lasersystem einschalten. Dadurch wird verhindert, dass sich der Laser beim Einschalten des PCs unkontrolliert und auf unvorhergesehene Weise verhält. Überprüfen Sie Ihre Anwendung sorgfältig, bevor Sie das Lasersystem verwenden. Eine beschädigte Software kann das gesamte System blockieren und zu einem unkontrollierten Betrieb des Lasers oder der Ablenkeinheit führen.

Sicherheitshinweise zu diesen Komponenten finden Sie in den Handbüchern zum Lasersystem und zur Ablenkeinheit.




1.6 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die gesamte Funktionalität und die Leistungsmerkmale der RAYGUIDE-Software, wenn diese mit der grafischen Benutzeroberfläche (GUI) verwendet wird.

Für das RAYGUIDE Software-Development-Kit (SDK) steht ein separates Handbuch zur Verfügung.

Konventionen

- Wichtige Sätze sind durch **Fettdruck** hervorgehoben.
- Wichtige Hinweise und Bemerkungen werden mit den Begriffen **HINWEIS:**, **REGEL:** etc. eingeleitet.
- Die Namen von Ordnern und Dateien sind durch *Kursivdruck* gekennzeichnet.
- Die Namen von Fenstern, Dialogen und Registerkarten werden als Normaltext angegeben: Auf der Registerkarte Einstellungen.
- Menüoptionen werden in Fett- und Kursivdruck dargestellt: Wählen Sie **Datei > Speichern unter...**
- Die Namen von Dialogoptionen (Funktionsschaltflächen, Kontrollkästchen) sind in Kursivdruck angegeben: Wählen Sie *Fest*, wenn Sie ...
- Schaltflächen sind durch Fett- und Kursivdruck gekennzeichnet und in Klammern gesetzt: Klicken Sie auf **[Übernehmen]**.
- Schaltflächen, die mit Symbolen beschriftet sind, werden in Worten beschrieben.
Beispiel:  ist eine **[Zoom]**-Schaltfläche.
- Verweise auf andere Seiten im Handbuch sind durch Kursivdruck gekennzeichnet: Siehe *Seite 22, Einrichtung*.
- Links zu Webadressen sind unterstrichen: Besuchen Sie [RAYLASE](#).
- Wichtige Fachbegriffe sind im Glossar erläutert, siehe *Seite 340, Glossar*.

1.6.1 Versionsreferenz

Die folgende Tabelle referenziert die Handbuch Version zur entsprechenden Software-Produktversion.

Version Handbuch	Version RAYGUIDE
V2.7	v2.3.0

1.7 Rechtliche Hinweise

Copyright

RAYLASE behält sich das Recht vor, jederzeit und ohne Vorankündigung Änderungen an dem in diesem Handbuch beschriebenen Produkt sowie am Inhalt dieses Handbuchs vorzunehmen.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Vervielfältigung dieses Handbuchs oder von Auszügen daraus – insbesondere durch Fotokopieren, Scannen oder Fotografieren – sowie jede andere Form der Reproduktion ist nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung durch RAYLASE zulässig.

Lizenzvereinbarung

Der Text der Lizenzvereinbarung wird als PDF-Datei zusammen mit der Software ausgeliefert.

Gewährleistung

Die Rechte des Kunden bei Material- oder Rechtsmängeln des Produktes sind in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen von RAYLASE aufgeführt. Diese können unter: <https://www.raylase.de/en/terms-and-conditions.html> eingesehen werden.

Es wird keine implizite Garantie oder Gewährleistung hinsichtlich der Eignung für einen bestimmten Zweck erteilt. RAYLASE ist für keinerlei Schäden verantwortlich, die durch Verwendung der Anwendung entstehen. Individuelle Baugruppen oder andere von RAYLASE gefertigte Baugruppen können anderen Gewährleistungsbedingungen unterliegen. Weitere Informationen sind in den jeweiligen Handbüchern zu finden.

1.8 Adressen

Hersteller

RAYLASE GmbH
Argelsrieder Feld 2+4
D-82234 Wessling
www.raylase.de

Telefon: +49 8153 9999 699
Fax: +49 8153 9999 296
E-Mail: info@raylase.de

Kundendienst

Der RAYLASE Kundendienst hilft Ihnen jederzeit gerne bei eventuellen Problemen mit der Software oder diesem Handbuch weiter.

Erreichbarkeit: Montag bis Freitag, 09:00 bis 17:00 Uhr
UTC+1 (April bis Oktober: UTC+2)
Telefon: +49 8153 9999 297
E-Mail: support@raylase.de

2 INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME

Anforderungen

Um die RAYGUIDE-Software erfolgreich auf einem Computer installieren zu können, müssen folgenden Anforderungen erfüllt sein:

- Unterstützte Betriebssysteme (jeweils 32 oder 64 Bit):
 - Microsoft Windows 10 (auch Windows 10 Enterprise LTSC),
 - Microsoft Windows 11.

HINWEIS: Linux Betriebssysteme werden nicht unterstützt

- Mindestanforderungen an die Hardware:
 - Microsoft .NET Framework Version 4.8 oder höher
 - 8 GB Arbeitsspeicher
 - 300 MB freier Speicherplatz auf der Festplatte

Steuerkarte

Für den Betrieb eines kompletten Lasersystems ist eine Steuerkarte erforderlich.

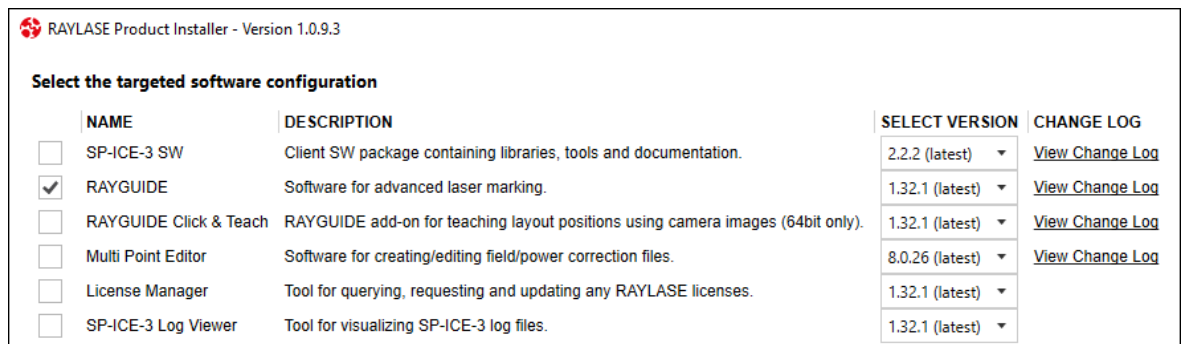
HINWEISE:

- Installation und Einrichtung der Steuerkarte werden in einem separaten Benutzerhandbuch beschrieben.
- Für Installation, Ausführung und Konfiguration der RAYGUIDE-Software ist es **nicht zwingend** erforderlich, eine Steuerkarte zu installieren.

Installationsvorgang

Für die Installation aller RAYLASE Softwareprodukte (somit auch die RAYGUIDE Anwendung) stellt RAYLASE den sogenannten RAYBOARD PRODUCT INSTALLER (RBPI) kostenlos als zentrales Werkzeug auf seiner Webseite zur Verfügung.

Wählen Sie hier im Menüpunkt „Select the targeted software configuration“ RAYGUIDE mit der aktuellsten Version aus.



NAME	DESCRIPTION	SELECT VERSION	CHANGE LOG
<input type="checkbox"/> SP-ICE-3 SW	Client SW package containing libraries, tools and documentation.	2.2.2 (latest) ▾	View Change Log
<input checked="" type="checkbox"/> RAYGUIDE	Software for advanced laser marking.	1.32.1 (latest) ▾	View Change Log
<input type="checkbox"/> RAYGUIDE Click & Teach	RAYGUIDE add-on for teaching layout positions using camera images (64bit only).	1.32.1 (latest) ▾	View Change Log
<input type="checkbox"/> Multi Point Editor	Software for creating/editing field/power correction files.	8.0.26 (latest) ▾	View Change Log
<input type="checkbox"/> License Manager	Tool for querying, requesting and updating any RAYLASE licenses.	1.32.1 (latest) ▾	
<input type="checkbox"/> SP-ICE-3 Log Viewer	Tool for visualizing SP-ICE-3 log files.	1.32.1 (latest) ▾	

Abb. 2.1: RG-AER

Über den direkten Link auf den Change Log können Sie sich einen Überblick über die letzten Änderungen zur Vorgängerversion verschaffen. Anschließend wird der RBPI die RAYGUIDE-Installationsdatei heruntergeladen und die Installationsoptionen werden angezeigt.

Für RAYGUIDE stehen Ihnen folgende Installations-Optionen zur Verfügung:

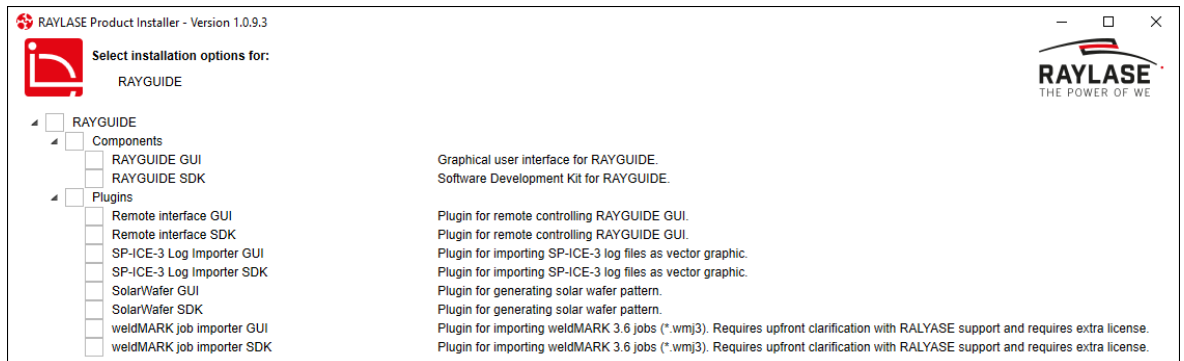


Abb. 2.2: RG-AES

1. Wählen Sie, ob Sie nur die GUI und / oder SDK Komponenten von RAYGUIDE installieren wollen.
2. Wählen Sie mögliche RAYLASE Plug-ins (siehe Seite 310, RAYLASE Plug-ins) aus, die Sie installiert haben möchten.

Nach der Auswahl der Installationsoptionen müssen Sie noch der Lizenzvereinbarung zustimmen, anschließend wird die RAYGUIDE Anwendung installiert.

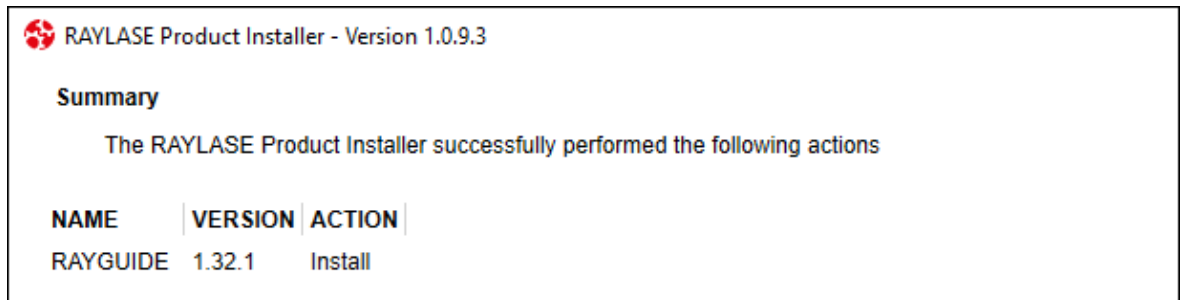


Abb. 2.3: RG-AET

Während des Installationsvorgangs werden standardmäßig die folgenden Ordner angelegt:

- Für das Programm:
C:\Program Files\RAYLASE\RAYGUIDE\
- zur Speicherung von Konfigurationsdateien, Log-Dateien und anderen Ressourcen:
C:\ProgramData\RAYLASE\RAYGUIDE\
- Benutzerspezifische Daten werden in diesem Ordner gespeichert:
C:\users\Benutzername\AppData\Local\RAYLASE\RAYGUIDE\
- Außerdem wird die Softwareumgebung für die Lizenzverwaltung installiert.

Durch den Installationsvorgang wird ein Symbol zum direkten Starten der RAYGUIDE Anwendung auf dem Desktop des Computers abgelegt:



Abb. 2.4: AAE

Software starten

Nutzen Sie z. B. das RAYGUIDE Desktop-Icon um die Software zu starten.



Abb. 2.5: RG-AAE

HINWEIS: Wenn RAYGUIDE **zum ersten Mal** gestartet wird, wird die Hauptbenutzeroberfläche angezeigt, aber es sind keine Geräte konfiguriert und stehen daher auch nicht zur Verwendung zur Verfügung. Nähere Informationen zur Gerätekonfiguration siehe *Seite 41, Gerätekonfiguration und Kalibrierung*.

Beim Start der RAYGUIDE Anwendersoftware findet auch die erste Lizenzprüfung statt. Wird keine gültige Lizenz gefunden, startet RAYGUIDE im Demo-Mode.

3 LIZENZEN UND UPDATES

Lizenzen

Es stehen Lizenzen für zwei Produktvarianten zur Verfügung:

- Die RAYGUIDE SDK-Lizenz ermöglicht die umfassende Nutzung der API-Funktionen, um kundenspezifische Laserbearbeitungsanwendungen zu entwickeln, die typischerweise in die HMI einer Laserbearbeitungsmaschine integriert werden. Die Lizenz umfasst nur eine grundlegende Version der Benutzeroberfläche der Software (GUI), eine so genannte „Demoversion“. Sie kann zur Konfiguration und Kalibrierung des Systems genutzt werden, es können jedoch keine Jobs abgespeichert oder ausgeführt werden.
- Die RAYGUIDE GUI-Lizenz erlaubt die vollständige Nutzung der GUI und Ihrer Funktionen. Sie schließt die Nutzung des RAYGUIDE SDK mit ein. Diese Lizenz wird auch dann erforderlich, wenn Sie die Ganze oder Teile der RAYGUIDE GUI in Ihre HMI einbetten möchten.

Die Lizenz wird auf zwei Arten bereitgestellt:

- Ein Hardware-Dongle (Hardware-Lizenzschlüssel), der an einen USB-Port auf dem Computer angeschlossen wird, auf dem die Software läuft. Mit dieser Variante können Sie die Software auf mehr als einem Computer installieren und denselben Dongle abwechselnd an jedem dieser Computer nutzen. Wenn die Software mit angeschlossenem Dongle installiert oder gestartet wird, wird die Lizenz automatisch gefunden und aktiviert.
- Ein Software-Lizenzschlüssel (Aktivierungslizenzdatei), der nur für einen spezifischen Computer gilt. Um einen Software-Lizenzschlüssel verwenden zu können, muss ein „Fingerabdruck“ des betreffenden Computers generiert werden. Wählen Sie im RAYGUIDE-Menü **Hilfe > Lizenz > Lizenzanfrage starten...**, und senden Sie die generierte Datei an RAYLASE (license@raylase.de). Sie erhalten dann von RAYLASE eine Aktivierungslizenzdatei, die über **Hilfe > Lizenz > Lizenz aktivieren** importiert werden kann.

Um die aktuellen Lizenz- und Versionsinformationen zu der installierten Software anzuzeigen, wählen Sie im RAYGUIDE -Menü die Option **Hilfe > Über RAYGUIDE**.

Beispiel:

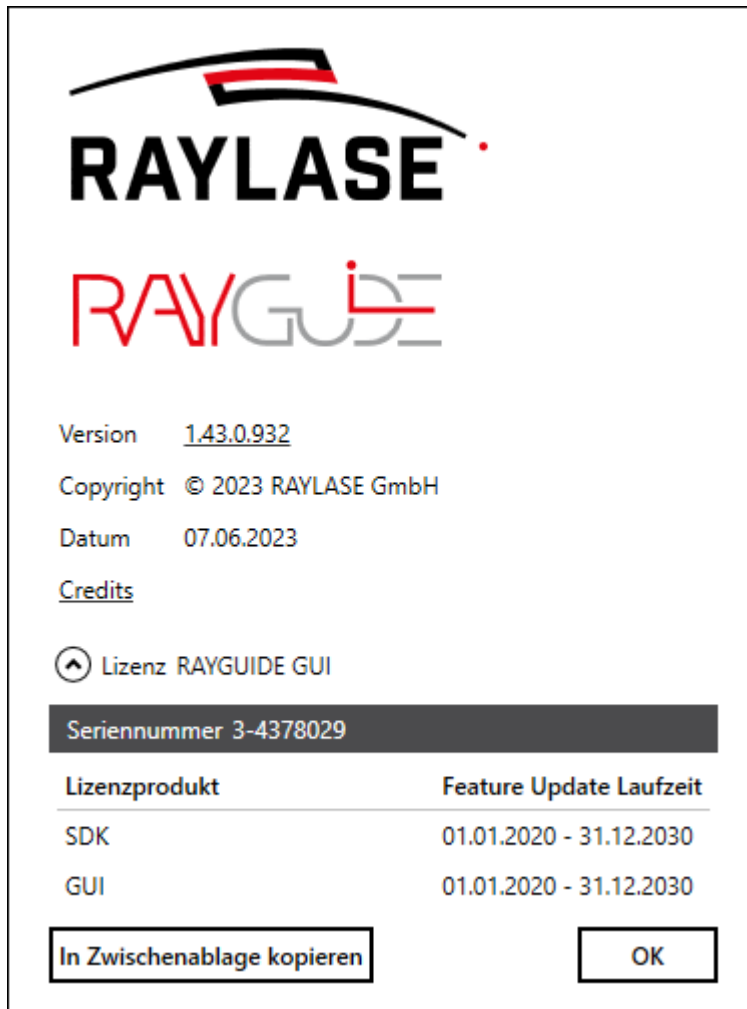


Abb. 3.1: RG-AAH

Feature Updates

Jede Lizenz bzw. jedes Lizenzprodukt ist beim Kauf mit einer vordefinierten Laufzeit für Feature Updates versehen. In der Regel beträgt die Laufzeit 2 Jahre. Nach Ablauf der Laufzeit kann es vorkommen, dass neue Features nicht automatisch durch das Einspielen von Updates nutzbar sind. Dann steht es Ihnen offen, eine Laufzeitverlängerung zu erwerben.

Die Aktualisierung der Feature Update Laufzeit erfolgt über Lizenz-Datei Import.

RAYLASE behält es sich vor, zu entscheiden, welche Features nur mit aktueller Feature Update Laufzeit nutzbar sind.

Das Einspielen neuer Releases / Updates mittels des RAYBOARD PRODUCT INSTALLER ist davon unabhängig jederzeit möglich.

Erweiterung um neue Lizenzprodukte

Sollten Sie Ihre existierende Lizenz um weitere Lizenzprodukte ergänzen wollen, so wenden Sie sich bitte an Ihren Vertriebskontakt. Wir benötigen dazu lediglich die Seriennummer Ihrer Lizenz. Die Lizenzerweiterungsdatei (*.WibuCmRaU) können Sie dann über **Hilfe > Lizenz > Lizenz aktivieren** einspielen.

Fehlerbehebung

Das Einspielen neuer Software-Versionen zum Ziel einer Fehlerbehebung ist jederzeit möglich, und bedarf keiner Lizenzaktualisierung. Nutzen Sie auch hierzu den RAYBOARD PRODUCT INSTALLER, um Ihre RAYGUIDE Version zu aktualisieren und damit einhergehende Fehlerbehebungen zu erhalten.

Credits

Link auf eine Übersichtstabelle mit allen in RAYGUIDE benutzten Fremdbibliotheken und deren Lizenzierung.

4 EINFÜHRUNG IN DIE BENUTZEROBERFLÄCHE

4.1 Übersicht

Wenn die Software startet, wird die RAYGUIDE -Benutzeroberfläche (GUI) im standardmäßigen Bedienfeld-Layout angezeigt:

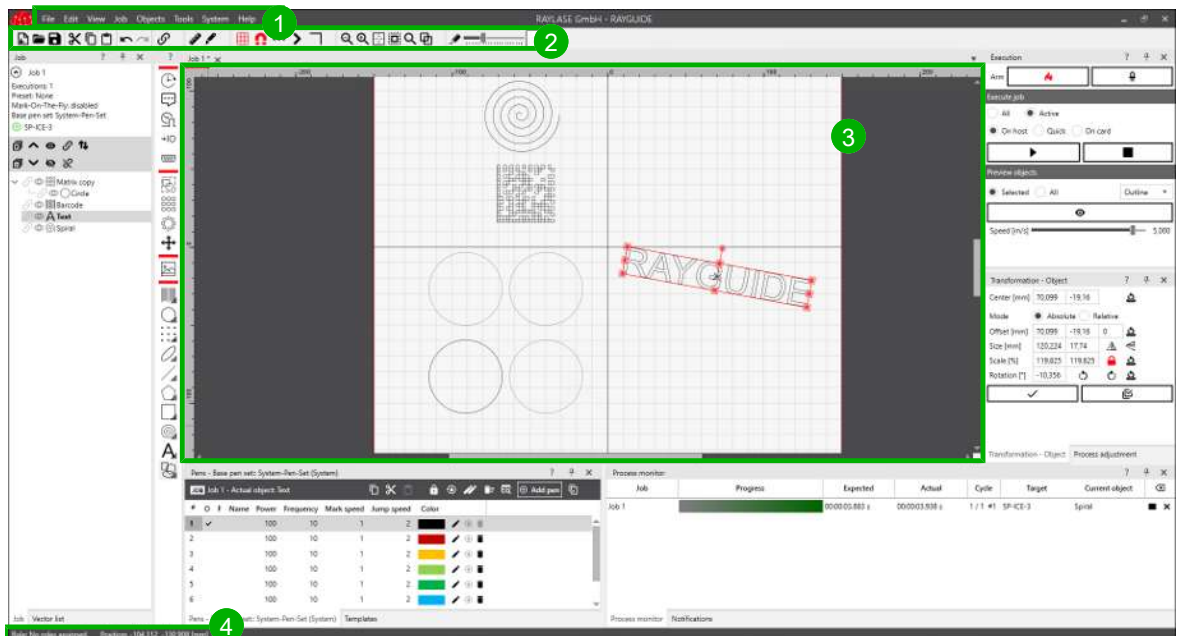


Abb. 4.1: RG-AAI

Menü

① Das Hauptmenü bietet Zugang zu allen wichtigen Funktionen. Nähere Informationen siehe *Seite 22, Menü*.

Werkzeugleiste

② Mittels der Schaltflächen in der Werkzeugleiste haben Sie direkten Zugang zu den jeweiligen Programmfunktionen. Nähere Informationen siehe *Seite 23, Werkzeugleiste*.

Ansichtsfenster

③ Das Ansichtsfenster ist der Bereich, in dem die geometrische Anordnung der Grafikobjekte angezeigt, erzeugt und bearbeitet wird. Nähere Informationen siehe *Seite 31, Ansichtsfenster*.

Statusleiste

④ Die Statusleiste enthält eine Anzeige der aktuellen Benutzerrolle (links) sowie Statusinformationen (rechts).

Bedienfelder

Die Funktionen des Programms stehen in verschiedenen Bedienfeldern zur Verfügung. Sie können nach Bedarf an andere Stellen in der Benutzeroberfläche (GUI) verschoben und dort angezeigt werden. Nähere Informationen siehe *Seite 34, Bedienfelder*.

Dialogfenster

Die Mehrzahl der Konfigurations-, Layout- und Bearbeitungsparameter wird in Dialogfenstern eingegeben.

Online-Hilfe

Alle Dialogfenster und Bedienfelder enthalten ein „?“ in der Titelzeile. Klicken Sie auf das „?“, um die Online-Hilfe zu dem gewünschten Bereich in Ihrem Standard-Browser zu öffnen.

Zugehörige Voreinstellungen

Die Hauptwerkzeuggeste und die Statusleiste können wahlweise ein- oder ausgeblendet werden. Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, um das Dialogfenster Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte System (alle Benutzer) und dann zur untergeordneten Registerkarte Sichtbarkeit, Abschnitt Leisten.

Einstellung	Erläuterung
Werkzeuggeste	Blendet die Hauptwerkzeuggeste ein / aus.
Statusleiste	Blendet die Statusleiste ein / aus.

Tab. 4.1: RG-001

Die Größe der Werkzeuggesten-Schaltflächen kann vorgegeben werden.

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, um das Dialogfenster Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte System (alle Benutzer) und dann zur untergeordneten Registerkarte Benutzeroberfläche.

Einstellung	Erläuterung
Größe der Werkzeuggesten-Schaltflächen [Pixel]	Größe der Werkzeuggesten-Symbole in Pixel

Tab. 4.2: RG-002

4.2 Menü

Das Hauptmenü am oberen Bildschirmrand der GUI enthält einige wesentliche Funktionen.

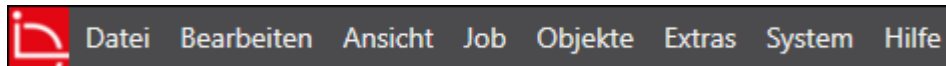


Abb. 4.2: RG-AAJ






Einige Standardfunktionen der Software bedürfen keiner weiteren Erläuterungen.



- Das Menü **Datei** bezieht sich auf gewöhnliche Job-Datei-Aufgaben. RAYGUIDE-Job-Dateien werden mit der Dateierweiterung *.rg gespeichert. Außerdem bietet das Menü die Option, Layout-Objekte zu importieren und Jobs in andere Dateiformate wie z. B. DXF zu exportieren.
HINWEIS: Bitmap-Elemente werden nicht mit exportiert; Text-Elemente werden als Vektorgrafiken exportiert.
- Das Menü **[Bearbeiten]** enthält gängige Operationen die auf ausgewählte Objekte angewandt werden können. In diesem Menü finden Sie auch die „Klick-zum Anpassen“ Objekttransformationen. Details siehe *Seite 23, Werkzeugleiste*.
- Eine Beschreibung des Menüs **Ansicht**, siehe *Seite 28, Ansichtsoptionen*.
- Das Menü **Job** enthält Optionen für die Arbeit mit Jobs.
- Sie können das Menü **Objekte** dazu nutzen, Objekte – genau wie das Objekt-Bedienfeld – in den Job einzubinden (siehe *Seite 113, Grafische Job-Gestaltung*). Außerdem werden die für jeden Objekttyp verfügbaren Vorlagen aufgelistet (siehe *Seite 218, Vorlagen*).
- Das Menü **Extras** ermöglicht den Zugriff auf die Werkzeuge „Abstandsmessung“, „Objektzerteilung“ und „Parameter-Suchassistenten“ (siehe *Seite 241, Pen-Parameter-Suchassistent* und *Seite 277, MOTF-Parameter-Suchassistent*).
- Das Menü **System** bietet Zugriff auf die **Geräte** und ihre Konfigurationsdialoge sowie auf die Dialoge Laser Diagnose und RAYGUIDE Einstellungen, um die verfügbaren Voreinstellungen zu definieren. Mit der hier verfügbaren Export- bzw. Import-Option können Sie alle wichtigen Konfigurationen sichern bzw. einlesen (sowohl der RAYGUIDE-Anwendung als auch der Gerätekonfiguration, siehe *Seite 99, Systemeinstellungen sichern / wiederherstellen*).
- Außerdem haben Sie hierüber auch Zugriff auf die Pen-Set Bibliothek und deren Pen-Konfigurationen. Auch der autarke Steuerkarten-Betriebsdialog wird von diesem Menüpunkt aus gestartet.
- Das Menü **Hilfe** zeigt kurze Informationen zur Software an (z. B. Software-Version mit Link auf die Änderungshistorie) und bietet Zugriff auf die Lizenzverwaltung. Außerdem können Sie über dieses Menü eine E-Mail, zu der alle relevanten Informationen automatisch hinzugefügt werden, an den für Sie zuständigen Support-Kontakt senden. Nähere Informationen hierzu, siehe *Seite 334, Fehlermeldungen*.













Hinter den meisten Menüoptionen wird der jeweilige Tastaturkürzbefehl angezeigt.

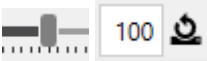

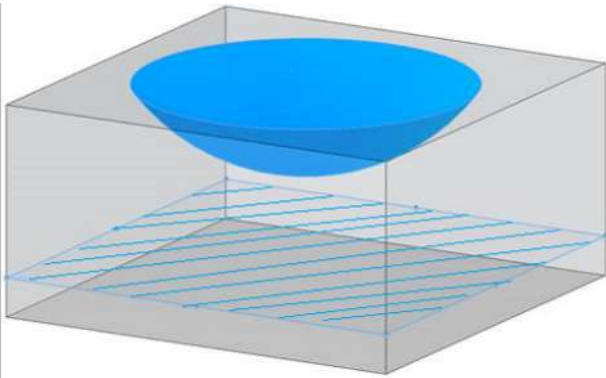

4.3 Werkzeugleiste




Die Werkzeugleiste (unterhalb des Hauptmenüs) bietet folgende Funktionen:

Werkzeug	Erläuterung
Jobs	
	Erstellt ein blankes Job-Dokument.
	Öffnet / speichert ein Job-Dokument.
[Auswahl ausschneiden], Kopieren, [Auswahl einfügen]	
	Ausschneiden, Kopieren und Einfügen von ausgewählten Elementen.
Rückgängig, Wiederherstellen	
	<p>Solange das Job-Dokument nicht geschlossen wird, kann jede von Ihnen vorgenommene Änderung rückgängig gemacht werden. Hierzu müssen Sie lediglich so oft wie benötigt auf die Schaltfläche für Rückgängig (Pfeil nach links) klicken. Um einen rückgängig gemachten Schritt wiederherzustellen, klicken Sie auf die Schaltfläche für Wiederherstellen (Pfeil nach rechts).</p> <p>Bei komplexeren Tätigkeiten (z. B. wenn Objekte mit einer hohen Zahl von Vektorobjekten gelöscht oder angepasst werden) wird eine größere Menge an Speicher benötigt, um den Vorgang machen zu können. Aus diesem Grund kann es sein, dass Ihnen folgende Meldung eingeblendet wird.</p> <div data-bbox="475 1305 1484 1552" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Bestätigung für Rückgängigmachen ×</p> <p>Das Rückgängigmachen dieser Operation kann erhebliche Ressourcen verbrauchen. Möchten Sie sie trotzdem zur Rückgängigmachenliste hinzufügen?</p> <p>Ja Die Operation kann rückgängig gemacht werden. Die Leistung Ihres Computers kann jedoch beeinträchtigt werden.</p> <p>Nein Die Operation kann nicht rückgängig gemacht werden.</p> <p><input type="checkbox"/> Auswahl speichern</p> </div> <p>Hier können Sie auswählen, ob der Vorgang reversibel sein soll oder nicht. Wenn Sie das Kontrollkästchen am unteren Rand des Dialogfensters auswählen (Häkchen setzen), wird Ihre Auswahl für zukünftige Vorgänge gespeichert. Welche Auswahl gespeichert wurde, kann auch über Einstellungen > Aktueller Benutzer > Benutzeroberfläche (siehe Seite 96, Benutzeroberfläche) abgerufen werden.</p>
	<p>Arbeitsbereich sperren / freigeben.</p> <p>Diese Option sperrt alle (aktuellen und neuen) Layout-Objekte im Ansichtsfenster, sodass sie gegen eine Bedienung mit der Maus geschützt sind. Wirkt sich auf alle geöffneten Jobs aus.</p>

Werkzeug	Erläuterung						
Extras							
	<p>Werkzeug zum Messen von Abständen.</p> <p>Klicken Sie einmal auf den Startpunkt der zu messenden Strecke, ziehen Sie die Maus dann an den zweiten Punkt der Strecke, oder klicken Sie einmal mit der rechten Maustaste, um den Startpunkt festzulegen, und ein zweites Mal, um den Endpunkt der Strecke festzulegen.</p> <p>Halten Sie die Umschalttaste [Shift] gedrückt, um nur horizontal / vertikal zu messen.</p> <p>Halten Sie die Taste [Strg] gedrückt, um im Messmodus zu bleiben, z. B. für weitere Messungen. Das Cursor-Symbol zeigt den Messmodus an, indem es von einem „Pfeil“ zu einem „Fadenkreuz“ wechselt.</p> <p>Nach jeder Messung wird der Abstand hier angezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorübergehend in der Statusleiste ■ Im Bedienfeld Benachrichtigungen: <table border="1" data-bbox="475 1025 1485 1160"> <thead> <tr> <th colspan="2">Notifications</th> </tr> <tr> <th>Time</th> <th>Message</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11:45:47</td> <td>Measured 56,725 mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>Das Kontextmenü der Konturpunkte enthält Optionen, um den exakten Abstand zwischen zwei Konturpunkten zu messen. Nähere Informationen hierzu siehe <i>Seite 203, Weitere objektbezogene Aktionen im Kontextmenü</i>.</p>	Notifications		Time	Message	11:45:47	Measured 56,725 mm
Notifications							
Time	Message						
11:45:47	Measured 56,725 mm						
	<p>Zerteilt die ausgewählten Objekte.</p> <p>Jedes ausgewählte Objekt kann in zwei Teile aufgeteilt werden.</p> <p>Wählen Sie zuerst das Objekt aus, für das dieses Werkzeug zur Verfügung stehen soll. Klicken Sie in das Ansichtsfenster, um den ersten Punkt der Teilungslinie zu definieren, die jetzt angezeigt wird. Klicken Sie noch einmal, um den zweiten Punkt der Teilungslinie zu definieren. (Drücken Sie [Shift], um eine horizontale / vertikale Linie zu erhalten.) Das Objekt wird jetzt geteilt.</p> <p>HINWEIS: Alle inhaltsbasierten Objekte (z. B. Text, Code) resultieren nach dem Zerteilen in vektorbasierten Objekten.</p> <p>HINWEIS: Füllungen von zerteilten Objekten verlieren ihr Füllattribut, und werden als Bestandteil der Objektgeometrie in einer eigenen neuen Ebene angelegt.</p> <p>HINWEIS: Dieses Werkzeug kann nicht dazu verwendet werden, ganze Container aufzuteilen. Allerdings besteht die Möglichkeit, mehrere Objekte auszuwählen.</p>						

Werkzeug	Erläuterung
	Pen-Parameter-Suchassistent, siehe Seite 241, <i>Pen-Parameter-Suchassistent</i> .
	MOTF-Parameter-Suchassistent, siehe Seite 277, <i>MOTF-Parameter-Suchassistent</i> .
Zoom	
Die Zoom-Funktionen wirken sich auf das Ansichtsfenster aus.	
	Raus- und Rein-Zoomen. Alternativ können Sie auch das Scrollrad der Maus verwenden.
	Passt den gesamten Arbeitsbereich in das Ansichtsfenster ein.
	Passt den durch den Cursor definierten Bereich in das Ansichtsfenster ein.
	Passt das ausgewählte Grafikobjekt oder das ausgewählte Unterobjekt (Ebene, Pfad) in das Ansichtsfenster ein.
	Passt alle vorhandenen Grafikobjekte in das Ansichtsfenster ein. Wenn kein Grafikobjekt vorhanden ist, wird der Arbeitsbereich in das Ansichtsfenster eingepasst.
Zum Rein-oder Raus-Zoomen können Sie auch das Scrollrad der Maus verwenden. Wenn Sie das Mausrad gedrückt halten, können Sie den Ansichtsbereich durch eine Bewegung mit der Maus im Ansichtsfenster verschieben.	
Anzeigeoptionen	
Umschalttasten, um die Nutzung der wichtigsten Anzeigeoptionen zu aktivieren / deaktivieren. Nähere Informationen siehe Seite 28, <i>Ansichtsoptionen</i> .	
	Gitter anzeigen
	Führungslinien anzeigen
	Sprungvektoren anzeigen
	Vektorspitzen anzeigen
	Spitze Ecken anzeigen

Werkzeug	Erläuterung
Strichbreite	
	<p>Erhöht oder verringert global die Linienbreite aller Grafiken im Anzeigefenster. Der Wert entspricht der Anzahl der Pixel (relativ zur Bildschirmauflösung). Bitte beachten Sie, dass sich diese Veränderung nur auf die Anzeige im Bildschirm bezieht. Sie wirkt sich nicht auf die Spotgröße des Laserstrahls auf dem Material aus und hat somit auch keinen Einfluss auf das Ergebnis des Bearbeitungsprozesses.</p> <p>Verwenden Sie den Schieberegler, oder geben Sie einen Wert im Eingabefeld ein.</p> <p>Mit der Taste [Zurücksetzen] kehren Sie zu den Standardeinstellungen zurück.</p>
Querschnitt-Navigator*	
	<p>Nutzen Sie den Navigator, um den Index des Querschnitts durch das 3D-Modell, der im Ansichtsfenster zu sehen ist, zu wählen.</p> <p>HINWEIS: Bei Verwendung einer 3D-Modell-Datei mit Negativform kann es vorkommen, dass der Querschnitt leer ist, sobald man unter die Negativform navigiert.</p> <p>Beispiel:</p> 
Deckkraft	
	<p>Der Schieberegler stellt die Deckkraft von Hintergrundbildern ein.</p>

Werkzeug	Erläuterung
Click-to-fit*	
HINWEIS: Bei allen drei Varianten wird im Anschluss an die <i>Click-to-fit</i> Aktion die resultierende Transformation im Bedienfeld Benachrichtigungen angezeigt.	
	<p>Verschieben und Rotieren (Transformation 1)</p> <p>Passt die Lage der ausgewählten Objekte durch manuelles Picken von zwei Quellpunkten und anschließendem Picken von zwei Zielpunkten an.</p> <p>Die Objektauswahl wird hierbei nicht skaliert.</p>
	<p>Verschieben, Rotieren und Skalieren mit demselben Faktor für X/Y (Transformation 2)</p> <p>Passt die Lage und Größe der ausgewählten Objekte durch manuelles Picken von zwei Quellpunkten und anschließendem Picken von zwei Zielpunkten an.</p> <p>Die Skalierungsfaktoren für beide Dimensionen (X/Y) sind hierbei gleich.</p>
	<p>Verschieben, Rotieren und Skalieren mit verschiedenen Faktoren für X/Y (Transformation 3)</p> <p>Passt die Lage und Größe der ausgewählten Objekte durch manuelles Picken von drei Quellpunkten und anschließendem Picken von drei Zielpunkten an.</p> <p>Die Skalierungsfaktoren für beide Dimensionen (X/Y) sind hierbei unabhängig voneinander.</p>
<p>* Diese Werkzeugleiste ist standardmäßig ausgeblendet. Sie kann über Ansicht > Werkzeugleiste aktiviert werden.</p>	

Tab. 4.3: RG-003

Die Werkzeugleiste ist in Gruppen unterteilt, die einzeln ein- und ausgeblendet werden können. Siehe *Seite 28, Ansichtsoptionen*.

Tooltips (Quickinfo)

In vielen Fällen erscheint ein kurzer erklärender Text, wenn Sie mit dem Cursor auf ein GUI-Element, wie z. B. Schaltflächen, Felder etc., zeigen:



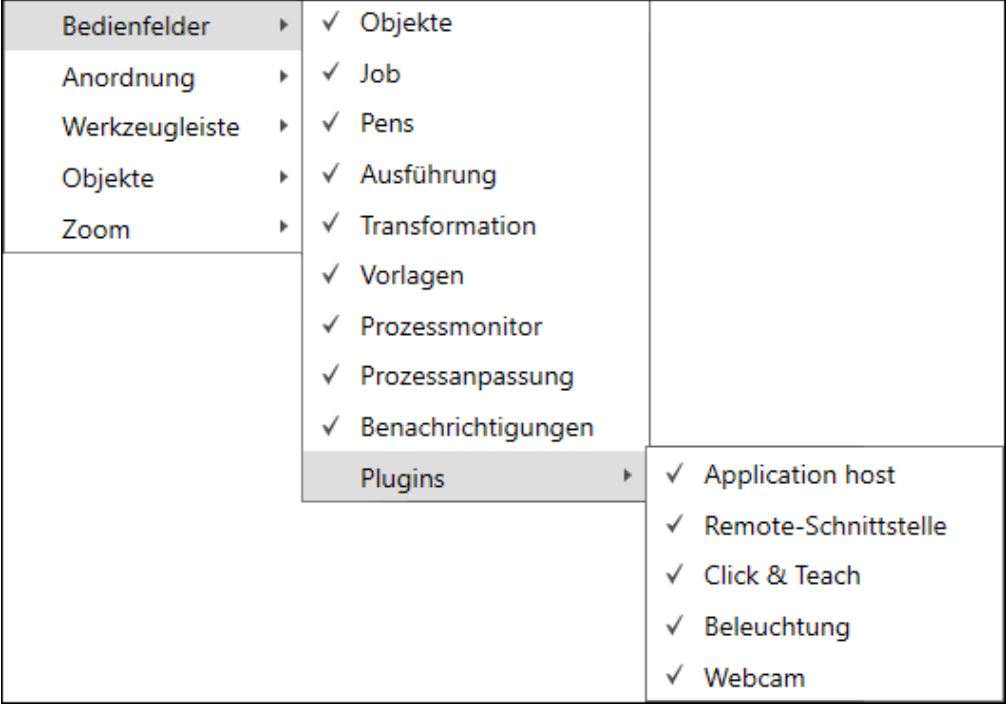
Abb. 4.3: RG-AAK

4.4 Ansichtsoptionen

Wählen Sie im Menü die Option **Ansicht**, um die Anzeige von unterstützenden Informationen im Ansichtsfenster zu aktivieren. Die Anzeige von Sprüngen oder Vektorrichtungen und die Identifizierung bestimmter Vektorwinkel hilft Ihnen dabei, die Prozessreihenfolge der Layout-Elemente oder eventuell bestehende Defekte zu untersuchen.

HINWEIS: Die Anzeigeoptionen sind nur sichtbar, wenn nicht im **Bearbeitungsmodus**.

Einstellung	Erläuterung
Gitter	Schaltet die Anzeige der Gitterlinien im Ansichtsfenster ein oder aus. Der Gitterabstand passt sich automatisch der Zoomstufe an.
Führungslinien	Wählen Sie diesen Menüpunkt, um die Anzeige der Führungslinien zu aktivieren / deaktivieren.
Sprungvektoren	Schaltet die Anzeige der Sprungvektoren ein oder aus. Es werden alle Sprünge innerhalb und zwischen allen aktuellen Layout-Objekten angezeigt. Unter System > Einstellungen > System (alle Benutzer) > Benutzeroberfläche kann ein Grenzwert für die Anzeige definiert werden.
Vektorspitzen	Schaltet die Anzeige der Vektorsequenzen / Richtungen aller aktuellen Layout-Objekte ein oder aus. Ein Kreis kennzeichnet außerdem den Startpunkt des Objektes. Unter System > Einstellungen > System (alle Benutzer) > Benutzeroberfläche kann ein Grenzwert für die Anzeige definiert werden.
Spitze Ecken	Schaltet die Hervorhebung spezifischer Vektorübergänge in allen Layout-Objekten ein oder aus. Diese Funktion ist beispielsweise dann nützlich, wenn Skywriting aktiv ist, denn so kann angezeigt werden, welche Vektorübergänge – je nach „Änderung des Richtungsänderungswinkels“ – betroffen sind. Außerdem können unbeabsichtigte Kehrtwendungen von aufeinanderfolgenden Vektoren hervorgehoben werden. Der Winkelgrenzwert für die Definition einer "spitzen Ecke" muss unter System > Einstellungen > System (alle Benutzer) > Benutzeroberfläche festgelegt werden.
Bedienfelder	Schaltet die Anzeige der verschiedenen Bedienfelder ein oder aus. Alle Bedienfelder, die zu Plug-ins gehören oder durch Anwender implementiert wurden, sind unter der Kategorie Plugins zusammengefasst.

Einstellung	Erläuterung
	
Anordnung Bedienfelder	<p>Bietet ein Untermenü, um die Anordnung der Bedienfelder nach Benutzer zu speichern / zu laden.</p> <p>Sie finden hier außerdem Optionen zum [Zurücksetzen] der Bedienfeld-Layouts auf die Standardanordnung.</p>
Werkzeugleiste	Schaltet die Anzeige der verschiedenen Gruppen der Werkzeugleiste ein oder aus.
Objekte	Schaltet die Anzeige der Symbole für Automatisierungsobjekte, Container und Markierobjekte im Bedienfeld Objekte ein oder aus.
Zoom	Bietet ein Untermenü zur Nutzung der verschiedenen Zoom-Funktionen.

Tab. 4.4: RG-004

Zugehörige Voreinstellungen

Wählen Sie **System > Einstellungen**, um einige der voreingestellten Variablen an die zugehörigen Ansichtsoptionen anzupassen.

Einstellung	Erläuterung
System (alle Benutzer) > Benutzeroberfläche	
Grenzwert für spitze Ecken [°]	Wenn spitze Ecken in der Anordnung ein kritischer Aspekt sind, können Sie hier eine Mindeständerung des Richtungsänderungswinkels (in Grad) festlegen. Ecken, in denen der Vektor die Richtung mit mindestens diesem Winkel ändert, werden in der Anordnung hervorgehoben dargestellt, wenn die entsprechende Ansichtsoption eingestellt ist.
Markierungsradius [Pixel]	Der Radius (in Pixel) des Kreises, der den Start der Strecke und die spitzen Ecken hervorhebt
Aktueller Benutzer > Benutzeroberfläche	
Sprungvektoren in Pen-Farbe	Zeigt die Sprünge in der Farbe des Pens an, der auch die Sprung-Parameter definiert – sofern die Anzeigeoption zum Zeigen der Sprünge aktiviert ist.

Tab. 4.5: RG-005

4.5 Ansichtsfenster

Das Ansichtsfenster ist der zentrale Bereich der RAYGUIDE-Benutzeroberfläche, in dem das Job-Layout definiert und bearbeitet wird.

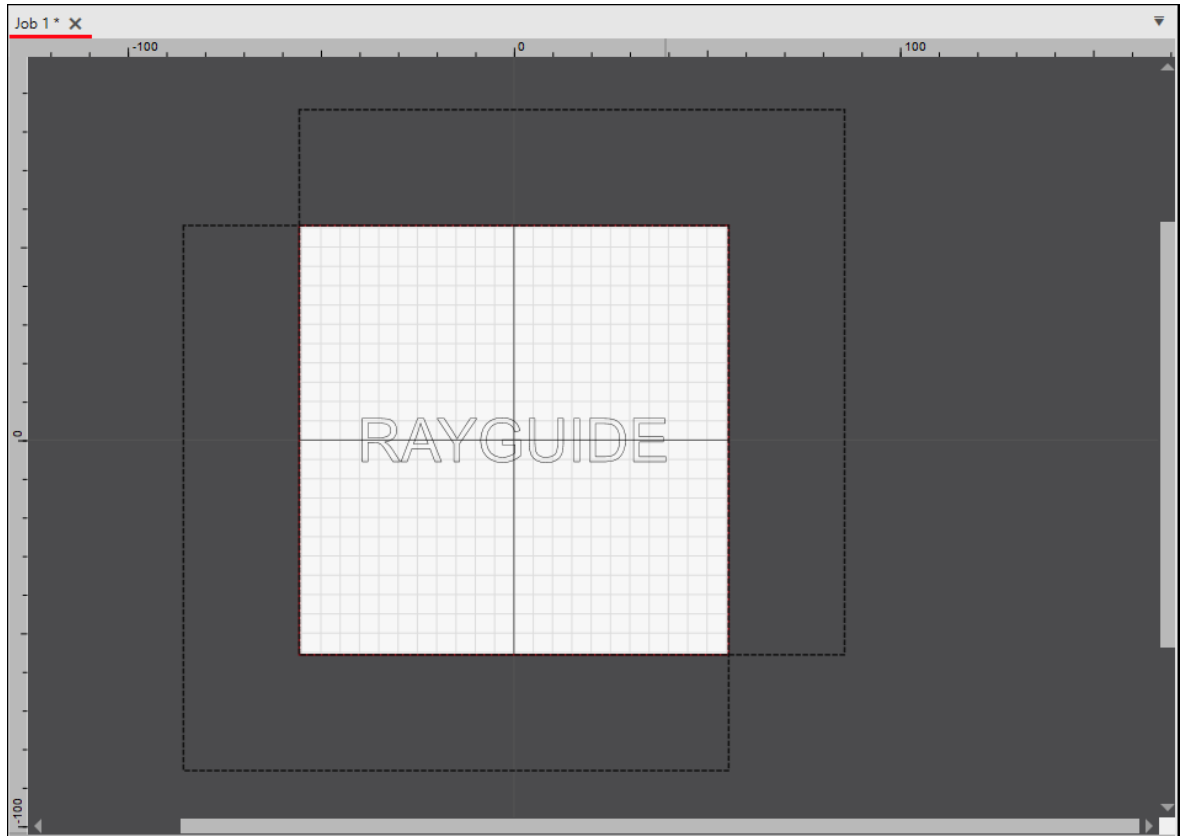


Abb. 4.4: RG-AAL

In dieser Abbildung sehen Sie beispielsweise zwei überlappende Scan-Felder.

- Das Fadenkreuz markiert den Ursprung des so genannten "Arbeitsbereichs", auf den sich alle Vektorkoordinaten und der Versatz der Objekttransformation beziehen.
- Der maximale Arbeitsbereich ist von Linealen umrahmt.
- Aktivieren Sie die Gitterlinienanzeige, um den genauen Bereich des definierten Arbeitsbereichs anzuzeigen. Die Gitterlinien erscheinen nur im Arbeitsbereich.
- Werden mehrere Scan-Felder verwendet, werden sie durch gestrichelte Rahmen angezeigt.
- Links unten wird die aktuelle Cursor-Position in der entsprechenden Koordinatenebene angezeigt.
- Rechts unten kann, sofern ein Korrekturfile mit einem 3D-Volumen verwendet wird, die Ansicht der Koordinatenebene (XY oder XZ oder YZ) ausgewählt werden.

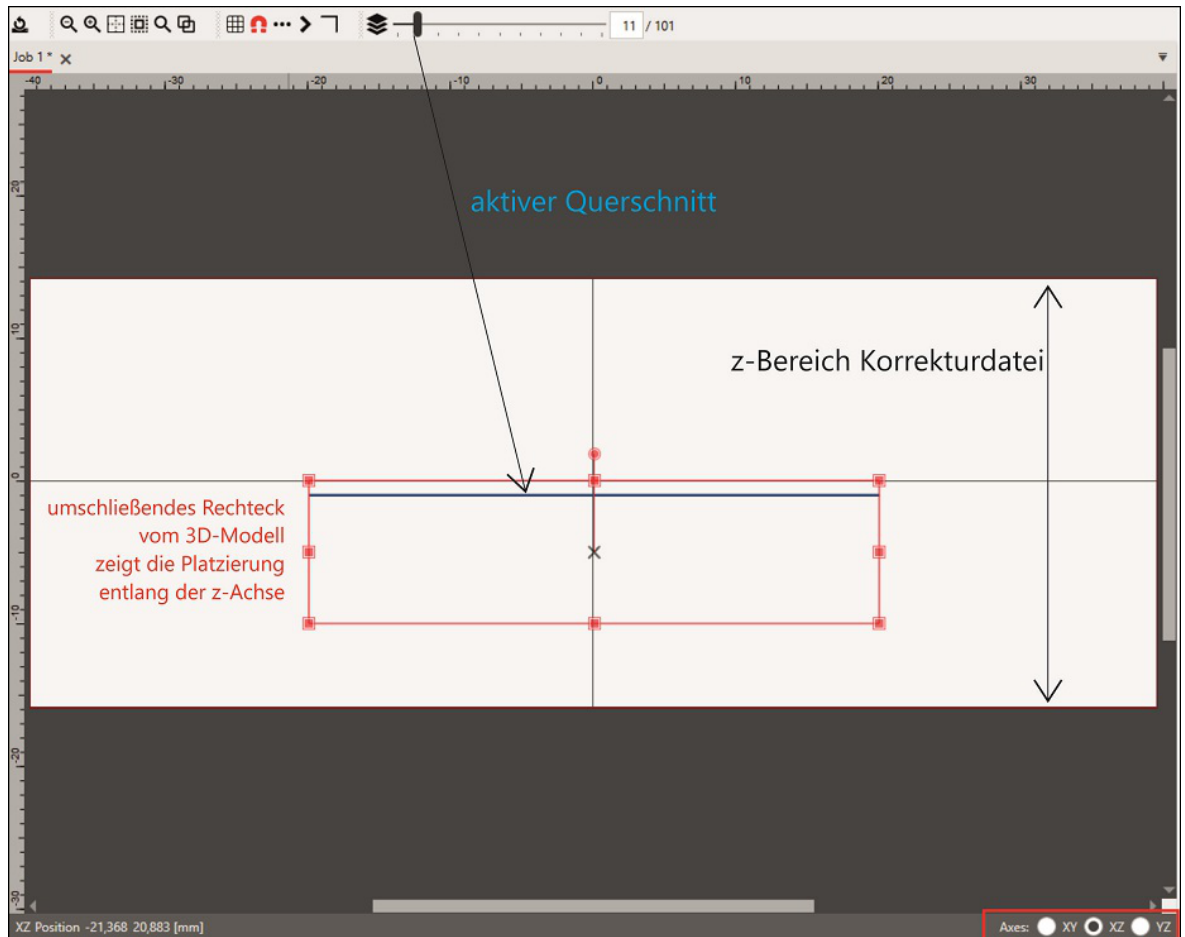


Abb. 4.5: RG-AEM

In dieser Abbildung sehen Sie beispielsweise ein 3D-Modell und dessen Querschnitt in der XZ-Achsenansicht.

4.5.1 Führungslinien

Die Führungslinien sind Hilfsmittel, um anhand horizontaler und / oder vertikaler Linien die Anordnung von Layout-Objekten auszurichten.

Um eine Führungslinie zum Ansichtsfenster hinzuzufügen, ziehen Sie sie mit gedrückter linker Maustaste aus dem Linealbereich in das Ansichtsfenster. Lassen Sie die Maustaste dann los, um die Linie an der gewünschten Position zu platzieren.

Die Führungslinien wirken wie Magnete und damit können entweder die Konturpunkte von Grafikobjekten oder die Eckpunkte vom Objektrahmen angeheftet werden.

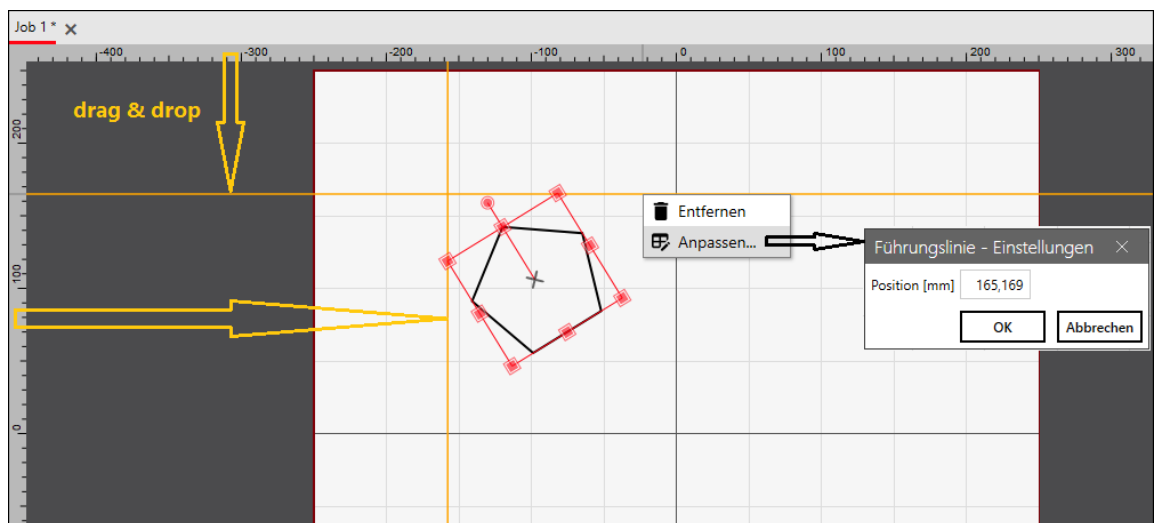


Abb. 4.6: RG-ADH

- Verwenden Sie das Kontextmenü, das sich öffnet, wenn Sie mit der rechten Maustaste klicken, um auf die Optionen **Anpassen** oder **[Entfernen]** zuzugreifen.
- Verwenden Sie die Option **Anpassen**, um eine genaue Achsenposition für die Führungslinie einzugeben.

HINWEIS: Die Führungslinien gehören jeweils zu einem einzelnen Job und werden nicht gespeichert.

HINWEIS: Drücken Sie die Taste **[AltGr]**, um das "magnetische Verhalten" der Führungslinien vorübergehend zu deaktivieren.

4.6 Bedienfelder

Die Funktionen des Programms stehen in verschiedenen Bedienfeldern zur Verfügung.

Im standardmäßigen Bedienfeld-Layout sind einige Bedienfelder gestapelt. Daher zeigt der Screenshot in der nachfolgenden Abbildung nicht alle Bedienfelder.

Verwenden Sie die Registerkarten am unteren Rand der Bedienfelder, um zwischen alternativen Bedienfeldinhalten umzuschalten.

Verfügbare Bedienfelder

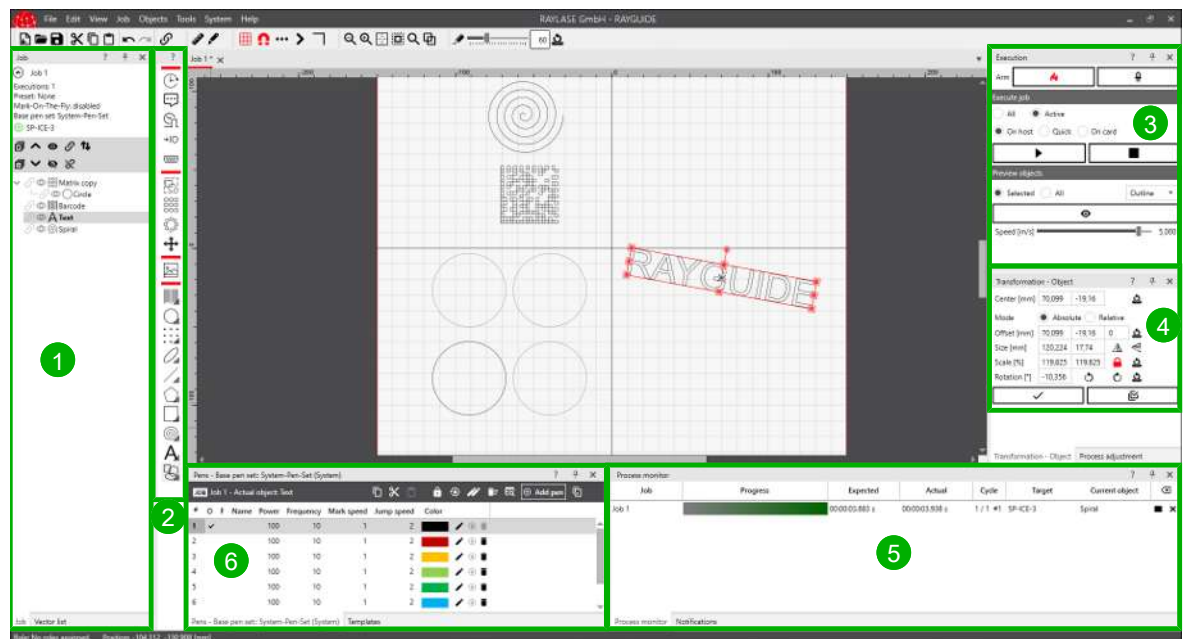


Abb. 4.7: RG-AAM

Die Inhalte der Bedienfelder werden in den jeweiligen Kapiteln in diesem Handbuch näher erläutert. Folgen Sie den Links.

- ① **Jobs**: Übersicht über die Job-HauptEinstellungen und den Job-Baum (siehe Seite 113, Grafische Job-Gestaltung) oder **Vektorliste**: Liste der Grafikbefehle (siehe Seite 113, Grafische Job-Gestaltung)
- ② **Objekte** (siehe Seite 113, Grafische Job-Gestaltung)
- ③ **Ausführung** (siehe Seite 285, Jobs ausführen)
- ④ **Transformation** (siehe Seite 168, Objekttransformation) oder **Prozessanpassung** (siehe Seite 305, Prozessanpassung)
- ⑤ **Prozessmonitor** (siehe Seite 292, Prozessmonitor)
- ⑥ **Pens** (siehe Seite 220, Prozessparameter (Pens)) oder **Vorlagen** (siehe Seite 218, Vorlagen)
- ⑦ **Benachrichtigungen**: Tabelle, die die letzten RAYGUIDE-Statusinformationen aufführt.

Außerdem kann ein benutzerdefiniertes Bedienfeld aktiviert werden. Dieses Bedienfeld enthält dann solche Steuerelemente, die durch kundenspezifische Plug-Ins hinzugefügt wurden (siehe Seite 332, *Kunden Plug-ins*).

Bedienfelder neu anordnen

Das Bedienfeld-Layout kann entsprechend Ihren aktuellen Arbeitszielen und persönlichen Vorlieben neu angeordnet werden.

- Wählen Sie im Hauptmenü **Ansicht > Bedienfelder**, um bestimmte Bedienfelder ein- oder auszublenden.
- Ziehen Sie das Bedienfeld mit der Maus an eine neue Position:
 - Zeigen Sie auf die Titelleiste eines Bedienfeldes, drücken Sie die linke Maustaste, und halten Sie sie gedrückt.
 - Ziehen Sie das Bedienfeld nun an eine neue Position. Im Bildschirm erscheint nun ein Werkzeug zur Positionierung.

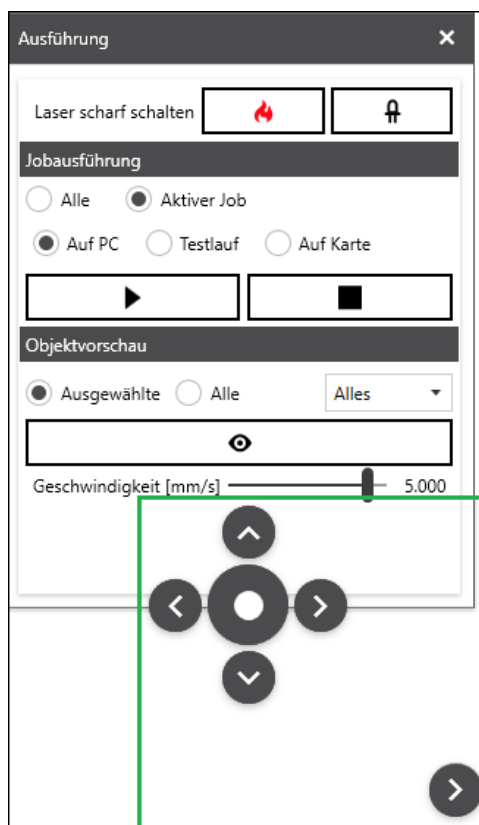


Abb. 4.8: RG-AAN

- Um das Bedienfeld neben einem anderen Bedienfeld anzudocken, ziehen Sie den Mauszeiger zu einem der Pfeile und lassen ihn dort los.
 - Der Kreis in der Mitte des Positionierungs-Werkzeugs sorgt dafür, dass das Bedienfeld auf einem anderen Bedienfeld andockt (sich darüberlegt).
 - Sollten zwei Bedienfelder übereinanderliegen, greifen Sie das Bedienfeld an seiner Registerkarte, um es von dem anderen Bedienfeld zu lösen.

- Verwenden Sie die Schaltfläche mit dem Pin-Symbol, die sich in der Titelleiste des Bedienfeldes befindet, um das Bedienfeld auf eine seitliche Leiste zu minimieren (Pinnwand-Leiste). Klicken Sie auf die Registerkarten in der Pinnwand-Leiste, um das Bedienfeld an der vorherigen Position zu maximieren.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **[x]** in der Titelleiste des Bedienfeldes, um das Bedienfeld zu schließen.
- Wählen Sie **Ansicht > Anordnung Bedienfelder > Zurücksetzen**, um zum standardmäßige Bedienfeld-Layout zurückzukehren.

Bedienfeld-Layout speichern

- Navigieren Sie zu **Ansicht > Anordnung Bedienfelder**: Nun können Sie das aktuelle Bedienfeld-Layout speichern oder von anderen Benutzern gespeicherte Bedienfeld-Layouts öffnen. Ein Benutzer kann somit dazu berechtigt sein, mehrere Bedienfeld-Layouts pro Aufgabe zu definieren, so z. B. ein Bedienfeld-Layout für die Job-Erstellung und ein anderes für die Job-Ausführung.

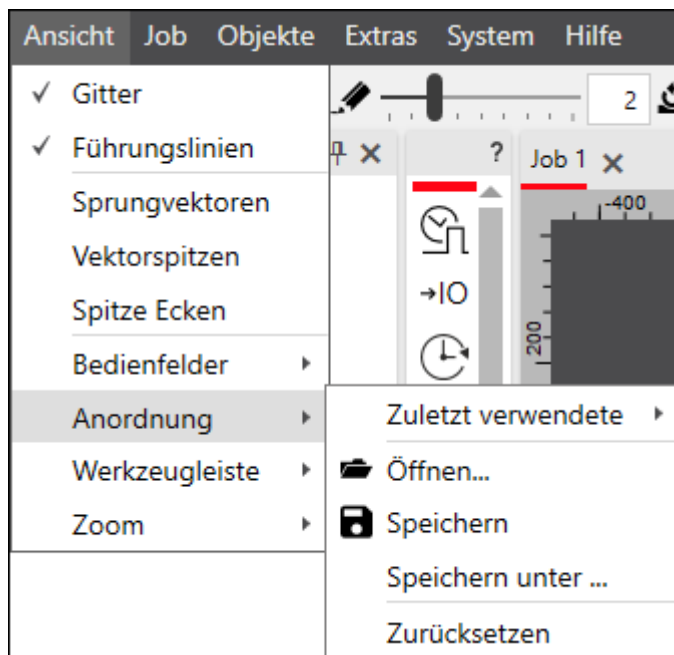
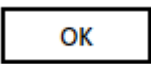
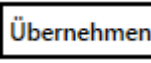
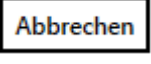


Abb. 4.9: RG-AAO

4.7 Schaltflächen, Symbole, Tastaturkurzbefehle (Shortcuts)

Text-Schaltflächen

In der gesamten GUI und ihren Dialogen werden Text-Schaltflächen für allgemeine Funktionen verwendet:








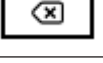

Schaltfläche	Bedeutung
	Übernimmt und aktiviert die an den Einstellungen vorgenommenen Änderungen und schließt den Dialog.
	Übernimmt und aktiviert die an den Einstellungen vorgenommenen Änderungen, ohne den Dialog zu schließen.
	Verwirft die an den Einstellungen vorgenommenen Änderungen und schließt den Dialog.



















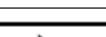
Andere Schaltflächen sind entsprechend beschriftet.


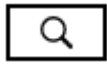

Tab. 4.6: 006

Symbol-Schaltflächen


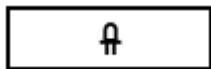
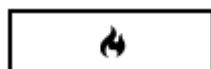


In der gesamten GUI und ihren Dialogen werden Symbol-Schaltflächen für den Zugriff auf Funktionen verwendet. Häufig verwendete Symbole sind:

Schaltfläche / Symbol	Bezeichnet als	Funktion
	[Hinzufügen]	Fügt ein neues Element hinzu, je nach Kontext z. B. einen Job, ein Pen-Set etc.
	[Entfernen]	Löscht oder schließt die aktiven / ausgewählten Elemente.
	[Bearbeiten]	Bearbeitet die ausgewählten Elemente.
	[Speichern]	Speichert die Eingaben als Vorlage.
	[Zurücksetzen]	Setzt die Einstellungen / Parameter auf Standardwerte zurück.
	[Aktualisieren]	Aktualisiert die angezeigten Informationen.
	[Importieren]	Importiert eine Datei.
	[Exportieren]	Exportiert Daten in eine Datei.
	[Alle löschen]	Im Prozessmonitor: Löscht alle Jobeinträge aus der Tabelle.

Schaltfläche / Symbol	Bezeichnet als	Funktion
	[Abbrechen]	Im Prozessmonitor: Bricht die Job-Ausführung ab.
	[Löschen]	Im Prozessmonitor: Löscht einen einzelnen Jobeintrag aus der Tabelle.
	[Expandieren]	Blendet Teile des Dialogs im Dialogfenster ein.
	[Reduzieren]	Blendet Teile des Dialogs im Dialogfenster aus.
	[Alle ausklappen]	Klappt eine Liste von Elementen auf.
	[Alle reduzieren]	Klappt eine Liste von Elementen zu.
	[Zurück] / [Weiter]	Wechselt zum nächsten / vorherigen Element.
	[Reihenfolge umkehren]	Keht die Reihenfolge um.
	[Sperren / Entsperren]	Im Pen-Bedienfeld: Sperrt die Werte der ausgewählten Pens, sodass sie zu lokalen Werten werden.
	[Pen zurücksetzen]	Im Pen-Bedienfeld: Stellt die Standardwerte für die ausgewählten Pens wieder her.
	[Auswahl ausschneiden]	Löscht das ausgewählte Element und verschiebt ihn in die Zwischenablage.
	[Auswahl kopieren]	Kopiert die ausgewählten Elemente in die Zwischenablage.
	[Pen-Set transferieren]	Transferiert das aktuelle Pen-Set in die Bibliothek, indem es entweder ein neues Bibliotheks-Pen-Set anlegt oder ein bestehendes überschreibt.
	[Auswahl einfügen]	Fügt die ausgewählten Elemente aus der Zwischenablage ein.
	[Erstellen]	Erzeugt das ausgewählte Element.
	[Füllung anwenden]	Wendet eine Füllungsvorlage auf ein ausgewähltes Objekt an.
	[Füllung zusätzlich anwenden]	Wendet eine Füllungsvorlage auf ein ausgewähltes Objekt an, ohne dabei eine bestehende Füllung zu entfernen.
	[Einstellungen übernehmen]	Kopiert die Einstellungen in den angrenzenden Dialogabschnitt.
	[Beim Ausführen]	Startet die Bearbeitung der ausgewählten Jobs / Objekte.

Schaltfläche / Symbol	Bezeichnet als	Funktion
	[Abbruch]	Stoppt die Bearbeitung.
	[Suchen]	Sucht im Netzwerk nach Steuerkarten.
	[Verbinden] / [Trennen]	Stellt eine Verbindung zur Steuerkarte her (IP-Adresse) bzw. trennt sie.

Tab. 4.7: RG-007

Umschalttasten		
Einige Symbol-Schaltflächen dienen auch als Umschalter. Durch Klicken auf diese Schaltflächen wird die Funktion aktiviert bzw. deaktiviert. In einigen Fällen wird das Symbol rot angezeigt, wenn die Funktion aktiviert ist.		
	[Bei Programmstart automatisch verbinden]	Bei Programmstart automatisch mit Steuerkarte verbinden.
	[Pilotlaser]	Aktiviert den Pilotlaser.
	[Scharf schalten/ Entschärfen]	Scharf schalten und Entschärfen des Lasers. Ein scharf geschalteter Laser ist betriebsbereit.
	[Vorschau]	Startet / stoppt die Vorschau.
	[Pen anzeigen]	Im Pen-Bedienfeld: Aktiviert/deaktiviert die farbliche Hervorhebung von Elementen in der Baumstruktur, die die gewählten Pens benutzen.
Transformationsschaltflächen		
Schaltflächen, die zur Objekttransformation im Bedienfeld zur Prozessanpassung verwendet werden, werden separat beschrieben; siehe Seite 305, Prozessanpassung.		

Tab. 4.8: RG-008

Tastaturkurzbefehle

Einige Funktionen können über die Funktionstasten der Tastatur aufgerufen werden:

Taste	Funktion
[F1]	Hilfe
[F2]	Umbenennen
[F3]	Systemeinstellungen
[Strg]+[F3]	Gerätekonfiguration
[Strg]+[N]	Neuer Job
[Strg]+[S]	Job speichern
[Strg]+[L]	Laserdiagnose
[F4]	Auf Arbeitsbereich zoomen
[Strg]+[F4]	Job schließen
[Alt]+[F4]	Anwendung beenden
[F5]	Objekteigenschaften
[F6]	Pen-Set-Konfiguration
[F8]	Vorschau starten
[F10]	Markieren mit Tastaturkurzbefehlen aktivieren
[F11]	Job-Einstellungen
[Strg]+[F11]	Job-Voreinstellungen
[Strg]+[F12]	Dialogfenster Autarker Steuerkartenbetrieb

Tab. 4.9: RG-009

5 GERÄTEKONFIGURATION UND KALIBRIERUNG

Bevor Sie RAYGUIDE nutzen, um Laserbearbeitungsjobs oder andere Aufgaben zu definieren und auszuführen, müssen die Systemgeräte konfiguriert werden. Es stehen vier Typen von Geräten zur Verfügung:

- Steuerkarten,
- Laser,
- Ablenkeinheiten und
- System- / serielle Computersteuerungen.

Empfohlener Workflow

Die Hardware-Geräte müssen entsprechend ihrer Schnittstellen, Eigenschaften und optischen Einrichtung konfiguriert werden. Führen Sie alle im Folgenden aufgeführten Schritte aus; die Reihenfolge bleibt Ihnen überlassen.

Fügen Sie das Gerät zum Bereich *Konfigurierte Geräte* im Gerätekonfigurationsfenster **hinzu**.

Schritt 1

Wählen Sie im Menü **System > Geräte > Konfigurieren...**, oder drücken Sie **[F3]**.
Nach der Erstinstallation von RAYGUIDE ist die rechte Seite des Dialogfensters leer:

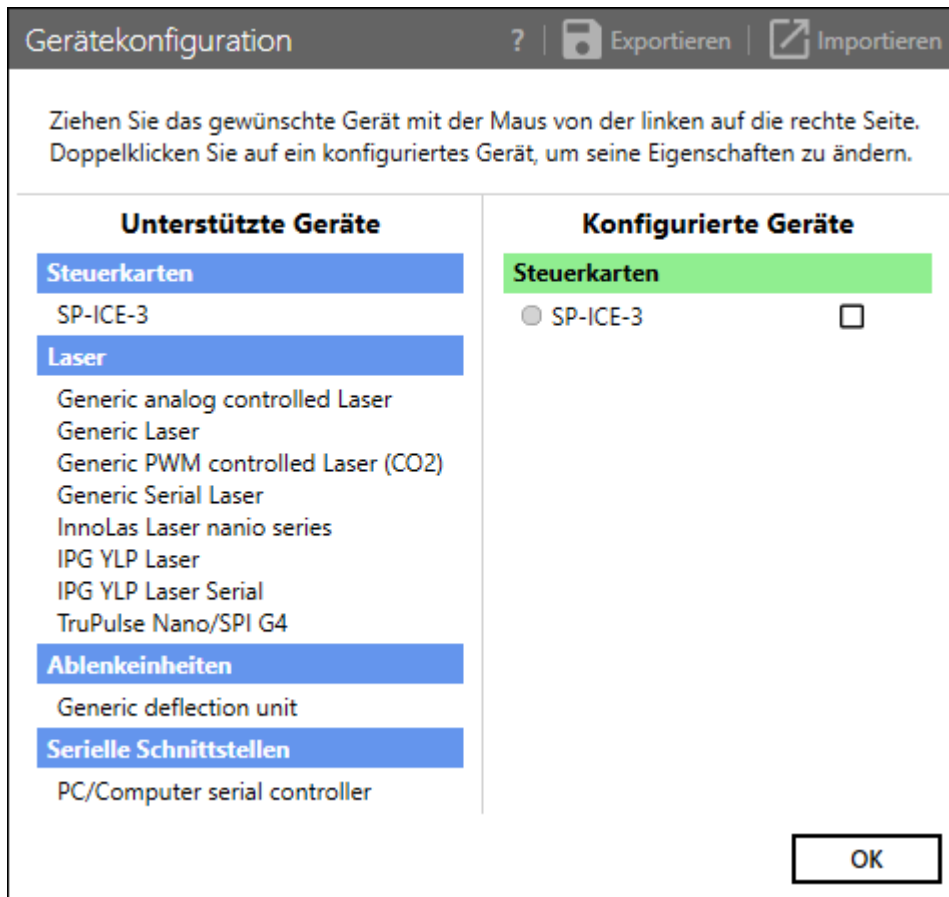


Abb. 5.1: RG-ADT

Konfigurationsfenster mit Beispielinhalt:

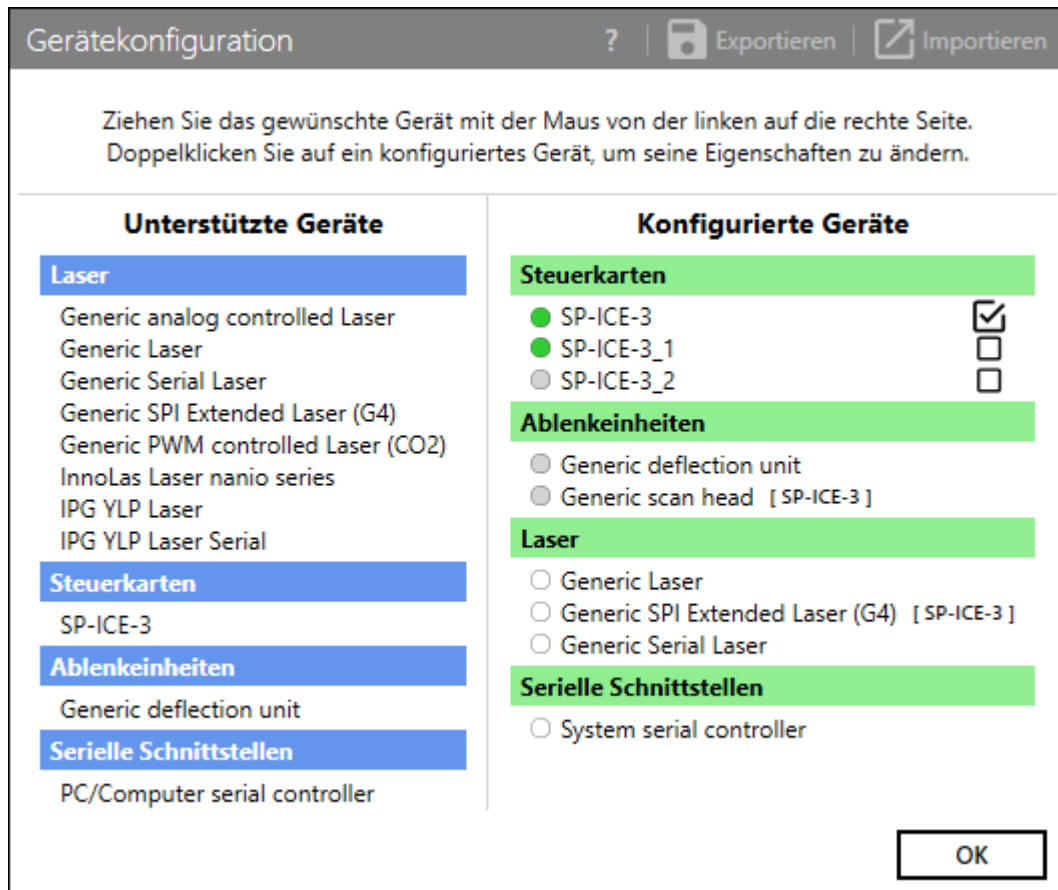


Abb. 5.2: RG-AAP

Um Geräte wie z. B. eine Steuerkarte oder einen Laser hinzuzufügen, ziehen Sie das Gerät mit der Maus aus dem Fensterbereich **Unterstützte Geräte** in den Bereich **Konfigurierte Geräte**. Sie können einen unterstützten Gerätetyp mehrfach zum Bereich Konfigurierte Geräte hinzufügen.

HINWEIS: Wir empfehlen, mindestens eine Steuerkarte hinzuzufügen.

Schritt 2

Konfigurieren Sie das Gerät. Mittels Doppelklick auf den Eintrag vom Gerät öffnet sich dessen Konfigurationsdialogfenster.

Die verschiedenen Einstellungen und Optionen in den Konfigurationsdialogen werden in den nachfolgenden Abschnitten dieses Handbuchs beschrieben.

Schritt 3

Die Steuerkarte muss wissen, mit welchen Geräten sie kommunizieren soll. Weisen Sie daher der Steuerkarte wie folgt einen Laser und eine Ablenkeinheit zu:

- Navigieren Sie zum Konfigurationsdialog der Steuerkarte, und wählen Sie das entsprechende Gerät in der Drop-down-Liste für Laser und Ablenkeinheiten aus. Das Konfigurationsdialogfenster der Steuerkarte listet alle Geräte auf, die sich aktuell im Bereich Konfigurierte Geräte befinden.
- Verwenden Sie die Schaltfläche **[Bearbeiten]**, um das Gerät zu konfigurieren (sofern noch nicht geschehen).

Ergebnis:

Nachdem die Geräte mit einer Steuerkarte verknüpft wurden, wird die entsprechende Kurzbezeichnung der Karte hinter dem Geräteeintrag in der Gerätekonfigurationsübersicht angezeigt.

Farbcodierung:

- **Weiß:** Keine Verbindungsinformation verfügbar
- **Grau:** Verbindungsstatus verfügbar, nicht verbunden
- **Grün:** Verbindungsstatus verfügbar und Verbindung hergestellt

Das Häkchen hinter der Steuerkarte zeigt an, dass diese Steuerkarte und die damit verknüpften Geräte als Primärgeräte definiert sind. Bei Einsatz mehrerer Steuerkarten können Sie die Festlegung der Primärgeräte durch Umsetzen des Häkchens anpassen.

5.1 Konfiguration Steuerkarte

Öffnen Sie den Steuerkarten-Konfigurationsdialog. Hierzu gibt es drei Möglichkeiten:

- Doppelklicken Sie im Menü **Geräte konfigurieren** auf den Eintrag der Steuerkarte (rechte Seite), oder verwenden Sie das Kontextmenü der Steuerkarte, und wählen Sie **Eigenschaften**.
- Wählen Sie im Menü **System > Geräte > Steuerkarten > (Gerätename)**.
- Doppelklicken Sie auf den Karteneintrag in der Job-Übersicht.

Das Konfigurationsfenster der Steuerkarte hat fünf Registerkarten: **Aufbau, Allgemein, I/O, MOTF, Serielle Schnittstelle**.

5.1.1 Aufbau

Wesentliche Konfigurationseinstellungen der Steuerkarte.

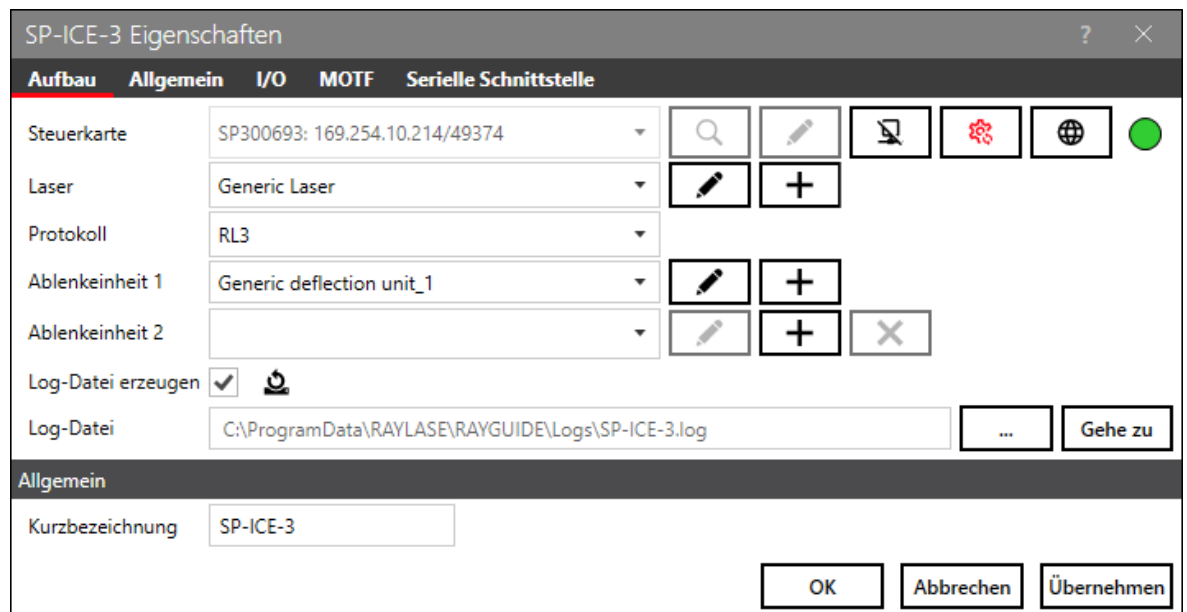


Abb. 5.3: RG-AAQ

Einstellung	Erläuterung
Steuerkarte	<p>Name und IP-Adresse der Steuerkarte.</p> <p>Klicken Sie auf die Schaltfläche [Suchen], um im Netzwerk nach verfügbaren Steuerkarten zu suchen. Die im Netzwerk verfügbaren Steuerkarten werden zusammen mit ihren Seriennummern und IP-Adressen aufgelistet.</p> <p>Identifizieren Sie die SP-ICE-3 Steuerkarte anhand ihrer Seriennummer, und wählen Sie sie aus. In der Mehrzahl der Fälle wird jede Steuerkarte einmal mit ihrer IP4-Adresse und einmal mit ihrer IP6-Adresse aufgeführt.</p> <p>HINWEIS: Welche IP-Adressfamilie für die Steuerkarte ausgewählt wird, wirkt sich nicht auf die Verbindungsgeschwindigkeit zur Steuerkarte aus.</p> <p>Alternativ können Sie auf die Schaltfläche [Bearbeiten] klicken, um eine Steuerkarte hinzuzufügen, indem Sie ihre IP-Adresse direkt eingeben.</p> <p>Klicken Sie auf die Schaltfläche [Verbinden] / [Trennen], um eine Steuerkarte zu verbinden bzw. zu trennen. Eine aktive Verbindung zur Steuerkarte wird durch eine grüne „Ampelleuchte“ angezeigt.</p> <p>Wenn Sie ein System mit mehreren Steuerkarten einrichten, wiederholen Sie diesen Schritt für jede Steuerkarte und ihren individuellen Konfigurationsdialog.</p> <p>[Bei Programmstart automatisch verbinden] Umschalttaste, um festzulegen, ob die Steuerkarte beim Starten von RAYGUIDE automatisch verbunden werden soll. Wenn Sie die Verbindung zur Karte trennen und nicht möchten, dass beim nächsten Programmstart automatisch wieder eine Verbindung zur Karte hergestellt wird, müssen Sie diese Schaltfläche deaktivieren. Standardmäßig ist die Schaltfläche aktiviert.</p> <p>Klicken Sie auf [Webinterface], um zur Web-Schnittstelle der Steuerkarte zu gelangen. Diese Schnittstelle kann z. B. verwendet werden, um die Firmware der Steuerkarte zu aktualisieren. Nähere Informationen hierzu finden Sie im Handbuch zur SP-ICE-3.</p>
Laser	<p>Wählen Sie einen passenden Laser, der von der Steuerkarte angesteuert werden soll.</p> <p>Klicken Sie auf die Schaltfläche [Bearbeiten], um den Laserdialog zu öffnen.</p> <p>Klicken Sie auf die Schaltfläche [Hinzufügen], um ein anderes Lasergerät zur Liste der konfigurierten Geräte hinzuzufügen.</p>

Einstellung	Erläuterung
Protokoll	<p>Wählen Sie ein geeignetes Protokoll für die Ablenkeinheit. Dieses Protokoll definiert die Befehlsauflösung und die Anzahl der steuerbaren Achsen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ XY2: <ul style="list-style-type: none"> – Protokoll mit einer Auflösung von 16 Bit – Kann bis zu 3 Achsen steuern – Erfordert eine zusätzliche XY2-100-Adapterkarte auf der SP-ICE-3 – Nur Modus "Einzelkopf" – Unterstützt Feedback-Kanal ■ SL2: <ul style="list-style-type: none"> – Protokoll mit einer Auflösung von 20 Bit – Kann pro Protokoll-Port/Kabel 2 Achsen steuern. Für eine Ablenkeinheit mit 3 oder 4 Achsen sind zwei SL2-100-Verbindungen (und damit auch zwei Kabel) erforderlich – Modus "Dualer Kopf" möglich – Unterstützt Feedback-Kanal ■ RL3 <ul style="list-style-type: none"> – Protokoll mit einer Auflösung von 20 Bit – Kann pro Steuerungs-Port / Kabel 6 Achsen steuern (eine Ablenkeinheit mit bis zu 6 Achsen kann auf einer einzelnen Datenverbindung ausgeführt werden) – Modus "Dualer Kopf" möglich – Unterstützt Feedback-Kanal <p>HINWEIS: Der Subtyp des Protokolls wird durch die Korrekturdatei definiert, die im Dialogfenster Ablenkeinheit ausgewählt wird.</p>
Ablenkeinheit 1	<p>Wählen Sie die Type für die erste Ablenkeinheit aus.</p> <p>Klicken Sie auf die Schaltfläche [Bearbeiten], um den Dialog für die Ablenkeinheit der Ablenkeinheit zu öffnen.</p> <p>Klicken Sie auf die Schaltfläche [Hinzufügen], um eine weitere Ablenkeinheit zur Liste der konfigurierten Geräte hinzuzufügen.</p>
Ablenkeinheit 2	<p>Wählen Sie die Type für die zweite Ablenkeinheit aus. Dies gilt nur dann, wenn Sie ein Protokoll ausgewählt haben, in dem „Dualer Kopf“ enthalten ist.</p> <p>Klicken Sie auf die Schaltfläche [Bearbeiten], um den Dialog für die Ablenkeinheit der Ablenkeinheit zu öffnen.</p> <p>Klicken Sie auf die Schaltfläche [Hinzufügen], um eine weitere Ablenkeinheit zur Liste der konfigurierten Geräte hinzuzufügen.</p>

Einstellung	Erläuterung
Log-Datei erzeugen	<p>Aktiviert die SP-ICE-3 API-Protokollierung. Die Log-Datei zeichnet alle SP-ICE-3 API-Befehle auf, die an diese Steuerkarte gesendet wurden. Dies ist für die Fehleranalyse entscheidend. Siehe <i>Seite 334, Fehlerbehandlung und Log-Dateien</i>.</p> <p>Klicken Sie auf [Zurücksetzen], um die Log-Datei zurückzusetzen.</p>
Log-Datei	<p>Pfad zur Log-Datei.</p> <p>Klicken Sie auf [...], um einen Pfad auszuwählen, oder klicken Sie auf [Gehe zu], um den entsprechenden Ordner zu öffnen.</p>
Kurzbezeichnung	<p>Ein leicht zu merkender Name für diese Steuerkarte. Es empfiehlt sich, die Steuerkarte nach Ihrer Funktion oder Zuweisung im System zu benennen, um Sie später leicht zuordnen zu können.</p>

Tab. 5.1: RG-010

5.1.2 Allgemein

Grundlegende Informationen über die Steuerkarte.

SN_31633 Eigenschaften
? ×

Aufbau
Allgemein
I/O
MOTF
Serielle Schnittstelle

Steuerkarte	Gefundene Adapterkarten
Seriennummer	SP312633
Firmware-Version	3.1.0.1542
Client-Version	3.1.0.1538
PortD SPIAdapter	

Systemzeit

Systemzeit (UTC)	Donnerstag, 12. Oktober 2023 09:55:05	Von Computer übernehmen
Systemzeit (Zeitzone)	Donnerstag, 12. Oktober 2023 09:55:05	
Zeitzone	<input style="width: 100%;" type="text" value="UTC"/>	

Autarker Steuerkartenbetrieb

Status	Disabled	Einstellungen
Ausführungsstatus	Inaktiv	

Überwachung Ablenkeinheit

Aktiviert	<input type="checkbox"/>	Frägt periodisch den Ablenkeinheitsstatus ab. Die Ausführung wird abgebrochen, falls mehr fortlaufende Fehler als 'Min fortlaufende Fehler' registriert werden.
Periode [ms]	<input style="width: 50%;" type="text" value="1000"/>	
Min fortlaufende Fehler	<input style="width: 50%;" type="text" value="1"/>	

OK
Abbrechen
Übernehmen

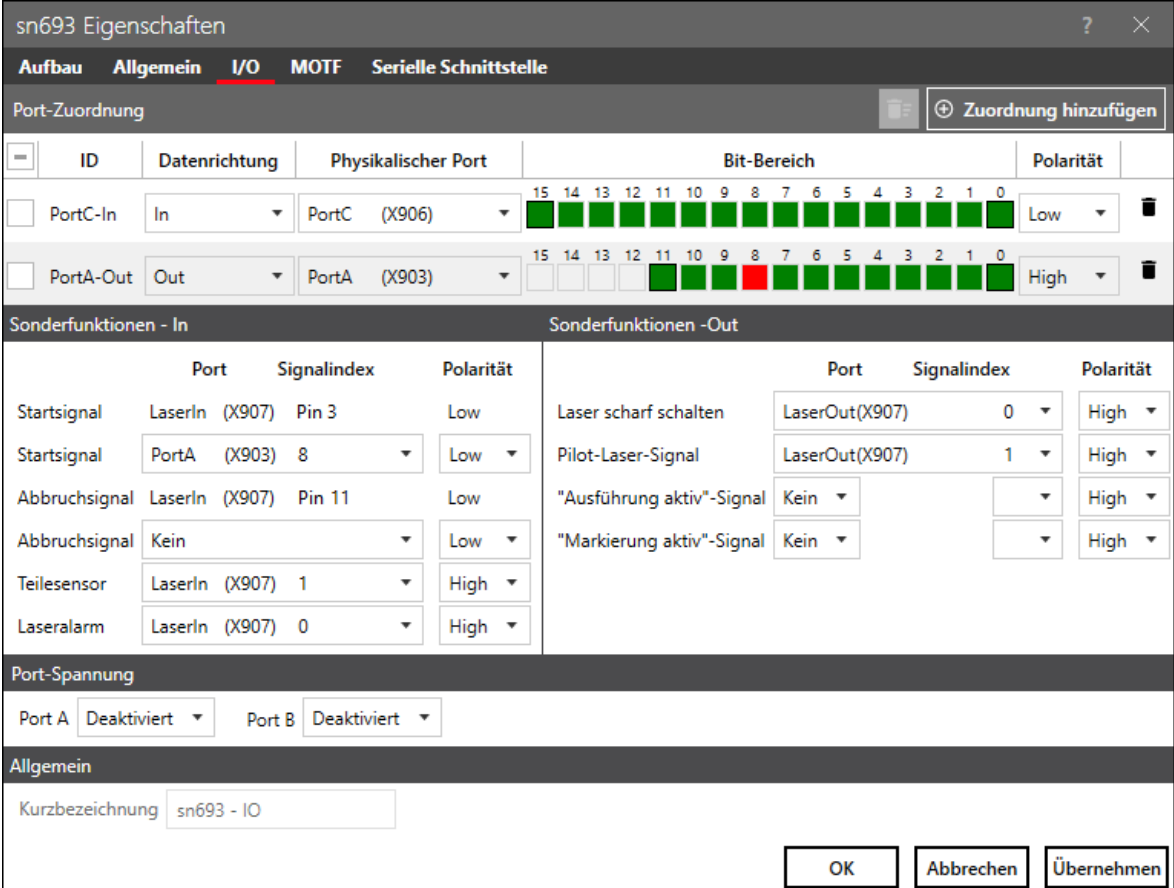
Abb. 5.4: RG-AAR

Einstellung	Erläuterung
Karteninformationen	Anzeige der wichtigsten Steuerkarteninformationen, wie z. B. Seriennummer und Firmware-Version.
Gefundene Adapterkarten	Zeigt die IO Ports und die angeschlossenen Adapterkarten an (sofern detektiert). HINWEIS: Details zu den Adapterkarten siehe Handbuch der SP-ICE-3-Steuerkarte.
Systemzeit	Anzeige der Systemzeit der Steuerkarten
Autarker Steuerkartenbetrieb	Zeigt den Betriebsstatus der Steuerkarten an und informiert, ob eine Liste in Ausführung ist. Mittels der Schaltfläche [Einstellungen] gelangen Sie direkt in den Dialog der Stand-alone-Konfiguration.
Ablenkeinheit-Überwachung	HINWEIS: Wenn die Überwachung aktiviert ist und die Anzahl der aufeinanderfolgenden Fehler einen definierten Grenzwert überschreitet, bricht die Steuerkarte jede aktive Ausführung ab. Im autarken Steuerkartenbetrieb wird dadurch eine so genannte "Fehlerliste" aufgerufen. Diese Abbruchsursache kann mit Hilfe der Option Fehlerbehandlung auch an externe Geräte kommuniziert werden. Siehe Seite 294, <i>Automatische Fehlerbehandlung</i> .
Aktiviert	Aktiviert die Steuerkarte, um den Status der angeschlossenen Ablenkeinheit zu überwachen, indem sie das "Statuswort Ablenkeinheit" abfragt.
Periode	Zeitintervall, in dem die Karte das Statuswort abfragt. HINWEIS: Wir empfehlen, keine zu kurze Zeitspanne einzustellen (nicht unter 500 ms), da es sonst zu einer zu hohen Last beim Datenaustausch kommt.
Min. fortlaufende Fehler	Anzahl der aufeinanderfolgenden Fehler die toleriert wird, bevor es zum Abbruch aller aktiven Ausführungen kommt.

Tab. 5.2: RG-076

5.1.3 I/O-Port konfigurieren

Dient zur Konfiguration der I/O-Ports der **SP-ICE-3**-Steuerkarte.



The screenshot shows the 'sn693 Eigenschaften' window with the 'I/O' tab selected. It contains the following sections:

- Port-Zuordnung:** A table with columns for ID, Datenrichtung, Physikalischer Port, Bit-Bereich (bits 15-0), and Polarität. Two entries are shown: 'PortC-In' (In, PortC X906, bits 15-0, Low) and 'PortA-Out' (Out, PortA X903, bits 15-0, High).
- Sonderfunktionen - In:** A table with columns for Port, Signalindex, and Polarität. Entries include Startsignal (LaserIn X907, Pin 3, Low), Abbruchsignal (LaserIn X907, Pin 11, Low), Teilesensor (LaserIn X907, 1, High), and Laseralarm (LaserIn X907, 0, High).
- Sonderfunktionen -Out:** A table with columns for Port, Signalindex, and Polarität. Entries include Laser scharf schalten (LaserOut(X907), 0, High), Pilot-Laser-Signal (LaserOut(X907), 1, High), and two 'Kein' entries for 'Ausführung aktiv'-Signal and 'Markierung aktiv'-Signal.
- Port-Spannung:** Port A and Port B are both set to 'Deaktiviert'.
- Allgemein:** Kurzbezeichnung is 'sn693 - IO'.

Abb. 5.5: RG-AAS

Einstellung	Erläuterung
Port-Zuordnung	
Klicken Sie auf [Zuordnung hinzufügen] , um mit der Konfiguration zu beginnen oder eine neue Portkonfiguration hinzuzufügen.	
Kontrollkästchen	Setzen Sie das Häkchen, um den Port für weitere Aktionen (z. B. Löschen) auszuwählen.
ID	Mit der ID geben Sie dem Port eine Bezeichnung, unter der er später in der GUI ausgewählt wird. ACHTUNG: Bereits bestehende Verweise auf diesen Port (z. B. in Automatisierungsobjekten) werden durch die Änderung der ID gelöscht.
Datenrichtung	Wählen Sie In , wenn der Port Signale von einem anderen Gerät empfängt, oder Out , wenn der Port anderen Geräten Signale bereitstellt. HINWEIS: Einige I/O-Ports der SP-ICE-3 Steuerkarte können in einen Eingangs- und Ausgangsabschnitt aufgeteilt werden.

Einstellung	Erläuterung
Physikalischer Port	Wählen Sie einen verfügbaren Port aus. Eine Beschreibung der verfügbaren Ports zusammen mit ihren physischen Anordnung sowie Namen finden Sie im Handbuch zur SP-ICE-3 Steuerkarte.
Bit-Bereich	<p>Stellen Sie mithilfe der Maus den Bitbereich ein, der verwendet werden soll. Klicken Sie auf das erste und das letzte Bit. Der Bereich der verfügbaren Bits / Pins wird durch den ausgewählten Port bestimmt. Nicht ausgewählte Bits werden ignoriert.</p> <p>Farbcodierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Grün: Kennzeichnet den gewählten Bit-Bereich. Zum Auflösen des Bereichs klicken Sie auf die äußersten markierten Kästchen. ■ Grau: Das Bit ist bereits anderweitig belegt. ■ Rot: Bit wurde doppelt zugewiesen!
Polarität	Mittels der Polarität definieren Sie, ob eine logische „1“ bei 0 V=Low oder 5 V=High anliegt.
[Entfernen]	Klicken Sie auf die Schaltfläche [Entfernen] , um die entsprechende Portkonfiguration zu entfernen.
Sonderfunktionen In / Out	
In <ul style="list-style-type: none"> ■ Startsignal ■ Abbruchsignal ■ Teilesensor ■ Laseralarm 	<p>Verwenden Sie die Drop-down-Liste, und legen Sie den Port und den Signalindex fest für das Signal, das für Eingangssignale abgefragt werden soll für das Signal, das für Ausgangssignale eingestellt werden soll.</p> <p>HINWEIS: Die SP-ICE-3 Steuerkarte stellt auf dem Port <i>Laser In</i> (X907) zwei dedizierte Pins für die Eingabe des Start- / Stoppsignals bereit, die daher keine Konfiguration erfordern.</p>
Out <ul style="list-style-type: none"> ■ Laser scharf schalten ■ Pilot-Laser-Signal ■ "Ausführung aktiv"-Signal ■ "Markierung aktiv"-Signal 	<p>Definieren Sie die Signalpolarität in der zweiten Drop-down-Liste.</p> <p>HINWEIS: Wenn Sie die I/O-Pins für die Eingänge Startsignal, Abbruchsignal, Teilesensor, Laseralarm als "High-Aktiv" setzen, aber nichts anschließen (= Schwebezustand), erzeugen Sie aufgrund des Eingangswiderstands damit einen permanenten logischen "WAHR"-Zustand des jeweiligen Signals. Nähere Informationen hierzu finden Sie im Handbuch zur SP-ICE-3.</p>
Port-Spannung	
Port A / Port B	Wählen Sie als Wert für die Port-Spannung 0 V, 3,3 V oder 5 V aus.
Allgemein	
Kurzbezeichnung	Geben Sie einen Namen ein, anhand dessen Sie identifizieren können, welche Ports zu welcher Steuerkarte gehören.

Tab. 5.3: RG-012

„Ausführung aktiv“-Signal vs. „Markierung aktiv“-Signal:

Beide Signale werden von der RAYGUIDE-Anwendung generiert. Das „Ausführung aktiv“-Signal auch bereits gesetzt ist, während eine Ausführung z. B. auf ein Triggersignal oder eine Banddistanz wartet. Im Gegensatz dazu ist das „Markierung aktiv“-Signal während einer Wartebedingung nicht gesetzt, und somit nur dann aktiv, wenn tatsächlich Layout-Objekte abgearbeitet / markiert werden.

HINWEIS: DAS MIP-Signal ist unabhängig davon aktiv, ob der Laser scharf geschaltet ist oder nicht. Somit ist das Signal z. B. auch während einer Vorschau aktiv.

Bedingte Ausführung

Mithilfe der Signalmuster von z. B. externen Geräten kann z. B. eine SPS verwendet werden, um zu steuern, ob ein Job (nur im autarken Steuerkartenbetrieb) oder ein Objekt bearbeitet werden soll.

Nähere Informationen zur bedingten Ausführung siehe *Seite 296, Einrichten des autarken Steuerkartenbetriebs* und *Seite 153, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte*.

Port-Maskierung

Es ist möglich, denselben physischen Port mehrfach zu konfigurieren, und zwar jedes Mal mit einer anderen Bitauswahl.

Anwendungsfall:

Sie möchten die Ausführung verschiedener Job-Objekte durch die „Port-Maskierung“ steuern. Gehen wir davon aus, Sie haben zwei Objekte in einem Job und folgende drei Varianten:

- nur Objekt 1 soll bearbeitet werden
- nur Objekt 2 soll bearbeitet werden
- beide Objekte sollen bearbeitet werden

Sie müssen denselben Port für die bedingte Ausführung zweimal definieren, sodass beispielsweise der erste Port nur Bit 0 und der zweite Port nur Bit 1 prüft.

Die Steuerung ist dann wie folgt:

- nur Bit 0 = aktiv
- nur Bit 1 = aktiv
- Bits1 und 2 = aktiv

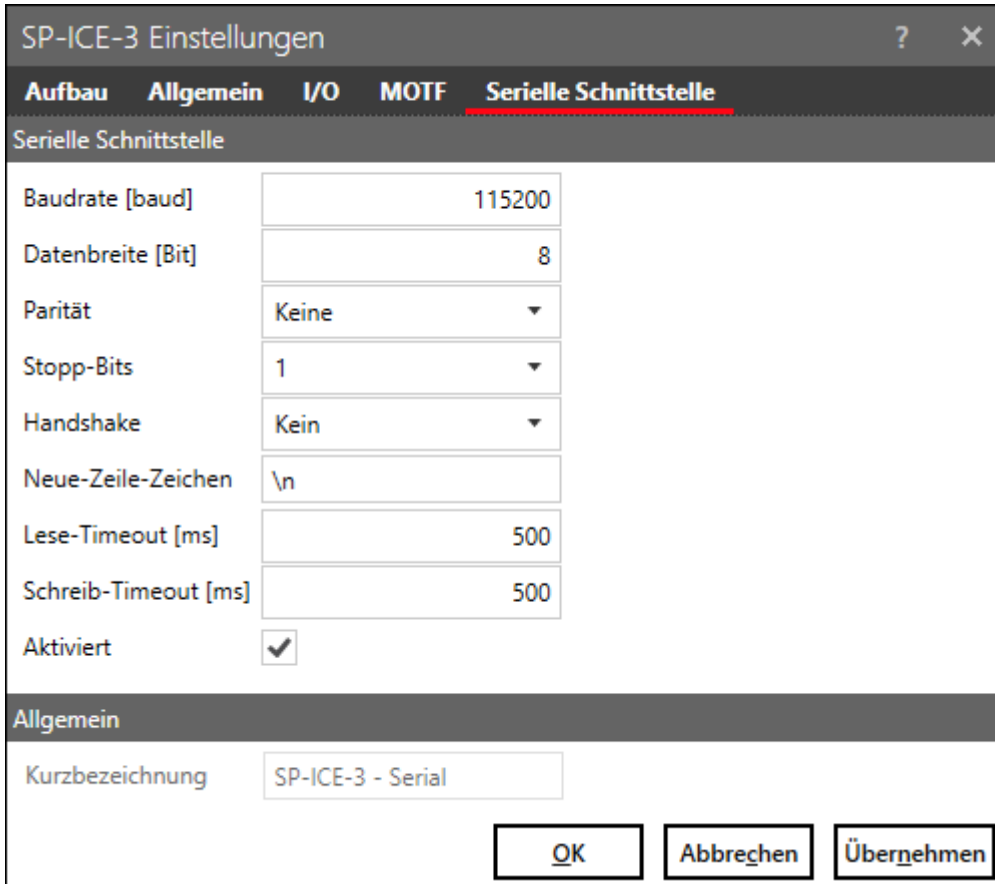
5.1.4 MOTF konfigurieren

Verwenden Sie diese Registerkarte, um die notwendigen Einstellungen zu konfigurieren, falls Ihre Anwendung "Mark-On-The-Fly" erfordert.

Nähere Informationen hierzu, siehe *Seite 268, MOTF-Jobs*.

5.1.5 Seriellen Port konfigurieren

Konfiguriert den seriellen Port der Steuerkarte zu Kommunikationszwecken. Nehmen Sie die Einstellungen gemäß den üblicherweise verwendeten allgemeinen Einstellungen für die serielle Kommunikation vor.



The screenshot shows a configuration window titled "SP-ICE-3 Einstellungen" with a tabbed interface. The "Serielle Schnittstelle" tab is active. The settings are as follows:

Parameter	Value
Baudrate [baud]	115200
Datenbreite [Bit]	8
Parität	Keine
Stopp-Bits	1
Handshake	Kein
Neue-Zeile-Zeichen	\n
Lese-Timeout [ms]	500
Schreib-Timeout [ms]	500
Aktiviert	<input checked="" type="checkbox"/>

Below the serial settings is the "Allgemein" section with the following field:

Parameter	Value
Kurzbezeichnung	SP-ICE-3 - Serial

At the bottom right, there are three buttons: "OK", "Abbrechen", and "Übernehmen".

Abb. 5.6: RG-AAT

5.2 Lasersteuerung konfigurieren

Öffnen Sie das Konfigurationsdialogfenster für die Lasersteuerung. Hierzu gibt es drei Möglichkeiten:

- Doppelklicken Sie im Menü Gerätekonfiguration auf den Eintrag der Laserquelle (rechte Seite), oder wählen Sie im Kontextmenü die Option Eigenschaften.
- Klicken Sie im Konfigurationsdialog der Steuerkarte auf die Schaltfläche **[Bearbeiten]** neben dem ausgewählten Lasergerät.
- Wählen Sie im Menü **System > Geräte > Laser > (Gerätename)**.

HINWEIS: Einige Lasertypen bieten spezielle Ansteuerungsoptionen und damit spezielle Pen-Parameter an.

Laser	Spezifische Parameter
Trumpf TruPulse Nano / SPI (G4)	Waveform, Simmer-Spannung
IPG YLPS AMB	Zweite Laserleistung
IPG YLPN APD	Optische Pulsbreite
JPT MOPA	Optische Pulsbreite
nLight AFX	Index Strahlprofil
Coherent Highlight ARM	Zweite Laserleistung, automatische IO Konfiguration der Steuerkarte

Tab. 5.4: RG-082

Der nachfolgend dargestellte Konfigurationsdialog für Laser umfasst alle denkbaren (generischen) Einstellungen.

Generic Laser Eigenschaften
?
×

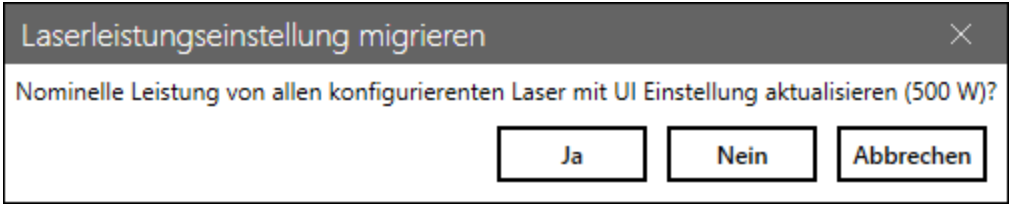
<div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Leistungssteuerung Leistungssignaltyp Dac0 ▾ Sekundärer Leistungssignaltyp Dac1 ▾ </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Ausstattungsmerkmale Pilot-Laser <input checked="" type="checkbox"/> </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Laser-Modulation Gate-Signalpolarität High ▾ LM-Signalpolarität High ▾ Gate moduliert LM <input type="checkbox"/> Lasersynchronisation aktivieren <input type="checkbox"/> Äquidistante Pulse aktivieren <input type="checkbox"/> Gate-Vorlaufzeit [µs] 0 Gate-Nachlaufzeit [µs] 0 Laser-Auslöseverzögerung [µs] 0 </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Energieeinstellungen Leistungsskalierung [%] 100 Nominelle Laserleistung [W] 100 ↔ 2. Kanal [W] 100 </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Leistungsvalidierung Einheit Prozent ▾ Minimale Leistung 0 Maximale Leistung 100 Gesamtleistung validieren <input type="checkbox"/> </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Leistungskalibrierung Leistungskalibrierung <input type="checkbox"/> 2. Kanal <input type="checkbox"/> Kalibrierungsdatei ... Nicht ausgewählt ↔ 2. Kanal ... Nicht ausgewählt </div> <div style="padding: 5px;"> Allgemein Kurzbezeichnung Generic Laser </div>	<div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Leistungskorrektur Positionsabhängig <input type="checkbox"/> 2. Kanal <input type="checkbox"/> Korrekturdatei ... Nicht ausgewählt </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Zeitverhalten Betriebsmodus Gepulst ▾ Mindestfrequenz [kHz] 0,02 Maximalfrequenz [kHz] 250 Pulsbreitendefinition Fix ▾ Pulsbreite [µs] 1 Max. Pulsbreitenverhältnis [%] 100 Vorlaufzeit Leistungsänderung [µs] 0 Latch-Power-Verzögerung [µs] 1 Latch-Power-Breite [µs] 1 Einschaltverzögerung [µs] 0 Ausschaltverzögerung [µs] 0 </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Simmer Leistungssignaltyp Simmer Keiner ▾ Nur beim Markieren <input checked="" type="checkbox"/> Aktivierungsverzögerung [µs] 0 </div> <div style="border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;"> Tickle Tickle aktivieren <input type="checkbox"/> Frequenz [kHz] 5 Pulsbreite [µs] 1 </div> <div style="padding: 5px;"> Erstpulsunterdrückung Polarität High ▾ Vorlaufzeit [µs] 30 Pulsbreite [µs] 0 </div>
--	--

OK
Abbrechen
Übernehmen

Abb. 5.7: RG-AAU

Einstellung	Erläuterung
Leistungssteuerung	
Leistungssignaltyp	<p>Definiert, durch welchen Signaltyp die (primäre) Laserquelle Leistungsdaten erhält (DAC0, DAC1 / Digital1bit, Digital2bit, Digital8bit, Digital16bit / LmWidth, LmFrequency).</p> <p>Je nach ausgewähltem „verfügbarem“ Laser besteht bereits eine Voreinstellung. Wählen Sie z. B. DAC für analog gesteuerte Laser oder LmWidth für standardmäßige CO2-Laser.</p>
Sekundärer Leistungssignaltyp	<p>Definieren Sie hier den Leistungssignaltyp für eine mögliche zweite analoge Leistungsvorgabe.</p> <p>Zur Auswahl stehen nur Dac0 bzw. Dac1.</p>
Ausstattungsmerkmale	
Pilot-Laser	<p>Definiert, ob der entsprechende Laser mit einem Pilotlaser ausgestattet ist, so dass die Vorschau-Funktion angeboten werden kann.</p>
Laser-Modulation	
Gate-Signalpolarität	<p>Die Polarität des Gate-Signals kann, entsprechend der Schnittstellenbeschreibung des Lasers, Low- oder High-aktiv gesetzt werden</p>
LM-Signalpolarität	<p>Polarität des Lasermodulationssignals kann, entsprechend der Schnittstellenbeschreibung des Lasers, Low- oder High-aktiv gesetzt werden.</p> <p>Auf der Laserseite wird dieses Signal oftmals als „Trigger“, PWM (Pulsweitenmodulation) oder PRR (Impulswiederholrate) bezeichnet.</p>

Einstellung	Erläuterung
Gate moduliert LM	Nur erforderlich, wenn die Funktion für gestrichelte Linien mit Lasern genutzt wird, die keinen Schaltsignaleingang verwenden (z. B. CO2 Laser).
Lasersynchronisation aktivieren	Für Laser, die über eine interne Impulsfolge verfügen, um die Vektorposition an das Laser-Timing anzupassen
Äquidistante Pulse aktivieren	Bewirkt, dass die Frequenz in Bezug auf die tatsächliche Markierungsgeschwindigkeit moduliert wird. Damit erreicht man äquidistante Laserpulse, selbst bei Geschwindigkeitsänderungen, wie sie beim Beschleunigen / Abbremsen der Ablenkspiegel verursacht werden. HINWEIS: Diese Funktion basiert auf dem Wert des Schleppverzugs der Ablenkeinheit. Daher ist dieser Wert korrekt anzugeben.
Gate-Vorlaufzeit [μ s]	Zeitspanne, in dem das Gate Signal zum eigentlichen Markierstart vorläuft. Positive Vorlaufzeiten verlängern somit den Zeitraum, den das Gate Signal gesetzt ist. Negative Vorlaufzeiten verkürzen somit den Zeitraum, den das Gate Signal gesetzt ist.
Gate-Nachlaufzeit [μ s]	Zeitspanne, in dem das Gate Signal zum eigentlichen Markierende nachläuft. Positive Nachlaufzeiten verlängern somit den Zeitraum, den das Gate Signal gesetzt ist. Negative Nachlaufzeiten verkürzen somit den Zeitraum, den das Gate Signal gesetzt ist.
Laser-Auslöseverzögerung [μ s]	Zeit, in der der optische Impuls generiert wird, nachdem die Triggerflanke vom Laser empfangen wurde. Der Wert muss vom Hersteller des Lasers bereitgestellt werden.
Energieeinstellungen	

Einstellung	Erläuterung
Leistungsskalierung [%]	Globale Leistungsskala in [%] Beispiel: Wenn ein analog gesteuerter Laser erfordert, dass der Leistungsbereich über einen Spannungsbereich von 0 V bis 5 V gesteuert wird, können Sie die ausgegebene Leistung auf 50 % skalieren.
Nominelle Laserleistung [W]	Angabe der maximalen Laserleistung in [Watt], welche 100% entspricht. ACHTUNG: Ggfs. wurde diese Angabe bisher unter System > Einstellungen > Aktueller Benutzer > Benutzeroberfläche > Einheiten gemacht. In diesem Fall kann der Wert automatisch übernommen werden. Dazu würde z.B. folgende Meldung erscheinen: 
↔ 2. Kanal [W]*	Angabe der maximalen Laserleistung in [Watt] für den möglichen zweiten Laserkanal, welche 100% entspricht.
Leistungsvalidierung	
Einheit	Wählen Sie die Einheit für die Validierung der Laserleistung der benutzten Pens. HINWEIS: Die Auswahl der Einheit bestimmt nicht, in welcher Einheit die Leistungsangabe in den Pens erfolgt, siehe Seite 96, Benutzeroberfläche.
Gesamtleistung validieren	Definieren Sie, ob die kombinierte Leistung aus primärer und sekundärer Leistung validiert werden soll. So stellen Sie sicher, dass die Gesamtleistung nicht die Spezifikation der Ablenkeinheit überschreitet.
Minimale Leistung Maximale Leistung	Felder zur Definition der Laserleistungsgrenzen, die zur Validierung der Pen-Werte genutzt werden können. So können einige Laser z. B. leicht instabil sein, wenn sie im zu niedrigen Leistungsbereich arbeiten.
Leistungskalibrierung	
Leistungskalibrierung / 2. Kanal*	Definieren Sie, ob Sie eine Leistungskalibrierung anwenden möchten (optional auch für den zweiten Leistungskanal).
Kalibrierungsdatei	Navigieren Sie über den Windows-Explorer zur gewünschten Laser-Kalibrierungsdatei und laden Sie diese. Optional wählen Sie auch eine Kalibrierungsdatei für den zweiten Leistungskanal aus. HINWEIS: Die Kalibrierungsdatei wird mit Hilfe des Programms <i>SPICE3PowerCalibrator.exe</i> erzeugt, welches Bestandteil der SP-ICE-3 Softwarewerkzeuge ist.

Einstellung	Erläuterung
Leistungskorrektur	
Positionsabhängig / 2. Kanal*	Definieren Sie, ob Sie eine feldpositionsabhängige Leistungskorrektur anwenden möchten, um die Laserleistung in Abhängigkeit von der aktuellen Scan-Feld-Position zu beeinflussen (optional auch für den zweiten Leistungskanal).
Korrekturdatei	Navigieren Sie über den Windows-Explorer zur gewünschten Laserleistungskorrekturdatei (*.PC3) und laden Sie diese. HINWEIS: Die Leistungskorrekturdatei wird mittels der MULTI POINT EDITOR Anwendung erstellt. Wenn Sie den zweiten Leistungskanal nutzen, kann sie Korrekturdaten für beide Kanäle enthalten.
Zeitverhalten	
Betriebsmodus	Wählen Sie, ob der Laser nur im gepulsten oder dauerstrich Modus arbeitet oder ob der Modus im Pen auswählbar sein soll. HINWEIS: Je nach Wahl können die Grenzen für die Pulsfrequenzen nachfolgend definiert werden. Die Pens bieten entsprechende Felder für die Pulsfrequenz und Wahl des Betriebsmodus an.
Mindestfrequenz [kHz]	Mindestfrequenz, mit der der Laser arbeiten kann
Maximalfrequenz [kHz]	Höchstfrequenz, mit der der Laser arbeiten kann
Pulsbreitendefinition	<i>Fixed:</i> Die Pulsbreite des Lasermodulationssignals wird auf einen festen Wert eingestellt. Der Wert kann im nächsten Feld eingegeben werden. Bitte schlagen Sie im entsprechenden Handbuch zum Laser die erwartete Standardpulsbreite nach. <i>Relativ:</i> Das Verhältnis von Pulsbreite zu Pulsdauer ist variabel, da es von der Frequenz und der Laserleistung [in Prozent] abhängt, die durch den Pen definiert wurden. Wird in der Regel von CO2-Lasern mit Leistungssignaltyp "LMWidth" verwendet. <i>Manuell:</i> Wählen Sie diese Option, wenn die Pulsbreite für jeden Pen individuell eingestellt werden soll. HINWEIS: Der Pulsbreitenwert beeinflusst den Steuerimpuls, aber nicht notwendigerweise den optischen Impuls.
Pulsbreite [µs]	Fest vorgegebener Wert für die Pulsbreite des bereitgestellten LM-Signals
Max. Pulsbreitenverhältnis [%]	Definiert das maximale Verhältnis von Pulsdauer zu Pulsperiode, welches der Laser akzeptiert.
Vorlaufzeit Leistungsänderung [µs]	Zeit, die der Laser benötigt, um die Ausgangsleistung zu ändern. Der Wert wird vom Hersteller des Lasers bereitgestellt oder durch Anwendungstests ermittelt.
Latch-Power-Verzögerung [µs]	Zeit, auf die das Signal zum Setzen des Leistungswertes gemäß Leistungsbefehl eingestellt ist.
Latch-Power-Breite [µs]	Pulsbreite des Signals zum Setzen des Leistungswertes

Einstellung	Erläuterung
Einschaltverzögerung [µm]	Angabe einer Verzögerungszeit beim Einschalten, die individuell pro Laserquelle zu der im Pen angegebenen Einschaltverzögerung addiert wird. HINWEIS: Kann bei Einsatz von mehreren Lasern notwendig sein, da selbst gleiche Lasermodelle vom selben Hersteller leicht unterschiedliches Reaktionsverhalten zeigen.
Ausschaltverzögerung [µm]	Angabe einer Verzögerungszeit beim Ausschalten, die individuell pro Laserquelle zu der im Pen angegebenen Ausschaltverzögerung addiert wird.
Simmer	
Leistungssignaltyp Simmer	Definieren Sie hier den Leistungssignaltyp für die Simmer-Spannung. HINWEISE: <ul style="list-style-type: none"> ■ Standardmäßig wird hier Dac1 genutzt. ■ Diese Angabe ist primär für Laser vom Typ TruPulse nano / SPI G4 zu machen.
Nur beim Markieren	Aktivieren, wenn die Simmerspannung nur während des Markierens gesetzt werden soll.
Aktivierungsverzögerung [µs]	Zeit, die die Simmerspannung vor dem Markieren gesetzt sein muss.
Tickle	
Tickle aktivieren	Ermöglicht die Verwendung des Tickle-Signals. Nähere Informationen dazu, ob Ihr Laser dieses Signal benötigt, finden Sie im Handbuch zum Laser.
Frequenz	Frequenz des Laser-Tickle-Signals gemäß der Beschreibung im Handbuch zum Laser
Pulsbreite [µs]	Pulsbreite des Laser-Tickle-Signals gemäß der Beschreibung im Handbuch zum Laser
Erstpulsunterdrückung	
Polarität	Die Polarität des FPS-Signals des Lasers kann, entsprechend der Schnittstellenbeschreibung des Lasers, Low- oder High-aktiv gesetzt werden.
Vorlaufzeit [µs]	Definiert die Zeitspanne, die der FPS-Puls dem ersten optischen Puls vorlaufen muss.
Pulsbreite [µs]	Definiert die Pulsbreite des FPS-Signals gemäß der Beschreibung der Laserschnittstelle.
Allgemein	
Kurzbezeichnung	Vergeben Sie einen Namen, unter dem der Laser in der GUI geführt wird – z. B. Hersteller, Typ.
*HINWEIS: Gewisse Einstellungen für den Laser sind nur möglich bzw. notwendig, wenn ein zweiter Leistungskanal benutzt wird.	

Tab. 5.5: RG-013

5.2.1 Erweiterte Konfiguration von Lasern mit serieller Schnittstelle

Einige Laser können, über eine meist zusätzliche serielle Schnittstelle, weitere Daten austauschen bzw. Befehle empfangen.

Hierzu können derzeit nur die seriellen Schnittstellen vom PC (z. B. COM1) genutzt werden. Diese werden dann automatisch vom jeweiligen Laser-Modul konfiguriert.

ACHTUNG: Damit sind die im Folgenden beschriebenen Ansteuerungsmöglichkeiten nur im Job-Ausführungsmodus „Auf PC“ oder „Testlauf“ wirksam.

In der Laserkonfiguration finden Sie die Option, die Schnittstelle für die serielle Kommunikation zu aktivieren und den Seriellen Port auszuwählen:

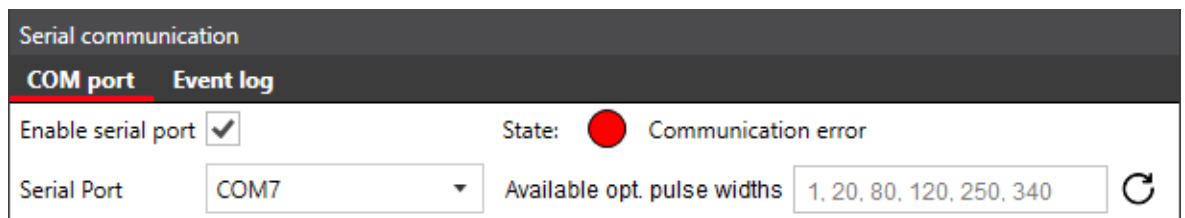


Abb. 5.8: RG-AEF

Die Ampel dient als Indikator vom Laser Betriebszustand:

ROT = Laser antwortet nicht (da, dieser z. B. nicht verbunden oder nicht eingeschaltet ist)

Gelb = Laser noch in Aufwärmphase

Grün = Laser ist betriebsbereit

Auf einer zweiten Registerkarte können Sie im Ereignisprotokoll die ausgetauschten Befehle einsehen. Zudem werden diese im RAYGUIDE Log mitgeschrieben.

Derzeit bieten zwei Lasertypen die Option einer zusätzlichen seriellen Kommunikation an:

5.2.1.1 IPG Laser Type YLPN-APD

Bei diesem Lasertyp lassen sich die Werte für die Pulsbreite der optischen Laserpulse einstellen (Diese sind je nach Laser individuell seitens IPG vorab eingerichtet).

Die Übertragung vom APD Mode erfolgt über die IO Verbindung seitens Steuerkarte und Adapter Board zum Laser. Somit ist eine **zusätzliche Verbindung über die serielle Schnittstelle optional**.

ACHTUNG: RAYGUIDE unterstützt nur den fast-APD-Mode. Bitte klären Sie seitens Laserhersteller ab, ob Ihr Laser über diesen Mode verfügt.

ACHTUNG: Damit der Laser die Signalsequenz zum Umschalten der „adjustable-pulse-duration“ über die IO-Schnittstelle vom IPG kompatiblen Adapter der SP-ICE-3-Steuerkarte realisieren kann, muss der Jumper W3 vom Adapter Board die Kontakte 2 und 3 verbinden. Dies gilt unabhängig vom IPG Interface Typ! Details siehe SP-ICE-3-Handbuch, Kapitel 4.3.4.

Die Pulsbreitenwerte können für die Indizes über die serielle Schnittstelle abgefragt und eingelesen werden. Das erlaubt die Anzeige der Werte in den Pens.

HINWEIS: Bei IPG Lasern entspricht die sogenannte optische Pulsbreite nicht der Pulsbreite vom Lasermodulationssignal.

HINWEIS: Die Werte der optischen Pulsbreite zum jeweiligen APD Mode werden in der Datei *Device.json* abgespeichert, können aber in dem Fall, dass die Laserquelle getauscht wurde, manuell über die Schaltfläche **[Aktualisieren]** neu abgefragt werden.

5.2.1.2 InnoLas Laser Type Nanio AIR / BLIZZ

Bei diesem Lasertyp lassen sich über die serielle Schnittstelle Information zum Betriebszustand des Lasers abfragen, um z. B. zu vermeiden, dass man eine Jobausführung startet, während sich der Laser noch in der Aufwärmphase befindet.

Die Statusabfrage des Lasers erfolgt automatisch immer dann, wenn ein Job ausgeführt werden soll.

Sollte der Laser dann nicht in einem betriebsbereiten Zustand sein, erscheint in der GUI eine entsprechende Meldung der Gerätevalidierung:

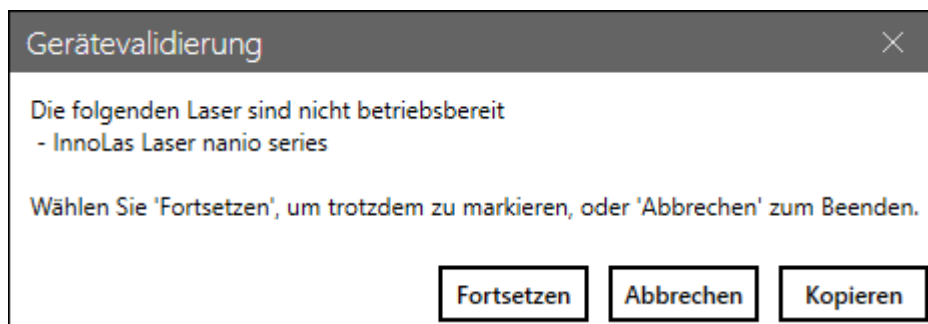


Abb. 5.9: RG-AEE

5.2.2 Weitere laserspezifische Zusatzoptionen

5.2.2.1 nLight AFX Laser




nLight-specific			
Initialisierung beim Start	<input checked="" type="checkbox"/>	Gerätezustand	<input type="radio"/> NoDevice  
Off-State beim Entschärfen	<input type="checkbox"/>	Wasserdurchfluss	<input type="radio"/> No

Abb. 5.10: RG-AFK

nLight-specific	
Initialisierung beim Start	<p>Wenn aktiviert, schaltet RAYGUIDE beim Start der Anwendung den nLight AFX Laser automatisch in den Bereitschafts- oder Emissionszustand.</p> <p>Wenn nicht aktiviert, wird der nLight AFX Laser erst in den Emissionszustand versetzt, wenn der Laser manuell scharfgeschaltet wird.</p>
Off-State beim Entschärfen	<p>Wenn aktiviert, wechselt der nLight AFX Laser beim Entschärfen in den <i>Off-State</i>.</p> <p>Wenn nicht aktiviert, wechselt der nLight AFX Laser in den <i>Ready-State</i>.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Beim nLight AFX Laser darf der Interlock nur im <i>Off-State</i> geöffnet werden, da sonst eine Fehlermeldung provoziert wird, und der Laser zwangsläufig in den <i>Off-State</i> wechselt. ■ Eine Vorschau mit dem Pilotlaser ist unabhängig davon sowohl im <i>Ready-State</i> als auch im <i>Off-State</i> möglich.
Gerätstatus	<p><i>Off / Ready / Emission / Error</i></p> <p>Zeigt einen der 3 möglichen Stati der Laserquelle an. Für weitere Details zu den Stati beachten Sie bitte die Hinweise im entsprechenden Handbuch der Laserquelle.</p>
Status Wasserdurchfluss	<p><i>Ja / Nein</i></p> <p>Zeigt an, ob die Laserquelle mittels Wasserdurchfluss gekühlt wird.</p>
	<p>Erlaubt ein manuelles Rücksetzen eines Fehlerzustands der Laserquelle.</p> <p>HINWEIS: Nur aktiv, wenn sich die Laserquelle im Fehlerzustand befindet.</p>


Tab. 5.6: RG-083

5.2.2.2 Coherent Highlight ARM Laser

Bei diesem Lasertyp können Sie die frei definierbaren IO's der Steuerkarte für den Anschluss analog angesteuerter Laser (X907 der SP-ICE-3Steuerkarte) automatisch passend konfigurieren lassen:

I/O Konfiguration

Automatisch konfigurieren



Sonderfunktionen - In				Sonderfunktionen -Out			
	Port	Signalindex	Polarität		Port	Signalindex	Polarität
Startsignal	LaserIn (X907)	Pin 3	Low	Laser scharf schalten	LaserOut(X907)	0	High
Startsignal	<input type="text" value="Kein"/>		<input type="text" value="Low"/>	Pilot-Laser-Signal	LaserOut(X907)	1	High
Abbruchsignal	LaserIn (X907)	Pin 11	Low	"Ausführung aktiv"-Signal	<input type="text" value="Kein"/>		<input type="text" value="Low"/>
Abbruchsignal	<input type="text" value="Kein"/>		<input type="text" value="Low"/>	"Markierung aktiv"-Signal	<input type="text" value="Kein"/>		<input type="text" value="Low"/>
Teilesensor	<input type="text" value="Kein"/>		<input type="text" value="Low"/>				
Laseralarm	LaserIn (X907)	0	High				

Abb. 5.11: RG-AEU

HINWEIS: Wenn Sie von dieser Autokonfiguration Gebrauch machen, sollten die entsprechenden Eingänge verdrahtet sein!

5.3 Ablenkeinheit konfigurieren

Öffnen Sie den Ablenkeinheit-Konfigurationsdialog für die Lasersteuerung. Hierzu gibt es drei Möglichkeiten:

- Doppelklicken Sie im Menü Gerätekonfiguration auf den Eintrag der Ablenkeinheit (rechte Seite), oder wählen Sie im Kontextmenü die Option Eigenschaften.
- Klicken Sie im Konfigurationsdialog der Steuerkarte auf die Schaltfläche **[Bearbeiten]** neben dem entsprechenden Gerät.
- Wählen Sie im Menü **System > Geräte > Ablenkeinheiten > (Gerät)**.

Das Konfigurationsfenster für die Ablenkeinheit umfasst drei Registerkarten: **Allgemein, Kalibrierung, Status**.

HINWEIS: Wenn Sie eine Ablenkeinheit mit anderen Korrekturdateien und / oder Feldgrößen verwenden, empfiehlt es sich, dass Sie sich die Arbeit erleichtern, indem Sie die bestehende Ablenkeinheit „klonen“ und so eine zweite Ablenkeinheit erstellen, der Sie eine andere Korrekturdatei und auch eine andere Kalibrierung zuweisen können.

ACHTUNG: Wenn Sie mehrere Ablenkeinheiten mit einer gleichen optischen Einrichtung und daher auch mit derselben Korrekturdatei verwenden, empfiehlt es sich dringend, die ursprüngliche Korrekturdatei zu duplizieren und für jede Ablenkeinheit ein Suffix an den Dateinamen anzufügen, um eine Verwechslung der Korrekturdateien zu verhindern.

Einstellung	Erläuterung
Modell- / Artikelnummer	<p>Die Daten werden automatisch aus der Ablenkeinheit ausgelesen. Um diese Daten aus der Ablenkeinheit auslesen zu können, muss die Ablenkeinheit physisch verbunden sein. Außerdem muss im Konfigurationsdialog der Steuerkarte, Registerkarte Allgemein, zuvor bereits das richtige Protokoll eingestellt worden sein.</p>
Korrekturdatei	<p>Es muss eine Korrekturdatei ausgewählt werden.</p> <p>RAYLASE stellt geeignete Korrekturdateien für die jeweilige optische Einrichtung des Kunden bereit.</p> <p>Korrekturdateien sollten in folgendem Ordner gespeichert und auch daraus geladen werden: C:\ProgramData\RAYLASE\CorrectionFiles\</p> <p>Die Korrekturdatei muss das Format <i>FC3</i> oder <i>GCD</i> haben.</p> <p>Um sicherzustellen, dass die Korrekturdatei sofort auf der Steuerkarte aktualisiert wird, klicken Sie, nachdem Sie die Korrekturdatei ausgewählt haben, auf die Schaltfläche [Übernehmen] – das gilt insbesondere dann, wenn Sie vorhaben, direkt mit der Feldkalibrierung fortzufahren.</p> <p>[...] öffnet den Ordner, in dem die Korrekturdateien abgelegt sind, um eine Korrekturdatei auszuwählen.</p> <p>[Gehe zu] öffnet den Ordner, in dem die Korrekturdateien abgelegt sind, jedoch ohne weitere Aktion.</p> <p>[+] fügt eine weitere Zeile hinzu, um optional eine zusätzliche Korrekturdatei auszuwählen, welche auf der gleichen Steuerkarte geladen und genutzt werden kann. Maximal können bis zu 4 Korrekturdateien für eine (alleinige) Ablenkeinheit geladen werden.</p> <p>ACHTUNG: Die zusätzliche Korrekturdatei kann nur geladen werden, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ sie dem gleichen optischen Setup entspricht wie die erste Korrekturdatei ■ der Dateiname nicht komplett identisch ist. ■ Die Anzahl von vier Korrekturdateien beschränkt sich auf Korrekturdateien, die maximal drei optische Achsen unterstützen. <p>HINWEIS: Wie die Zuweisung erfolgt, wann welche Korrekturdatei benutzt wird, siehe Seite 104, Aufbau, Seite 217, Korrekturdatei-Index setzen und Seite 262, Job-Einstellung.</p>
Korrekturdatei Info	<p>Es werden Informationen angezeigt wie Arbeitsabstand, Eingangsstrahlgröße, Anzahl optischer Achsen, welche Zusatzachsen vorhanden sind, Anzahl der Felddimensionen. Je nach Korrekturdatei können noch weitere Informationen angezeigt werden.</p> <p>Nutzen Sie den Expander um die Informationen anzeigen zu lassen.</p>

Einstellung	Erläuterung
Ausrichtung	<p>Definiert die Richtungen des X-Y-Koordinatensystems der RAYGUIDE GUI relativ zur aktuellen Ausrichtung der Ablenkeinheit. Die Richtungen der Anordnung im RAYGUIDE Ansichtsfenster sollten die des Arbeitsbereichs der Ablenkeinheit korrekt widerspiegeln. Einstellbar auf 0°, 90°, 180°, 270°. Falls Sie Zweifel haben, führen Sie einen Markiertest durch, um die korrekte Einstellung zu ermitteln.</p> <p>Nach RAYLASE-Konventionen bedeutet eine Ausrichtung von 0 Grad, dass die +X-Achse in die Richtung zeigt, wo der Laser in die Ablenkeinheit eintritt. Bei solchen Einheiten, bei denen der Laser von oben eintritt (z. B. AS FIBER), zeigt die standardmäßige +X-Achse Richtung Frontseite des Gerätes.</p>
Achse invertieren	Kontrollkästchen für die X- und Y-Achse, um die individuellen Koordinatenachsen zu invertieren.
Übertragungsverzögerung setzen	<p>Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie nicht bereits eine Übertragungsverzögerung (Transfer Delay) seitens der Steuerkarte definiert haben.</p> <p>Die Übertragungsverzögerung setzt sich aus einem Wert abhängig vom Protokoll und der Interpolationszeit der Ablenkeinheit zusammen.</p> <p>Die Interpolationszeit wird entweder automatisch von der Ablenkeinheit ausgelesen, kann andernfalls auch manuell eingetragen werden. Die Schaltfläche [Aktualisieren] kann genutzt werden, um die Abfrage der Interpolationszeit jederzeit zu wiederholen.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Übertragungsverzögerung wird sich auf das Timing zwischen Laser und Ablenkposition auswirken. ■ Die Option ist ab RAYGUIDE Version v.1.17 implementiert.
Max. Geschwindigkeit [m/s]	Legt eine optionale Geschwindigkeitsbegrenzung für die Ablenkeinheit fest. Standardeinstellung ist 100 m/s. Diese Einstellung überschreibt die in den Pens festgelegte Geschwindigkeit nicht, kann aber zur Job-Validierung verwendet werden. Siehe <i>Seite 285, Jobs ausführen</i> .
Max. Strom [A]	<p>Legt eine optionale Obergrenze für die Stromaufnahme der Galvanometer-Antriebe der Ablenkeinheit fest. Standardeinstellung sind 6A.</p> <p>Der Wert wird ausschließlich für die Job-Validierung der Wobble-Parameter in den benutzten Pens verwendet (siehe <i>Seite 93, Allgemein</i>).</p>
Max. Vergrößerung*	Anzeige des maximalen Wertes für den Spotvergrößerungsfaktor (entsprechend der geladenen Korrekturdatei).
Spotgröße [mm]*	<p>Angabe des „Durchmessers“ des Laserspots auf dem Material bei Vergrößerungsfaktor 1. Dieser Wert wird in den Pens für die Umrechnung der Spotgröße von relativer in absolute Größe benutzt.</p> <p>(Siehe <i>Seite 96, Benutzeroberfläche</i>)</p>

Einstellung	Erläuterung
<p>Tuning</p> <p>Die Daten im Abschnitt unten können entweder aus einer internen Datenbank oder aus der angeschlossenen Ablenkeinheit selbst ausgelesen werden.</p> <p>Klicken Sie auf die Schaltfläche zum [Aktualisieren der Daten], um die Tuning-Liste und die zugehörigen dynamischen Daten zu aktualisieren, z. B. wenn eine andere Ablenkeinheit angeschlossen wurde.</p> <p>HINWEIS: Um die Daten automatisch beziehen zu können, ist die oben im Fenster angezeigte Artikelnummer der Achse erforderlich. Ist eine ältere Ablenkeinheit angeschlossen, die das erweiterte Protokoll nicht unterstützt, müssen die Werte manuell eingegeben werden.</p> <p>Die Dynamik-Daten für die X- und Y-Achse sind immer identisch und werden daher gebündelt aufgeführt.</p>	
Speicher	Die Speicherplatznummer (die Zählung beginnt immer bei null) ist die interne ID der Feinabstimmung.
Name	Der für das Tuning vergebene Name kann überschrieben werden. Das bedeutet, dass Sie für jedes Tuning einen passenden Namen eingeben können, der das damit verbundene dynamische Verhalten in Ihrer Anwendung am besten beschreibt. Dieser Name wird auch angezeigt, um im Automatisierungsobjekt " <i>Send Enhanced Command</i> " das gewünschte Tuning auszuwählen.
Schleppverzug [μ s]	<p>Der Wert wird entweder aus einer internen Datenbank gemäß der für die Achsen angegebenen Artikelnummer ausgelesen, oder er wird, wenn der Kopf mit einer DICON2.5-Elektronik ausgestattet ist, aus der Ablenkeinheit selbst ausgelesen.</p> <p>HINWEIS: Bei Bedarf kann der Wert manuell korrigiert oder eingegeben werden (z. B. wenn die Ablenkeinheit keine Informationen wie die Artikelnummer der Achsen bereitstellen kann). Verwenden Sie die rechte Maustaste > Reset to Default, um die Einstellungen wieder auf die ursprünglichen Werte zurückzusetzen.</p> <p>Informationen zum Wert:</p> <p>Zeitintervall welches die jeweilige optische Achse benötigt, um einem neuen Positionskommando zu folgen.</p> <p>Der Wert hängt von der Trägheit der optischen Achse (somit aus Substratmaterial und Durchmesser) und dem sogenannten Tuning ab. Im Zweifelsfall sind die Werte im Datenblatt oder im Handbuch der Ablenkeinheit zu finden.</p>
Beschleunigungszeit [μ s]	<p>Der Wert ist standardmäßig mit dem Schleppverzugswert verknüpft.</p> <p>HINWEIS: Bei Bedarf kann der Wert manuell korrigiert oder eingegeben werden (z. B. wenn die Ablenkeinheit keine Informationen wie die Artikelnummer der Achsen bereitstellen kann). Verwenden Sie die rechte Maustaste > Reset to Default, um die Einstellungen wieder auf die ursprünglichen Werte zurückzusetzen.</p> <p>Informationen zum Wert:</p> <p>Zeit [Mikrosekunden], welche die jeweilige optische Achse benötigt, um die im Pen festgelegte gewünschte Geschwindigkeit zu erreichen.</p> <p>Dieser Wert wird nur bei der Markierung von Bitmaps benutzt.</p>

Einstellung	Erläuterung
Standard Aktiver Job	Wählen Sie aus, welches der verfügbaren Tunings eingestellt werden soll. <ul style="list-style-type: none"> Standard = Tuning, das beim Hochfahren der Ablenkeinheit geladen wird. Aktiv = Tuning, das aktiv ist, es sei denn, über das Automatisierungsobjekt "Send Enhanced Command" wird manuell ein anderes Tuning eingestellt.
Kurzbezeichnung	Ein leicht zu merkender Name für diese Ablenkeinheit. Sie können die z. B. Feldgröße als Teil des Namens eingeben.
*Diese Felder sind nur verfügbar, wenn die geladene Korrekturdatei eine Spotvergrößerung unterstützt.	

Tab. 5.7: RG-014

5.3.2 Registerkarte Kalibrierung

Die Feldkalibrierung muss durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die markierte Geometrie den an die Präzision gestellten Anforderungen entspricht. Ebenso können Sie damit die Lage des Scan-Feldes an Maschinengegebenheiten anpassen.

Empfohlener Workflow:

Bevor Sie mit der Kalibrierung der Ablenkeinheit beginnen,

- sollten Sie sicherstellen, dass der Laser bereits konfiguriert ist und der Steuerkarte zugewiesen wurde, um einen Laserbearbeitungsjob auszuführen.
- im Dialogfenster Steuerkarte die Ablenkeinheit einer Steuerkarte zuweisen.
- im Dialogfenster Ablenkeinheit die Korrekturdatei zuweisen.

Über den beiden Bereichen für „Ausführung“ und „Vorschau“ wird der für diese Kalibrierung (Ausführung und Vorschau) zugehörige Dateiname der Korrekturdatei angezeigt.

Sollte mehr als eine Korrekturdatei auf die Steuerkarte geladen worden sein, kann hier mittels der Drop-down-Liste die zu der Kalibrierung gehörende Korrekturdatei gewechselt werden.

Das Dialogfenster Kalibrierung ist in folgende Abschnitte unterteilt:

- Ausführung: Kalibrierung des Scan-Feldes, wenn die eigentliche Laserquelle arbeitet und Jobs ausführt.
- Vorschau: Kalibrierung des sichtbaren Pilotlasers. Diese Kalibrierdaten werden somit während einer Vorschau angewandt.

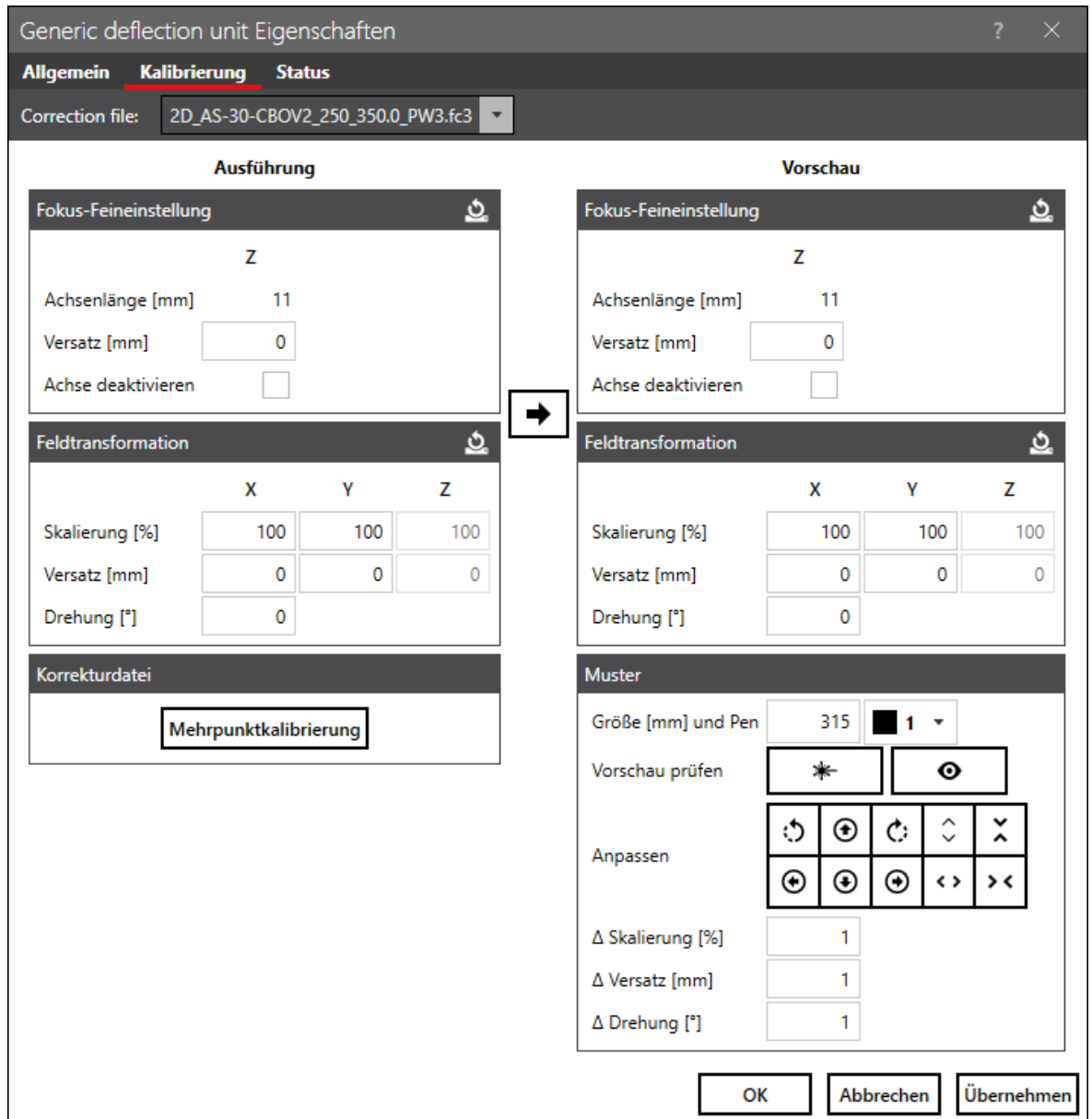


Abb. 5.13: RG-AAW

Im Abschnitt Ausführung wird die geometrische Korrektur für die Ausführungen von Laserbearbeitungsjobs mit dem Bearbeitungslaser definiert.

Einstellung	Erläuterung
Fokus-Feineinstellung	
<p>Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn die Korrekturdatei die vorfokussierende Optik steuert, z. B. bei Ablenkeinheiten des Typs AXIALSCAN.</p>	
<p>Die Fokus-Feineinstellung wirkt sich immer auf die Position der Z-Achse der vorfokussierenden Einheit aus. Sie kann genutzt werden, um die globale Fokusposition anzupassen.</p>	
Achsenlänge [mm]	Länge des Bewegungsbereichs der Z-Achse [mm] (schreibgeschützter Wert, wie von der Korrekturdatei bereitgestellt)
Versatz [mm]	Versatzwert in [mm], der sich direkt auf die Position der Z-Linse auswirkt. Es sind nur positive Werte zulässig, es sei denn, die Korrekturdatei umfasst einen voreingestellten Versatz. Ein positiver Versatz verschiebt den Fokus nach unten.
Achse deaktivieren	Der Benutzer kann jede der verfügbaren Z-Achsen nach Bedarf deaktivieren.
Feldtransformation	
<p>HINWEIS: Transformationswerte für Versatz und Drehung sowie eine Skalierung über 100% reduzieren den verfügbaren Arbeitsbereich laut Korrekturdatei.</p>	
<p>HINWEIS: Diese Transformationen werden auf die zu markierenden Vektoren angewandt, und editieren nicht die Korrekturdatei.</p>	
Skalierung [%]	<p>Kann separat für X- und Y-Achse definiert werden.</p> <p>Verringert oder vergrößert die Länge der durch die Ablenkeinheit abgebildeten Vektoren, bis Sie maßhaltig mit der definierten Geometrie sind.</p> <p>Markieren Sie ein orthogonales Quadrat und messen Sie seine Kantenlängen. Aus dem Verhältnis von Messwert zu Soll-Länge ergibt sich der Skalierungsfaktor pro Achse, den Sie in [%] eingeben. Wiederholen Sie die Markierung um das Ergebnis durch erneutes Ausmessen zu verifizieren.</p>
Versatz [mm]	<p>Verschiebt das projizierte Koordinatensystem relativ zu einem anderen Koordinatensystem (z. B. um es zu einem Maschinen-Koordinatensystem oder einem weiterem Scan-Feld auszurichten).</p> <p>Kann für die X- und Y-Achse bearbeitet werden.</p>
Drehung [°]	<p>Dreht das projizierte Koordinatensystem relativ zu einem anderen Koordinatensystem (z. B. um es zu einem Maschinen-Koordinatensystem oder einem weiterem Scan-Feld auszurichten).</p>

Einstellung	Erläuterung
Korrekturdatei Die Mehrpunktkalibrierung wird immer auf die ausgewählte Korrekturdatei angewendet.	
Mehrpunktkalibrierung	<p>Öffnet den Multi Point Editor (MPE).</p> <p>Der MPE ermöglicht es, eventuelle Feldverzerrungen zu korrigieren. Außerdem ermöglicht er es, bei Ablenkeinheiten mit 3 oder 4 Achsen den Fokus abhängig von der Feldposition zu korrigieren. Die Funktion wirkt sich auf die Korrekturdatei aus, die auf der Registerkarte Allgemein ausgewählt wurde.</p> <p>Sie können – entsprechend der Definition in der standardmäßigen Pen-Set Bibliothek – Pens für den Markiervorgang verwenden.</p> <p>Nach der Kalibrierung arbeiten Sie mit einem editierten Duplikat der ursprünglichen Korrekturdatei, da die MPE-Anwendung die Datei automatisch austauscht und die Originaldatei sichert.</p> <p>Detaillierte Informationen zu Funktionen und Handhabung des MPE sind im separaten Handbuch zum Multi Point Editor zu finden, das dieser PDF beigefügt ist.</p>

Tab. 5.8: RG-015

Im Abschnitt Vorschau wird die geometrische Korrektur der Vorschau eingerichtet. Dies kann notwendig werden, da der Pilotlaser bei einer anderen Wellenlänge emittiert als der eigentliche Laser und aufgrund der unterschiedlichen Beugung anders auf das Werkstück projiziert wird.

Nähere Informationen hierzu siehe *Seite 281, Vorschau*.

Einstellung	Erläuterung
Fokus-Feineinstellung Hier gelten die gleichen Prinzipien wie für den Abschnitt Laser. Pilotlaser-spezifisch: Sie können den Z-Achsenbetrieb während der Vorschau deaktivieren, um die Belastung, welcher der Galvanometer-Antrieb der Z-Achse ausgesetzt ist, zu reduzieren. Wählen Sie die Option „Achse deaktivieren“ aus, und die Linse hält in der Standardposition an, während die Vorschau läuft – was höchstwahrscheinlich zu einem größeren Spot des Pilotlasers führt.	
Feldtransformation Hier gelten die gleichen Prinzipien wie für den Abschnitt Laser. Details: siehe Tabelle oben. Um mit der Kalibrierung des Pilotlasers zu beginnen, können die Werte aus dem Abschnitt Ausführung mit der Pfeiltaste in den Abschnitt Vorschau übertragen werden.	

Einstellung	Erläuterung
Linienmuster Zur Definierung eines Prüfmusters für die Kalibrierung.	
Größe [mm] und Pen	Wählen Sie eine Größe für ein zu markierendes Quadrat und einen Pen aus dem standardmäßigen Pen-Set als Prozessparameter aus. Standardmäßig wird das Quadrat in der Feldmitte positioniert.
Vorschau prüfen	Markieren Sie zuerst das Quadrat mit der Schaltfläche [Markieren] . Fahren Sie dann die Form des Quadrates mit der Schaltfläche [Muster nachzeichnen] mit dem Pilotlaser nach.
Anpassen	Verwenden Sie die Schaltflächen [Skalierung] , [Verschieben] und [Drehen] , um die in der Vorschau dargestellte Form über das markierte Quadrat zu legen.
Delta-Felder	Definieren Sie die Delta-Werte für die Skalier-, Verschiebe- und Dreheffekte, wenn auf die Schaltflächen im Bereich Anpassen geklickt wird. Geben Sie die Delta-Werte in den entsprechenden Einheiten für Skalierung/ Versatz/Drehung ein.

Tab. 5.9: RG-016

5.3.3 Statusinformationen der Ablenkeinheit

Wenn Sie eine digitale Ablenkeinheit verwenden (z. B. SUPERSCAN IV) und ein passendes Protokoll ausgewählt wurde, zeigt Ihnen diese Register-Karte diverse Statusinformationen der Ablenkeinheit an.

Nutzen Sie die Option „Automatisch aktualisieren“, wenn die angezeigten Werte laufend aktualisiert werden sollen. Verschiedene virtuelle Status-LEDs zeigen den aktuellen Gerätestatus an. Eine Erläuterung zu den LEDs finden Sie im Handbuch zur Ablenkeinheit.

Statusinformationen können hilfreich sein, wenn Sie Probleme mit dem Verhalten der Ablenkeinheit haben oder aktive Tuning wissen möchten.

Ebenso kann hier die aktuelle Spiegelposition abgelesen werden.

SS-IV Eigenschaften ? ×

Allgemein **Kalibrierung** Status

Achsen	X	Y	Ablenkeinheit	
Galvo Scanner Temperature [°]	30	30	Seriennummer	100044754
Servo Board Temperature [°]	42	42	Artikelnummer	9251
Running Time	171d 11h 21m	171d 11h 21m	Firmware-Version	6382
Tuning Number (Active/Default)	0/0	0/0	Blende [mm]	15
SetPosAcknowledgeLevel (Active/Default)	183/183	183/183	Wellenlänge [nm]	1064
Position [bit]	2703	-7746	Interpolationszeit (Istwert/Standard) [µs]	20/20
Mirror not tilted	✔	✔	Achsen betriebsbereit	✔
Controller parameter	✔	✔	Galvo-Temperatur	✔
Axis not within a critical position	✔	✔	Field	
ADC initialized	✔	✔	Position [mm]	-8,267 -23,650 0,000
External supply voltages	✔	✔	<input type="checkbox"/> Automatisch aktualisieren	
No permanent error case	✔	✔		
Boot process finished	✔	✔		
Tracking error inside tracking error window	✔	✔		
Voltages (incl generated) within allowed range	✔	✔		
Output stage active	✔	✔		
Target current of output stage	✔	✔		
Output stage current within allowed range	✔	✔		
Galvo temperature	✔	✔		
Servo board temperature	✔	✔		
DSP core voltage	✔	✔		
DSP supply voltage	✔	✔		
ADC supply voltage	✔	✔		
Analogue supply voltages	✔	✔		
AGC of position detector within allowed range	✔	✔		

OK
Abbrechen
Übernehmen

Abb. 5.14: RG-ADM

5.4 PC / Computer serielle Schnittstelle konfigurieren

Öffnen Sie den Dialog für serielle Schnittstellen. Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten:

- Doppelklicken Sie im Menü Gerätekonfiguration auf einen Eintrag für serielle Schnittstellen oder wählen Sie im Kontextmenü die Option Eigenschaften.
- Wählen Sie im Menü **System > Geräte > Serielle Schnittstellen > (Gerätename)**.

Sie können nun auf dem Computer einen seriellen RS232-Port zu Kommunikationszwecken einrichten.

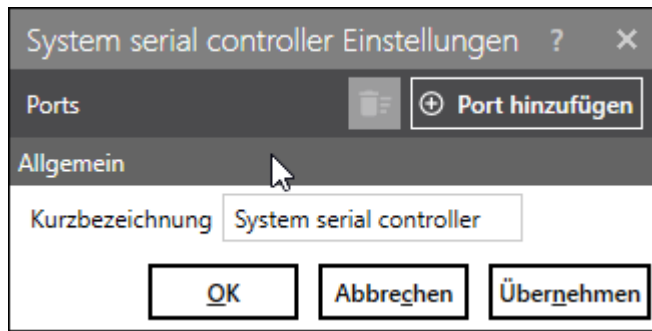


Abb. 5.15: RG-AAX

Einstellung	Erläuterung
Ports	Klicken Sie auf [Port hinzufügen] , um einen neuen seriellen Port zu definieren. Es öffnet sich ein neuer Dialog. Sie haben die Möglichkeit, mehrere Ports zu definieren. Die Spalten enthalten die üblichen Einstellungen für die Kommunikation über einen seriellen Port.
Allgemein	
Kurzbezeichnung	Ein leicht zu merkender Name für den seriellen Port dieses PCs.

Tab. 5.10: RG-017

5.5 Backup und Replikation konfigurieren

Gerätekonfiguration speichern/wiederherstellen

Die Einstellungen der Gerätekonfiguration werden automatisch in Konfigurationsdateien gespeichert. Bei einem Software-Update bleiben die Einstellungen erhalten.

Trotzdem empfiehlt es sich, die aktuelle Konfiguration zu sichern, d. h. als Backup-Datei zu speichern (*JSON*-Format).

Klicken Sie im Fenster zur Gerätekonfiguration

- auf die Schaltfläche **[Exportieren]**, um eine Backup-Konfigurationsdatei zu erstellen/speichern.
- auf die Schaltfläche **[Importieren]**, um eine Backup-Konfigurationsdatei zu importieren/übernehmen.

Systemreplikation

Eine Backup-Konfigurationsdatei ist auch dann sehr hilfreich, wenn Sie den Computer wechseln oder Ihr gesamtes System nachbilden (replizieren) möchten. Replikation bedeutet, über ein oder mehrere Laserbearbeitungssysteme (Steuerkarte, Laser, Ablenkeinheit, Computer mit RAYGUIDE) zu verfügen, die dem Originalsystem ähnlich sind. Die Backup-Konfigurationsdatei zu verwenden, spart Zeit, da es so nicht erforderlich ist, ein anderes System von Grund auf neu zu konfigurieren. Allerdings muss ein neues System typischerweise eine Verbindung zu seiner eigenen Steuerkarte herstellen, wozu eine einmalige IP-Adresse erforderlich ist. Dieser Prozess muss manuell durchgeführt werden – selbst wenn eine Backup-Konfigurationsdatei verwendet wird:

1. Suchen Sie nach der Steuerkarte (IP-Adresse).
2. Wählen Sie die Karte aus.
3. Stellen Sie eine Verbindung zur Steuerkarte her.

Geräte klonen

Im Konfigurationsmenü kann ein bereits konfiguriertes Gerät mittels Klonen dupliziert werden. Das ist in folgenden Fällen nützlich

- Wenn Sie mit mehreren Steuerkarten arbeiten und dieselbe oder ähnliche Hardware (Laser und Ablenkeinheiten) mit diesen Karten verwenden möchten. In diesem Fall ist es notwendig, zusätzliche Hardware-Instanzen zu den verwalteten Geräten hinzuzufügen.
- Wenn Sie dieselbe Ablenkeinheit mit verschiedenen optischen Einrichtungen verwenden, so z. B. unterschiedliche F-Theta-Linsen (mit unterschiedlichen Feldgrößen). Statt bei jedem Linsenwechsel die Korrekturdatei zu wechseln, ist es komfortabler, für jede eine spezifische Ablenkeinheit-Konfiguration zu verwenden, zumal jeder Aufbau seine eigene Kalibrierung erfordert.

Um ein Gerät zu klonen, zeigen Sie in der Liste der konfigurierten Geräte auf das gewünschte Gerät und wählen dann im Kontextmenü die Option **[Klonen]**.

Nachdem der Klon erzeugt wurde, kann er nach Bedarf neu konfiguriert werden.

Sie können auch die Konfiguration der Steuerkarte klonen, müssen die geklonte Steuerkarten-Konfiguration dann aber mit einer anderen physischen Steuerkarte verbinden.

Korrekturdateien

Die verwendete Korrekturdatei wird nicht zusammen mit der Konfiguration gespeichert, da sämtliche Änderungen daran nur für ein spezifisches System gültig sein können und sich nicht für die Replikation eignen.

Bei einem neuen System müssen Sie daher immer mit einer Originalkorrekturdatei beginnen.

5.6 Laserdiagnose

Mit dem Laserdiagnose-Werkzeug kann nur der Laser angesteuert werden um seine Leistungsausgabe zu vermessen, um z. B. eine Laserkalibrierungsdatei zu erzeugen.

Wählen Sie im Menü **System > Geräte > Laser Diagnose...**, um den Laserdiagnosedialog zu öffnen:

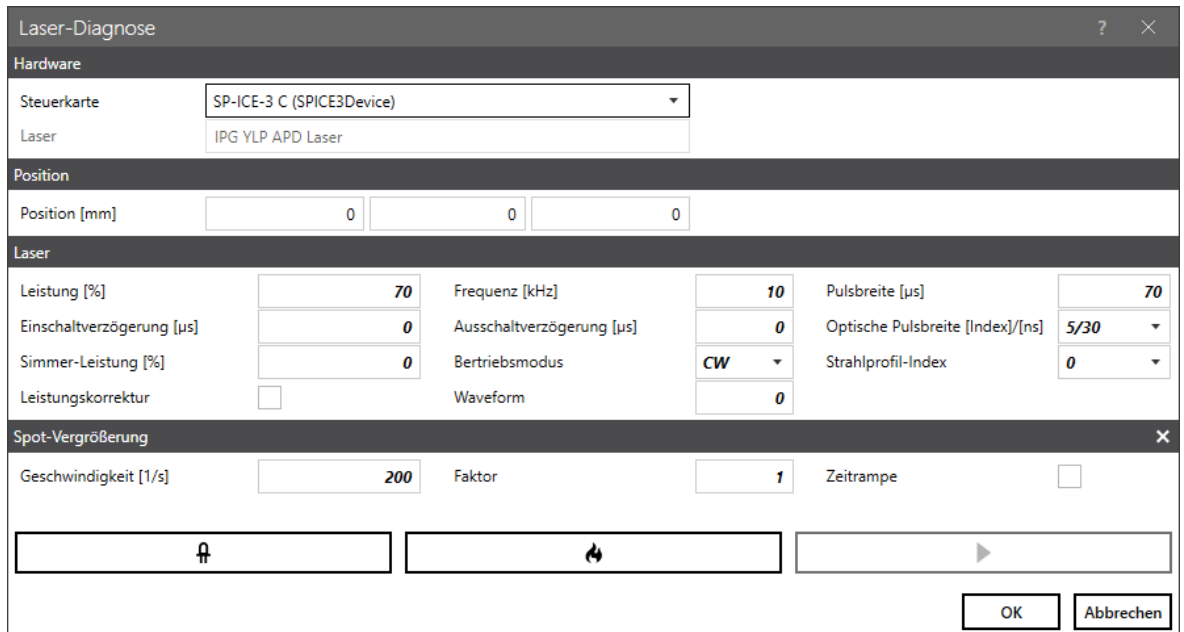


Abb. 5.16: RG-AAY



WARNUNG

Laserbetrieb

Beachten Sie alle geltenden Vorsichtsmaßnahmen für einen sicheren Laserbetrieb.

Sicherheitshinweise finden Sie in den Handbüchern zum Lasersystem und zur Ablenkeinheit (Scan-Kopf).

Gehen Sie wie folgt vor, um die Messung vorzunehmen:

1. Wählen Sie die Steuerkarte mit dem angeschlossenen Laser. Stellen Sie sicher, dass der Laser eingeschaltet ist.
2. Geben Sie 2- oder 3-dimensionale Koordinaten als Ziel für den Laserstrahl ein. Stellen Sie sicher, dass sich ein geeignetes Ziel-Objekt an der entsprechenden Position befindet, so z. B. eine Laserleistungsmesssonde.
3. Geben Sie alle relevanten Laserparameter für die Messung ein. Die verfügbaren Laserparameter können, je nach Lasertyp und Sichtbarkeitseinstellungen für Pens, variieren. Siehe auch *Seite 228, Pen-Einstellungen*.
4. Schalten Sie (sofern noch nicht geschehen) den Laser scharf.
Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Scharf schalten / Entschärfen]**.
Ein scharf geschalteter Laser wird durch ein rotes Feuersymbol auf der Schaltfläche gekennzeichnet.
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Laser an / aus]**, um mit der Laseremission zu beginnen. Der Laser emittiert jetzt so lange, bis erneut auf die Schaltfläche geklickt wird.
6. Schließen Sie den Dialog durch Klicken auf **[OK]** oder **[Abbrechen]**. *OK* speichert die Einstellungen, bis die Funktion erneut genutzt wird.

6 EINSTELLUNGEN

Die RAYGUIDE-Software kann im Hinblick auf die Eigenschaften der Benutzeroberfläche, Prozessverhalten, Berechtigungen etc. konfiguriert werden.

Einige Einstellungen brauchen nur einmal eingestellt zu werden, wenn Sie das System nach der Erstinstallation einrichten. Andere können bearbeitet werden, während Sie mit den entsprechenden Funktionen arbeiten.

Über die **Ansichtsoptionen** können Sie verschiedene Optionen für die Anzeige der Benutzerschnittstelle festlegen.

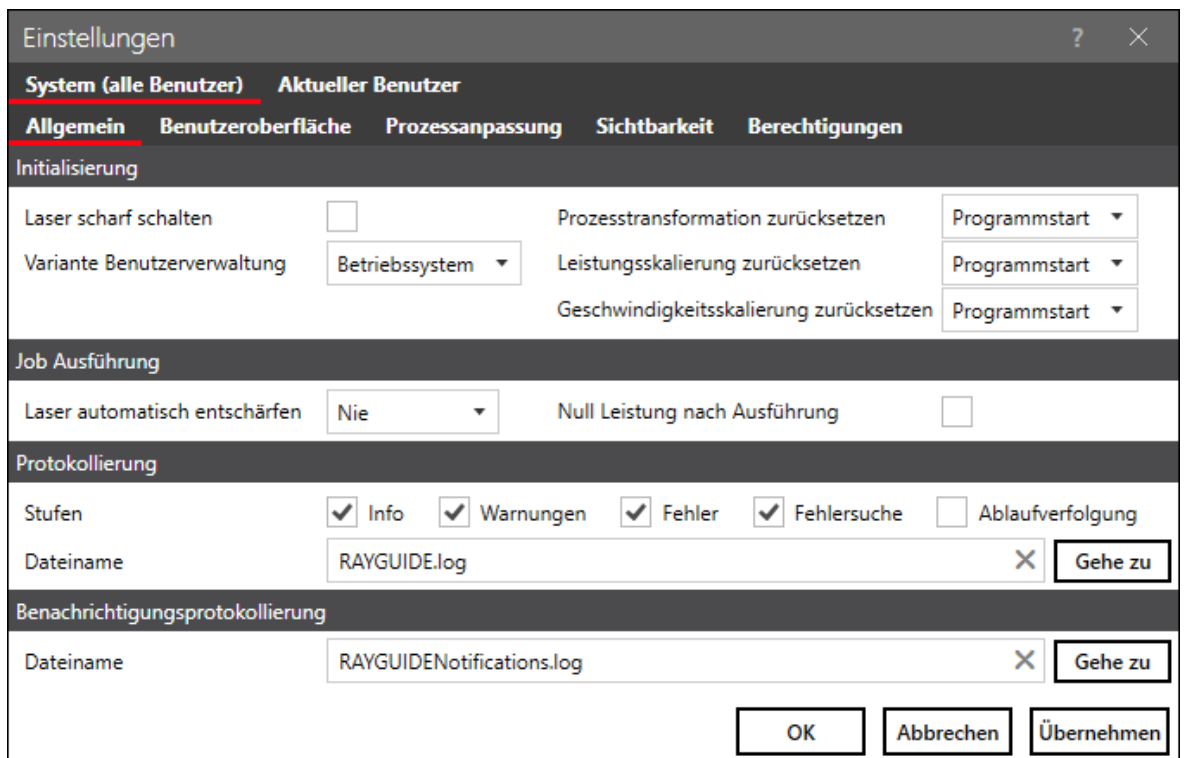
Unter **System** gemachte Einstellungen wirken sich auf alle Benutzer aus. Mithilfe von Berechtigungen können Sie die Veränderung von systemweiten Einstellungen für ausgewählte Benutzer blockieren (z. B. für alle außer für den Administrator).

Unter **Aktueller Benutzer** gemachte Einstellungen können für jeden Benutzer separat festgelegt werden. Ein angemeldeter Benutzer kann seine eigenen Voreinstellungen definieren.

6.1 System

6.1.1 Allgemein

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, oder drücken Sie **[F3]**, um den Dialog Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte System (alle Benutzer) und dann zur untergeordneten Registerkarte **Allgemein**, um einige grundlegende Optionen auszuwählen.



The screenshot shows the 'Einstellungen' (Settings) dialog box with the 'Allgemein' (General) tab selected. The dialog is titled 'Einstellungen' and has a 'System (alle Benutzer)' tab selected. The 'Allgemein' tab is highlighted in red. The 'Aktueller Benutzer' (Current User) is also visible. The settings are organized into several sections:

- Initialisierung** (Initialization):
 - Laser scharf schalten:
 - Variante Benutzerverwaltung: Betriebsystem (dropdown)
 - Prozestransformation zurücksetzen: Programmstart (dropdown)
 - Leistungsskalierung zurücksetzen: Programmstart (dropdown)
 - Geschwindigkeitsskalierung zurücksetzen: Programmstart (dropdown)
- Job Ausführung** (Job Execution):
 - Laser automatisch entschärfen: Nie (dropdown)
 - Null Leistung nach Ausführung:
- Protokollierung** (Logging):
 - Stufen: Info, Warnungen, Fehler, Fehlersuche, Ablaufverfolgung
 - Dateiname: RAYGUIDE.log (text input with 'Gehe zu' button)
- Benachrichtigungsprotokollierung** (Notification Logging):
 - Dateiname: RAYGUIDENotifications.log (text input with 'Gehe zu' button)

At the bottom of the dialog, there are three buttons: 'OK', 'Abbrechen' (Cancel), and 'Übernehmen' (Apply).

Abb. 6.1: RG-AAZ

Einstellung	Erläuterung
Initialisierung	
Laser scharf schalten	Versetzt den Laser beim Hochfahren der Software in Betriebsbereitschaft. Wenn diese Option ausgewählt wurde, ist es nicht länger erforderlich, den Laser vor der Job-Ausführung manuell scharf zu schalten (es sei denn, Sie haben ihn manuell entschärft).
Variante Benutzerverwaltung	<p>Geben Sie an, mittels welcher Benutzerverwaltung sie die Berechtigungen einrichten wollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Betriebssystem: Die Benutzer müssen am Betriebssystem als Benutzer angelegt sein, um eine Rolle zugewiesen zu bekommen. ■ Lokal: Die Benutzer werden vom Administrator direkt in einer RAYGUIDE eigenen Benutzerliste angelegt, und dort einer Rolle zugewiesen. Hiermit kann die Berechtigungsrolle gewechselt werden, ohne sich vom Betriebssystem abzumelden. <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lokale Benutzer müssen sich bei jedem Start der RAYGUIDE-Anwendung mit Benutzername und Passwort anmelden. ■ Der standardmäßig angelegte Benutzer mit Administrator-Rolle heißt „#rayguide#“. ■ Die Auswahlliste enthält alle bisher angelegten Benutzer. Standardmäßig wird der zuletzt angemeldete Benutzer ausgewählt. ■ Das initiale Passwort für alle (neu) angelegten Benutzer ist „raylase“, bis der Benutzer es auf ein individuelles Passwort abändert. Das Passwort kann auch <i>leer</i> gesetzt werden. <div data-bbox="539 1429 1043 1733" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center; border-bottom: 1px solid black;">Anmelden ✕</p> <p>Benutzername eingeben ✕</p> <p>Passwort eingeben ✕</p> <p><input type="checkbox"/> Passwort ändern</p> <p style="text-align: center;"> Anmelden Beenden </p> </div> <p>Weitere Angaben erfolgen dann unter System > Berechtigungen > Benutzer / Gruppen.</p> <p>ACHTUNG: Nach Änderung der Variante Benutzerverwaltung ist vor dem Anlegen weiterer Benutzer ein Neustart der RAYGUIDE-Anwendung erforderlich!</p>

Einstellung	Erläuterung
Prozesstransformationen zurücksetzen, Leistungsskalierung zurücksetzen, Geschwindigkeits-skalierung zurücksetzen	Wählen Sie, wann alle Prozesstransformationen und Skalierungswerte für Laserleistung und / oder Geschwindigkeiten zurückgesetzt werden sollen, die im Bedienfeld Prozessanpassung eingestellt wurden: <ul style="list-style-type: none"> ■ Bei <i>Programmstart</i> ■ Bei <i>Ausführung</i> ■ <i>Nie</i>
Job Ausführung	
Laser automatisch entschärfen	Wählen Sie ein Ereignis, bei dem der Laser automatisch entschärft werden soll: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Nie</i> ■ <i>Abbruch</i> Sobald die Jobausführung durch Klick auf die entsprechenden Schaltflächen oder ein Abbruch-Signal an die Steuerkarte beendet wird, wird zugleich auch der Laser entschärft. ■ <i>Fehler</i> Sobald ein Fehler gemeldet wird, wird zugleich der Laser entschärft. ■ <i>Abbruch oder Fehler</i> Auswahl für beide Fälle
Null Leistung nach Ausführung	Wenn diese Option gesetzt ist, wird der Leistungswert nach jeder Job-Ausführung auf 0% heruntergesetzt. Ansonsten bleibt der Leistungswert am Ausgang der Steuerkarte beim zuletzt kommandierten Leistungswert.
Protokollierung	
Diese Einstellungen beziehen sich auf das RAYGUIDE-Protokoll (nicht auf die Log-Datei der Steuerkarte).	
Stufen	Setzen Sie das Häkchen, damit die Protokolldaten aufgezeichnet werden. Standardmäßig sind alle Stufen außer <i>Ablaufverfolgung</i> ausgewählt. Die Ablaufverfolgungsdaten sind sehr detailliert und erzeugen umfangreiche Log-Dateien. Die Option <i>Ablaufverfolgung</i> sollte nur dann ausgewählt zu werden, wenn diese Daten vom RAYLASE-Support angefordert wurden.
Dateiname	Name der Log-Datei. Klicken Sie auf [Gehe zu] , um den entsprechenden Ordner zu öffnen.
Benachrichtigungsprotokollierung	
Hier werden alle Nachrichten aus dem Bedienfeld Benachrichtigungen protokolliert (Statusmeldungen, Ergebnisse von Messungen).	
Dateiname	Name der Log-Datei Klicken Sie auf [Gehe zu] , um den entsprechenden Ordner zu öffnen.

Tab. 6.1: RG-018

6.1.2 Benutzeroberfläche

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, oder drücken Sie **[F3]**, um den Dialog Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte System (alle Benutzer) und dann zur untergeordneten Registerkarte Benutzeroberfläche.

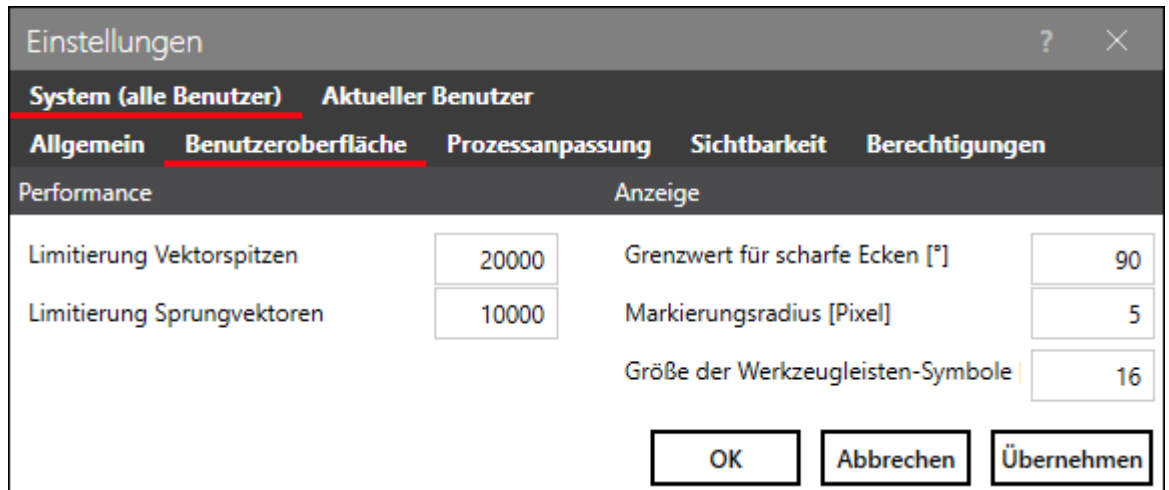


Abb. 6.2: RG-ABB

Einstellung	Erläuterung
Benutzeroberfläche	
Leistung / Leistungsfähigkeit	
Vektorspitzenlimit	Definiert das Limit, bis zu welcher Anzahl Vektorspitzen noch angezeigt werden, um die grafische Darstellung nicht zu überlasten.
Sprungvektorenlimit	Definiert das Limit, bis zu welcher Anzahl Sprungvektoren noch angezeigt werden, um die grafische Darstellung nicht zu überlasten.
Anzeige	
Grenzwert für spitze Ecken [°]	Siehe Seite 28, Ansichtsoptionen.
Markierungsradius [Pixel]	Siehe Seite 28, Ansichtsoptionen.
Größe der Werkzeugleisten-Schaltflächen [Pixel]	Größe der Werkzeugleisten-Schaltflächen in Pixel. Diese Funktion kann hilfreich sein, wenn die Benutzeroberfläche über einen Touchmonitor bedient wird.

Tab. 6.2: RG-020

6.1.3 Prozessanpassung

An dieser Stelle legen Sie die Limits für die beiden Schieberegler im Bedienfeld Prozessanpassung fest, siehe *Seite 305, Prozessanpassung*.

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, oder drücken Sie **[F3]**, um den Dialog Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte **System (alle Benutzer) > Prozessanpassung**.

Geben Sie den oberen und unteren Schwellwert für die globale Skalierung der Laserleistung und der Prozessgeschwindigkeiten (Markieren wie Springen) an.

Des Weiteren wird auf dieser Registerkarte der obere und untere Schwellwert für die Scangeschwindigkeit der Vorschau definiert. Weitere Details zur Vorschau siehe *Seite 281, Vorschau*.

6.1.4 Sichtbarkeit

Sie können Teile der Benutzeroberfläche oder ihrer Dialogfenster nach Bedarf ein- oder ausblenden.

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, oder drücken Sie **[F3]**, um den Dialog Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte System (alle Benutzer) und dann zur untergeordneten Registerkarte Sichtbarkeit.

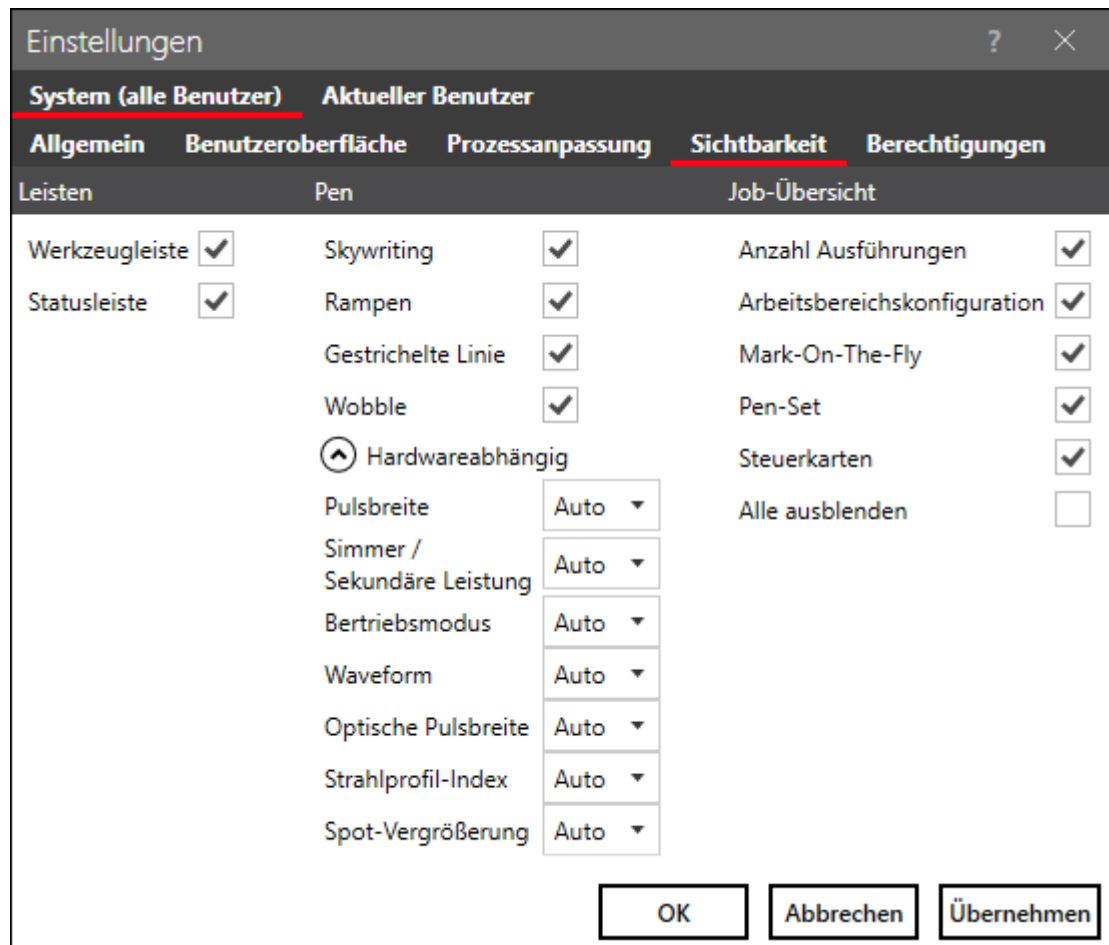


Abb. 6.3: RG-ABC

Nehmen Sie Ihre Auswahl in den folgenden Kategorien vor:

- **Leisten:** Aktiviert/deaktiviert die Anzeige der Werkzeugleiste und der Statusleiste. Die Statusleiste ist die graue Leiste am unteren Bildschirmrand der Benutzeroberfläche. Sie zeigt aktuelle Statusinformationen wie z. B. Berechtigungsrollen, Cursor-Position etc.
- Mit den Pen-bezogenen Einstellungen können Sie den Pen-Dialog nach Bedarf anpassen. Eine Beschreibung, siehe *Seite 228, Pen-Einstellungen*.
- Hier legen Sie fest, welche Informationen in der Job-Übersicht angezeigt werden sollen; eine Beschreibung, siehe *Seite 102, Informationen zu Jobs*.

6.1.5 Berechtigungen

Mithilfe von Berechtigungen können verschiedene Benutzerrollen definiert werden, von denen jede über spezifische Berechtigungen zur Nutzung der RAYGUIDE-Funktionen verfügt. Es stehen zwei Optionen zur Verfügung, um Benutzer zu verwalten, siehe *Seite 83, Allgemein*.

HINWEISE:

- Nach der Erstinstallation der Software sind noch keine Benutzer eingerichtet. Das bedeutet, dass jeder, der die Software startet, über alle Berechtigungen verfügt. Es ist daher ratsam, die Berechtigungen so bald wie möglich festzulegen.
- Alle angelegten Benutzer stehen beiden Varianten der Benutzerverwaltung zur Verfügung. Achten Sie bei der Vergabe der Benutzernamen darauf, ob hier Benutzer in beiden Varianten agieren sollen oder nicht.

ACHTUNG: Sobald in der Variante **Lokale Benutzerverwaltung** ein Benutzer angelegt ist, ist automatisch auch ein Benutzer für die Variante **Betriebssystem** angelegt. Daher ist es ratsam, auch unter der Lokalen Benutzerverwaltung einen Betriebssystem-Benutzer anzulegen, der die Rolle Administrator hat. Sonst ist bei einem Wechsel von Lokaler auf die Betriebssystem-Variante kein Benutzer mehr mit Administrator-Berechtigung vorhanden.

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, oder drücken Sie **[F3]**, um das Dialogfenster Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte **System (alle Benutzer)** und dann zur untergeordneten Registerkarte **Berechtigungen**.

Benutzern und / oder Benutzergruppen Rollen zuweisen

Wechseln Sie zur Registerkarte Benutzer / Gruppen.

6.1.5.1 Variante: Benutzerverwaltung über Betriebssystem

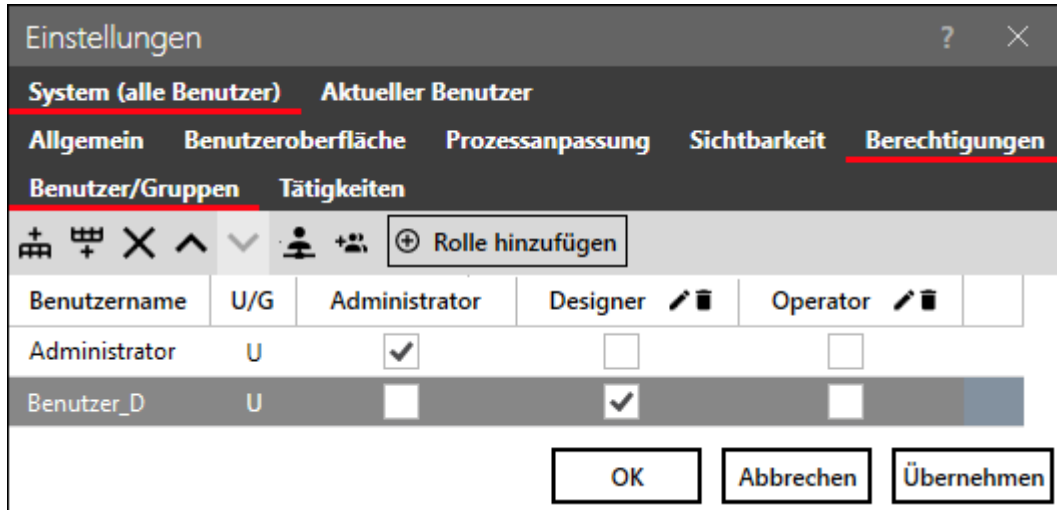







Abb. 6.4: RG-ABD

Einstellung	Erläuterung
	Neuen Eintrag (Zeile) oben / unten hinzufügen, um einen neuen Benutzer anzulegen. Der Benutzername wird direkt in die erste Spalte eingetragen. Die Spalte „U/G“ informiert, ob es sich um einen Benutzer (U = User) oder eine Benutzergruppe (G = Group) handelt. HINWEIS: Es muss mindestens ein Benutzer mit Administrator-Berechtigung angelegt sein.
	Löscht den Benutzereintrag.
	Schiebt die Zeile nach oben / unten.
	Schaltfläche, um einen Benutzer / Benutzergruppe aus der Netzwerkverwaltung hinzuzufügen. Um eine in Windows definierte Benutzergruppe hinzuzufügen, muss der Objekttyp von U (User) auf G (Group) umgestellt werden. <ul style="list-style-type: none"> Es öffnet sich ein Windows-Dialogfenster, in welchem Sie den Anmeldenamen des Benutzers eingeben müssen. Es können mehrere Namen eingegeben werden (durch Semikolon getrennt). Klicken Sie auf [Namen überprüfen]. Wenn der Benutzer oder die Benutzergruppe gefunden wurde, bestätigen Sie mit [OK]. HINWEIS: Wenn der angegebene RAYGUIDE-Benutzer nicht verfügbar ist, muss er zuerst auf Windows-Ebene angelegt werden! Details zum Benutzermanagement auf Ihrem PC erhalten Sie bei Ihrem IT-Administrator.
	Schaltfläche um alle Benutzer / Benutzergruppe aus der lokalen Benutzerverwaltung hinzuzufügen.
[Rolle hinzufügen]	Schaltfläche, um eine neue Spalte für eine weitere Rolle hinzuzufügen.

Tab. 6.3: RG-094

6.1.5.2 Variante: Benutzerverwaltung lokal

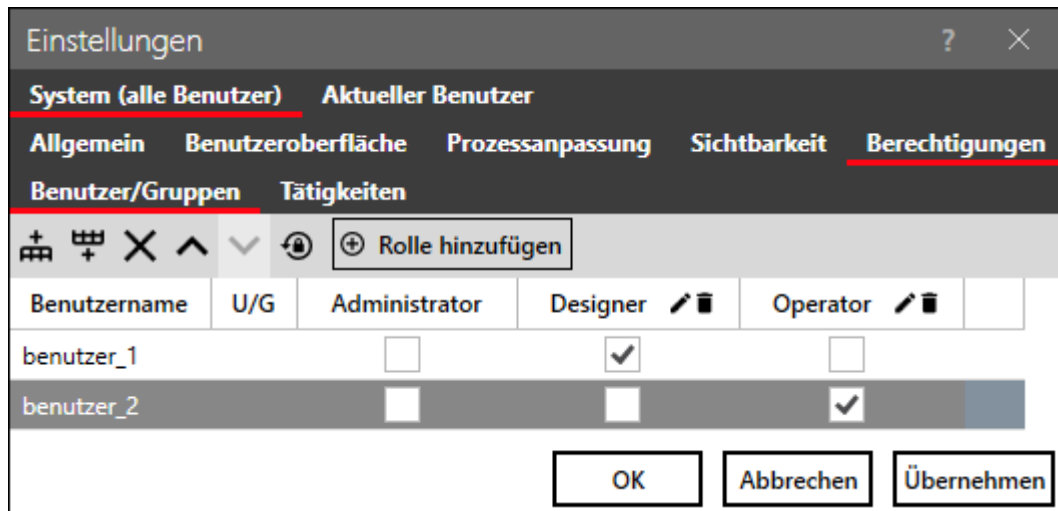
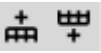





Abb. 6.5: RG-AFE

HINWEISE:

- Der Administrator-Benutzer wird hier nicht gelistet.
- Es werden nur Benutzer gespeichert, denen eine Rolle zugewiesen wurde.
- Benutzernamen können nicht direkt geändert werden. Hierzu muss der Benutzer gelöscht und dann neu angelegt werden.

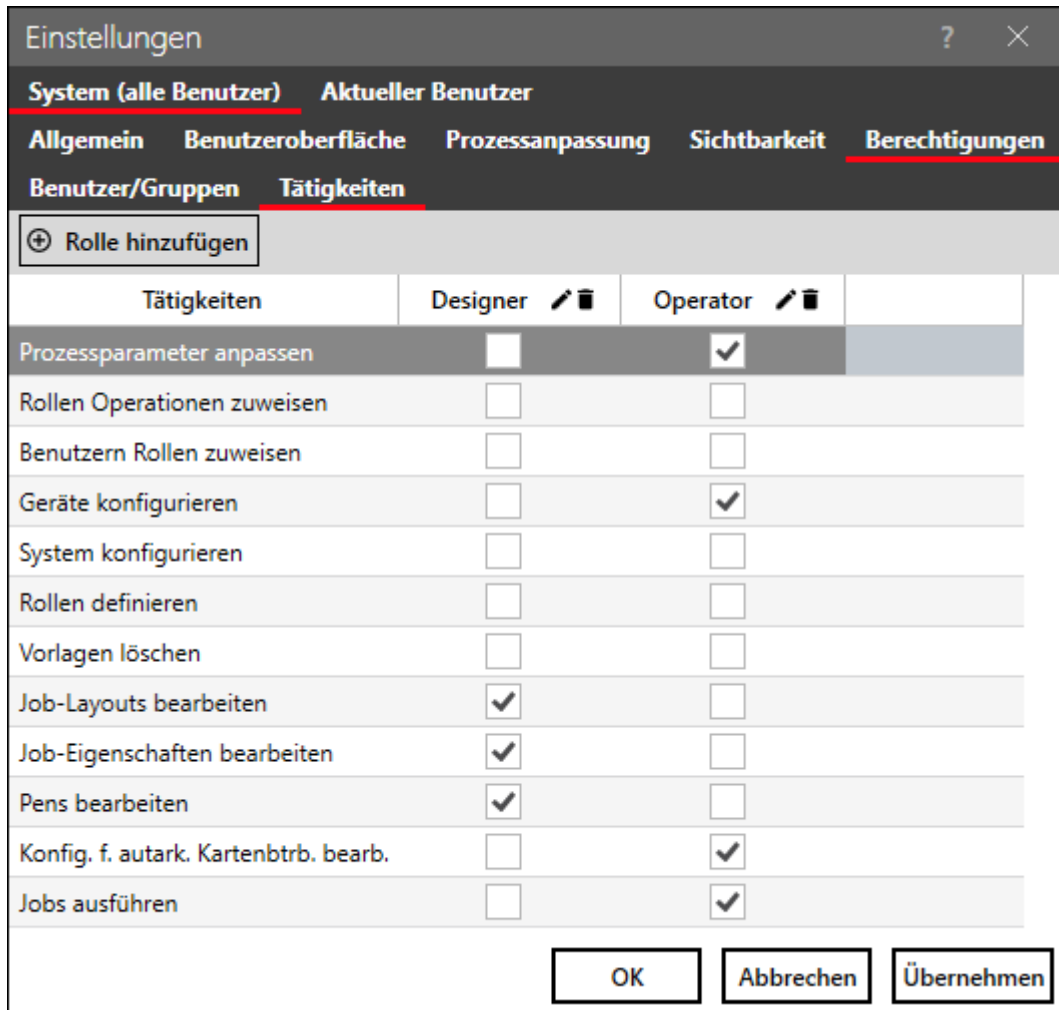
Einstellung	Erläuterung
	Neuen Eintrag (Zeile) oben / unten hinzufügen, um einen neuen Benutzer anzulegen. Der Benutzername wird direkt in die erste Spalte eingetragen.
	Löscht den Benutzereintrag.
	Schiebt die Zeile nach oben / unten.
	Setzt das Passwort für den ausgewählten Benutzer auf das initiale Passwort („raylase“) zurück.
[Rolle hinzufügen]	Schaltfläche, um eine neue Spalte für eine weitere Rolle hinzu zu fügen.

Tab. 6.4: RG-093

Um den lokalen Benutzer zu wechseln, gehen Sie über **System > Abmelden**. Der Anmelde-Dialog für die Anmeldung als anderer Benutzer erscheint.

6.1.5.3 Rollen und Berechtigungen zuweisen

Wechseln Sie zur Registerkarte Tätigkeiten.



The screenshot shows the 'Einstellungen' dialog box with the 'Berechtigungen' tab selected. The 'Tätigkeiten' sub-tab is active. A table lists various tasks with checkboxes for 'Designer' and 'Operator' roles. The 'Operator' role has checkmarks for 'Prozessparameter anpassen', 'Geräte konfigurieren', 'Konfig. f. autark. Kartenbtrb. bearb.', and 'Jobs ausführen'. The 'Designer' role has checkmarks for 'Job-Layouts bearbeiten', 'Job-Eigenschaften bearbeiten', and 'Pens bearbeiten'. There are also 'OK', 'Abbrechen', and 'Übernehmen' buttons at the bottom.

Tätigkeiten	Designer	Operator
Prozessparameter anpassen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Rollen Operationen zuweisen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Benutzern Rollen zuweisen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geräte konfigurieren	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
System konfigurieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rollen definieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vorlagen löschen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Job-Layouts bearbeiten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Job-Eigenschaften bearbeiten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pens bearbeiten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Konfig. f. autark. Kartenbtrb. bearb.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Jobs ausführen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Abb. 6.6: RG-ABE

In der Tabelle können Sie den Rollen verschiedene Funktionen zuweisen, indem Sie ein Häkchen in die entsprechenden Kästchen setzen. Der Administrator verfügt immer über alle Berechtigungen. Neue Rollen können hier ebenfalls hinzugefügt werden.

HINWEISE:

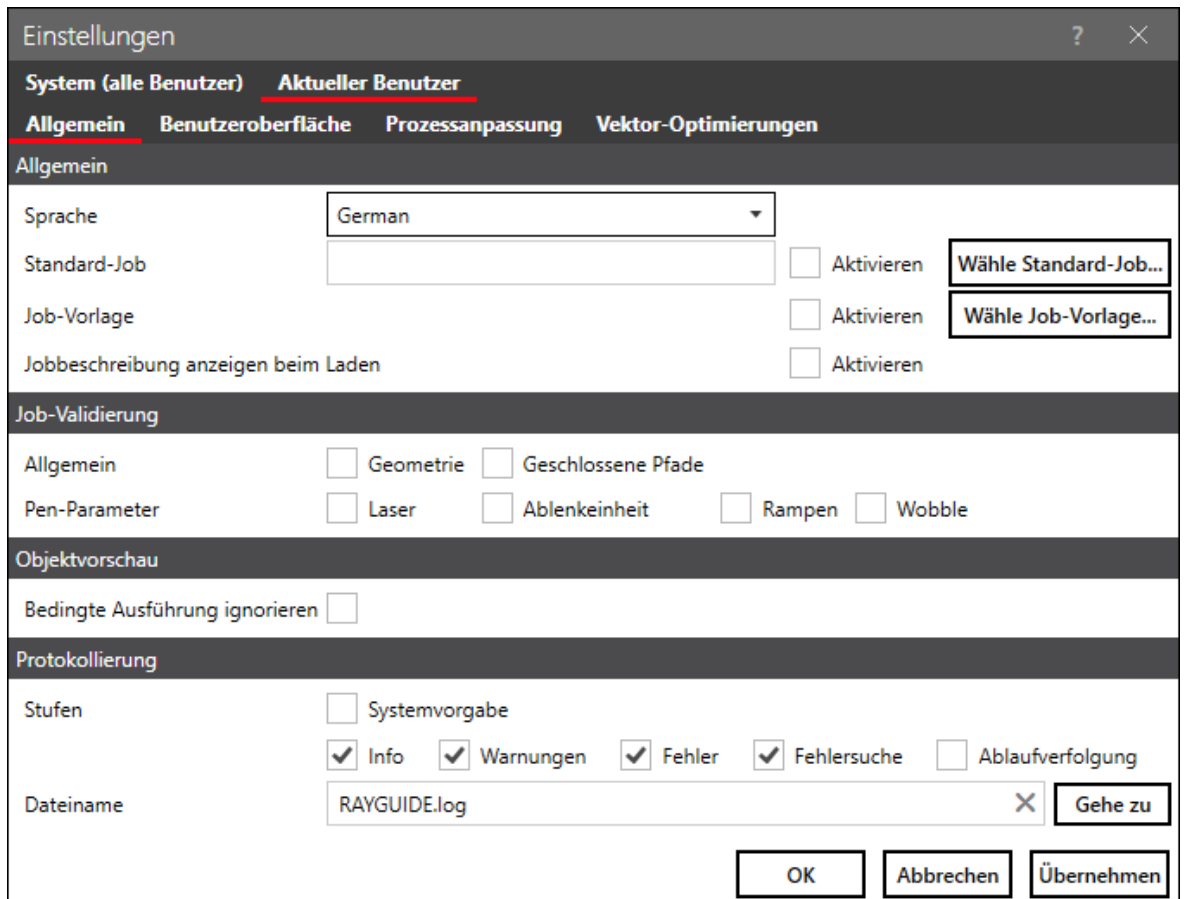
- Die Rolle des aktuell aktiven Benutzers wird in der Statusleiste links unten im RAYGUIDE-Hauptfenster angezeigt.
- Die Administrator-Rolle wird hier nicht aufgeführt. Diese Rolle erlaubt standardmäßig alle Tätigkeiten, d.h. man kann dieser Rolle auch keine Tätigkeiten entziehen.

6.2 Benutzereinstellungen

Alle im Abschnitt Benutzer vorgenommenen Einstellungen werden individuell für jeden PC-Benutzer gespeichert und durch keine Einstellung in der Benutzerberechtigung gesperrt.

6.2.1 Allgemein

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, oder drücken Sie **[F3]**, um den Dialog Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte Aktueller Benutzer und dann zur Unterregisterkarte Allgemein.



The screenshot shows the 'Einstellungen' dialog box with the 'Aktueller Benutzer' tab selected. The 'Allgemein' sub-tab is active. The settings are as follows:

- Sprache:** German (dropdown menu)
- Standard-Job:** [Empty text box] Aktivieren **Wähle Standard-Job...** (button)
- Job-Vorlage:** [Empty text box] Aktivieren **Wähle Job-Vorlage...** (button)
- Jobbeschreibung anzeigen beim Laden:** Aktivieren
- Job-Validierung:**
 - Allgemein:** Geometrie Geschlossene Pfade
 - Pen-Parameter:** Laser Ablenkeinheit Rampen Wobble
- Objektvorschau:** **Bedingte Ausführung ignorieren**
- Protokollierung:**
 - Stufen:** Systemvorgabe Info Warnungen Fehler Fehlersuche Ablaufverfolgung
 - Dateiname:** RAYGUIDE.log **Gehe zu** (button)

Buttons at the bottom: **OK**, **Abbrechen**, **Übernehmen**

Abb. 6.7: RG-ABF

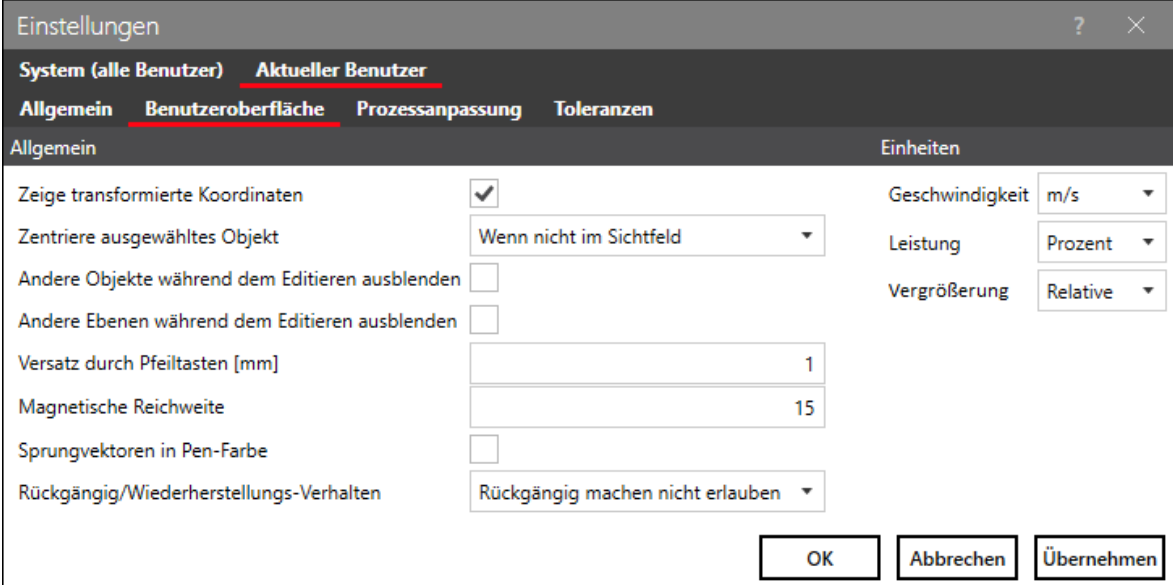
Einstellung	Erläuterung
Allgemein	
Sprache	Wählen Sie eine Sprache in der Liste der für die Benutzeroberfläche verfügbaren Sprachen aus. Derzeit stehen folgende Sprachen zur Verfügung: Englisch, Deutsch, Chinesisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Japanisch.
Standardjob	<i>Aktivieren</i> Sie die Option, und wählen Sie eine Job-Datei, die standardmäßig geladen werden soll, sobald die RAYGUIDE-Anwendung gestartet wird. <i>Deaktivieren</i> Sie diese Option, wenn Sie möchten, dass Ihnen beim Starten von RAYGUIDE ein leerer Job angezeigt wird.
Jobvorlage	<i>Aktivieren</i> Sie die Option, und wählen Sie eine Job-Datei, wenn Sie beim Starten eines neuen Jobs einen vordefinierten Job-Inhalt anzeigen möchten. <i>Deaktivieren</i> Sie diese Option, wenn Sie möchten, dass Ihnen beim Erzeugen eines neuen Jobs ein leerer Job angezeigt wird. Anwendungsfall: Jeder Job soll mit einer „Wartebedingung“ starten und mit einem Objekt „IO-Ausgang setzen“ enden.
Jobbeschreibung anzeigen beim Laden	Aktivieren Sie diese Option, wenn der Inhalt der Jobbeschreibung beim Laden des Jobs angezeigt werden soll. So können Sie ggfs. auf Punkte hinweisen, die für die Ausführung des Jobs relevant sind.
Job-Validierung	
Setzen Sie das Häkchen, wenn Jobs vor der Ausführung im Hinblick auf folgende Aspekte hin validiert werden sollen (standardmäßig sind alle Validierungen aktiviert).	
Allgemein	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ob die Anordnung in den Arbeitsbereich / das Scan-Feld passt HINWEIS: Bei einem MOTF-Job erfolgt die Validierung nur für den konfigurierten Arbeitsbereich. HINWEIS: Wenn eine Container-Segmentierung verwendet wird, wird sie ebenfalls darauf hin überprüft, ob die Anordnung in das Segmentraster passt. HINWEIS: Die Job-Validierung berücksichtigt auch die Feldkalibrierung und die Prozesstransformation; dagegen berücksichtigt sie keine Vektorerweiterung durch Skywriting oder Wobble-Geometrien. ■ Ob der Job Markierobjekte mit offenen Pfaden enthält bzw. alle Pfade geschlossen sind. ■ Ob MOTF-Einstellungen des Jobs problematisch sind. So ist es z. B. widersprüchlich, wenn der Wert für die minimale Segmentbreite größer ist als die maximale Breite der MOTF-Aufteilung. 	
Pen-Parameter	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Ob die laserbezogenen Pen-Werte einen Grenzwert überschreiten (z. B. den Leistungsbereich wie im Dialog des Lasers definiert). ■ Ob die Scan-Kopf-bezogenen Pen-Werte einen Grenzwert überschreiten (z. B. das Geschwindigkeitslimit wie im Dialog der Ablenkeinheit definiert). ■ Ob die Pen-Einstellungen im Hinblick auf die Rampen (insbesondere im Hinblick auf die akkumulierte Rampenlänge) die Länge des jeweiligen Pfades überschreiten. ■ Ob die Pen-Einstellungen im Hinblick auf die Wobble-Parameter die maximale Stromaufnahme der Galvanometer-Antriebe (siehe Seite 67, Allgemein) überschreiten würden. 	

Einstellung	Erläuterung
<p>HINWEIS: Um die Wobble-Validierung nutzen zu können, muss Ihre Ablenkeinheit eine Firmware ab rev7130 oder später haben. Die Firmware-Version können Sie über den Konfigurationsdialog der Ablenkeinheit (siehe Seite 75, <i>Statusinformationen der Ablenkeinheit</i>) einsehen.</p> <p>HINWEIS: Die Job-Validierung steht im autarken Steuerkartenbetrieb nicht zur Verfügung.</p> <p>Weitere Informationen siehe Seite 285, <i>Jobs ausführen</i>.</p>	
<p>Objektvorschau</p>	
<p>Bedingte Ausführung ignorieren</p>	<p>Einstellung, um bei einer Vorschau alle Objekte anzuzeigen, unabhängig davon, ob sie ansonsten einer bedingten Ausführung unterliegen.</p>
<p>Protokollierung</p>	
<p>Diese Einstellungen beziehen sich auf das RAYGUIDE-Protokoll (nicht auf die Log-Datei der Steuerkarte).</p>	
<p>Stufen</p>	<p>Per Standard wird die Systemvorgabe, sprich die Einstellungen der System-Voreinstellung, verwendet. Der aktuelle Benutzer kann bei Bedarf auch andere Protokoll-Stufen wählen.</p> <p>HINWEIS: Die Protokoll-Stufe <i>Ablaufverfolgung</i> sollte nur bei Aufforderung durch den RAYLASE-Support eingestellt werden, da sonst unnötig umfangreiche Dateien erzeugt werden.</p>
<p>Dateiname</p>	<p>Name der Log-Datei</p> <p>Klicken Sie auf [Gehe zu], um den entsprechenden Ordner zu öffnen.</p>

Tab. 6.5: RG-021

6.2.2 Benutzeroberfläche

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, oder drücken Sie **[F3]**, um den Dialog Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte Aktueller Benutzer und dann zur Unterregisterkarte Benutzeroberfläche.



Einstellungen		Einheiten	
System (alle Benutzer) <u>Aktueller Benutzer</u>			
<u>Allgemein</u> Benutzeroberfläche Prozessanpassung Toleranzen			
Zeige transformierte Koordinaten	<input checked="" type="checkbox"/>	Geschwindigkeit	m/s
Zentriere ausgewähltes Objekt	Wenn nicht im Sichtfeld	Leistung	Prozent
Andere Objekte während dem Editieren ausblenden	<input type="checkbox"/>	Vergrößerung	Relative
Andere Ebenen während dem Editieren ausblenden	<input type="checkbox"/>		
Versatz durch Pfeiltasten [mm]	1		
Magnetische Reichweite	15		
Sprungvektoren in Pen-Farbe	<input type="checkbox"/>		
Rückgängig/Wiederherstellungs-Verhalten	Rückgängig machen nicht erlauben		
		OK	Abbrechen Übernehmen

Abb. 6.8: RG-ABG

Einstellung	Erläuterung
Allgemein	
Zeige transformierte Koordinaten	Auswählen, wenn Sie die Koordinaten eines Grafikelements einschließlich seiner Transformationen in seinem Eigenschaftendialog anzeigen möchten.
Zentriere ausgewähltes Objekt	Auswählen, wenn das von Ihnen im Job-Baum ausgewählte Grafikelement im Zentrum des Ansichtsfensters angezeigt werden soll. Wählen Sie eine der folgenden Einstellungen: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Nie</i> ■ <i>Immer</i> ■ <i>Wenn nicht im Sichtfeld</i>: Nur wenn das ausgewählte Grafikelement nicht bereits im aktuellen Bildbereich des Ansichtsfensters sichtbar ist.
Andere Objekte während des Editierens ausblenden	Auswählen, wenn Sie nur das aktiv zu editierende Objekt im Ansichtsfenster sehen möchten (Insbesondere hilfreich, wenn sich mehrere Grafikobjekte überlagern).
Andere Ebenen während des Editierens ausblenden	Auswählen, wenn Sie nur die im Job-Baum aktiv ausgewählte Ebene im Ansichtsfenster sehen möchten (Insbesondere hilfreich, wenn sich mehrere Ebenen überlagern).
Versatz durch Pfeiltasten [mm]	Legt fest, um wie viel in [mm] ausgewählte Objekte oder Grafikelemente durch einen Tastendruck des Keyboards (Pfeiltasten) verschoben werden.

Einstellung	Erläuterung
Sprungvektoren in Pen-Farbe	Wenn die Anzeigeoption „Sprungvektoren anzeigen“ aktiviert ist: Zeigt die Sprünge in der Farbe des Pens an, der auch die Sprung-Parameter definiert.
Magnetische Reichweite [Pixel]	Definiert den Bereich in Pixel um einen Konturpunkt, Kontrollpunkt oder eine Führungslinie, in dem diese magnetisch auf andere Punkte der Kontur oder des Begrenzungsrahmens wirken.
Rückgängig / Wiederherstellungsverhalten	Für komplexere Rückgängig- / Wiederherstellungsaktionen (z. B. wenn Objekte mit einer hohen Zahl von Vektorobjekten gelöscht oder angepasst werden) wird eine größere Menge an Speicher benötigt, um den Vorgang rückgängig machen zu können. Diese Funktion definiert, wie das Rückgängig- / Wiederherstellungsverhalten gehandhabt werden sollen.
Einheiten	
Wenn Sie eine der Einheiten ändern, müssen Sie die Software neu starten, damit die Änderung für alle Formulare und Dialogfenster übernommen wird.	
Geschwindigkeit	Wählen Sie die globale Geschwindigkeitseinheit: <ul style="list-style-type: none"> ■ [m/s] ■ [mm/s]
Leistung	Wählen Sie die globale Einheit für die Laserleistung: [%] oder [Watt]. Die Übersetzung von [%] nach [Watt] wird jetzt in der Laserkonfiguration definiert (siehe Seite 55, <i>Lasersteuerung konfigurieren</i>).
Vergrößerung	Wählen Sie die globale Einheit für die Spotvergrößerung: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>relative</i> (Faktor) oder ■ <i>absolut</i> (Durchmesser in [mm]). Der Umrechnungsfaktor dafür wird in der Konfiguration der Ablenkeinheit definiert (siehe Seite 67, <i>Allgemein</i>)

Tab. 6.6: RG-022

6.2.3 Prozessanpassung

Definieren Sie die voreingestellten Deltas, die die Prozesstransformation (Versatz, Drehung, Skalierung) bearbeiten, sobald die Schaltflächen verwendet werden.

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, oder drücken Sie **[F3]**, um das Dialogfenster Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte Aktueller Benutzer und dann zur Unterregisterkarte Prozessanpassung.

Eine Beschreibung siehe *Seite 305, Prozessanpassung*.

6.2.4 Vektor-Optimierungen

Vor der Anwendung von Funktionen zur automatisierten Vektor-Optimierung können im Vorfeld verschiedene Einstellungen vorgenommen werden.

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, oder drücken Sie **[F3]**, um den Dialog Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte **Aktueller Benutzer** und dann zur Unterregisterkarte **Vektor-Optimierungen**.

Detaillierte Informationen zu den Anwendungsfällen, siehe *Seite 174, Automatisierte Vektor-Optimierung*.

6.3 Systemeinstellungen sichern / wiederherstellen

Um sämtliche in RAYGUIDE vorgenommenen Einstellungen und Konfigurationen für eine Systemwiederherstellung oder Systemduplizierung abzuspeichern, steht folgende Option zur Verfügung:

System > Einstellungen importieren / exportieren

6.3.1 Einstellungen exportieren

Im Untermenü **[Exportieren]** können Sie auswählen, welche Einstellungen im Backup enthalten sein sollen.

Die Export-Datei hat standardmäßig den Namen: „RAYGUIDEBackup_Zeitstempel“

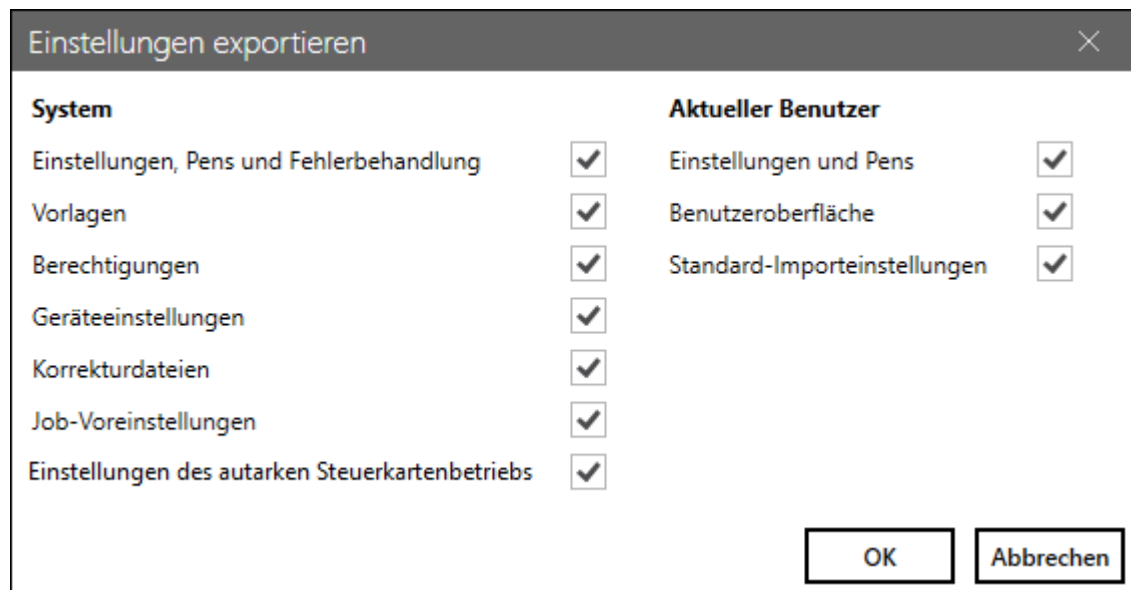


Abb. 6.9: RG-AFI

Einstellung	Erläuterung
System	
Einstellungen, Pens und Fehlerbehandlung	Enthält alle Einstellungen, die gemäß <i>Seite 83, Allgemein bis Seite 88, Sichtbarkeit</i> vorgenommen wurden. Hinzu kommen alle System-Pen-Sets und die Einstellungen für die automatische Fehlerbehandlung (siehe <i>Seite 294, Automatische Fehlerbehandlung</i>).
Vorlagen	Enthält alle angelegten Vorlagen für Objekte und Füllungen, siehe <i>Seite 218, Vorlagen</i> .
Berechtigungen	Enthält die angelegten Benutzer und Ihre Berechtigungen.

Einstellung	Erläuterung
Geräteeinstellungen	Enthält alle konfigurierten Geräte, siehe <i>Seite 41, Gerätekonfiguration und Kalibrierung</i> . HINWEIS: Die Korrekturdateien sind jedoch nicht enthalten.
Korrekturdateien	Enthält alle Korrekturdateien der konfigurierten Ablenkeinheiten, Laser-Korrekturdateien der konfigurierten Laser sowie Dateien für die Laserleistungskalibrierung.
Job-Voreinstellungen	Enthält alle angelegten Job-Voreinstellungen, siehe <i>Seite 104, Job-Voreinstellungen</i> .
Einstellungen des autarken Steuerkartenbetriebs	Enthält alle Konfigurationen, die für den autarken Steuerkartenbetrieb eingerichtet wurden, jedoch ohne die verlinkten Job-Dateien.
Aktueller Benutzer	
Einstellungen, Pens	Enthält alle Einstellungen, die gemäß <i>Seite 83, Allgemein bis Seite 88, Sichtbarkeit</i> vorgenommen wurden. Hinzu kommen alle Benutzer-Pen-Sets.
Benutzeroberfläche	Enthält die aktuelle Anordnung der Bedienfelder sowie Einstellungen für die Sichtbarkeit der Jobelement-Schaltflächen und Werkzeugleisten.
Standard-Importeinstellungen	Enthält die aktuellen Einstellungen für den Import von Vektor-Grafiken sowie die zuletzt genutzten Import-Verzeichnisse.

Tab. 6.7: RG-095

6.3.2 Einstellungen importieren

Beim Import wird angezeigt, welche Einstellungen aus dem Backup übernommen werden.

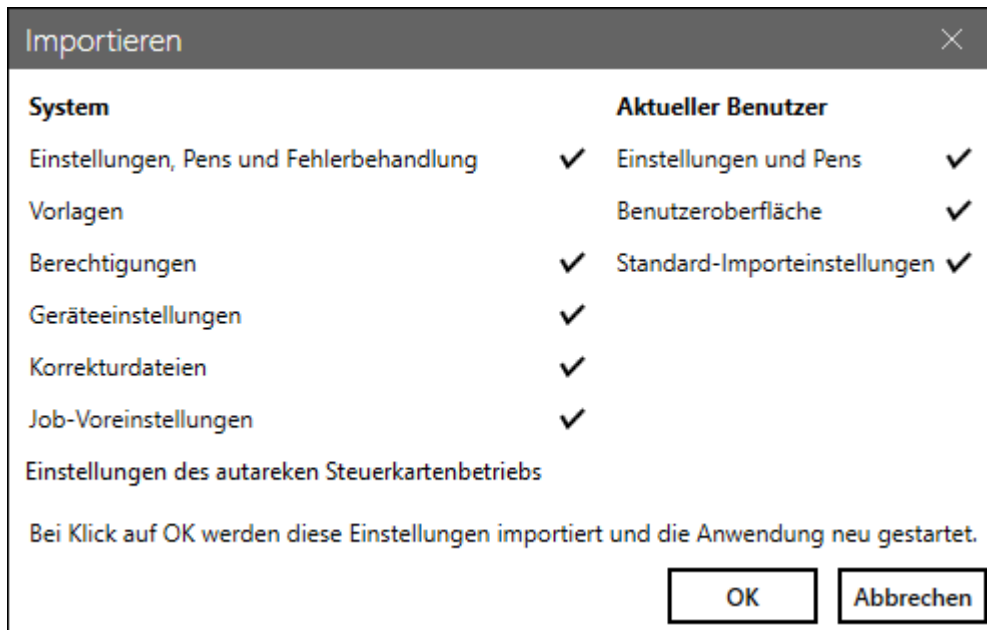


Abb. 6.10: RG-AFJ

ACHTUNG: Die Einstellungen aus der importieren Backup-Datei überschreiben ggfs. alle aktuellen Einstellungen, die an den verschiedenen Stellen in RAYGUIDE vorgenommen wurden.

HINWEIS: Beachten Sie, dass nach einem Import der Gerätekonfiguration die Verbindungen zu den Steuerkarten nach dem Import erneut hergestellt werden müssen. Ebenso muss die Verknüpfung zu Korrekturdateien neu erzeugt werden.

7 LASERBEARBEITUNGSJOBS

7.1 Informationen zu Jobs

Ein Job ist eine Kombination aus grafischen Elementen, Prozess Parametern, Job-Parametern und Einstellungen für die Job-Ausführung.

Um einen neuen Job zu erzeugen, können Sie im Menü auf **Datei > Neu** klicken oder die Schaltfläche **[Hinzufügen]** in der Hauptwerkzeugleiste verwenden. Alternativ können Sie auch die Tastenkombination **[Strg]+[n]** nutzen.

Es kann eine unbeschränkte Zahl von Jobs geöffnet sein. Ein * auf der Job-Registerkarte zeigt an, dass der Job seit seiner Erstellung oder seit dem letzten Öffnen modifiziert wurde.

Die Abbildung zeigt ein Beispiel mit zwei geöffneten Jobs:

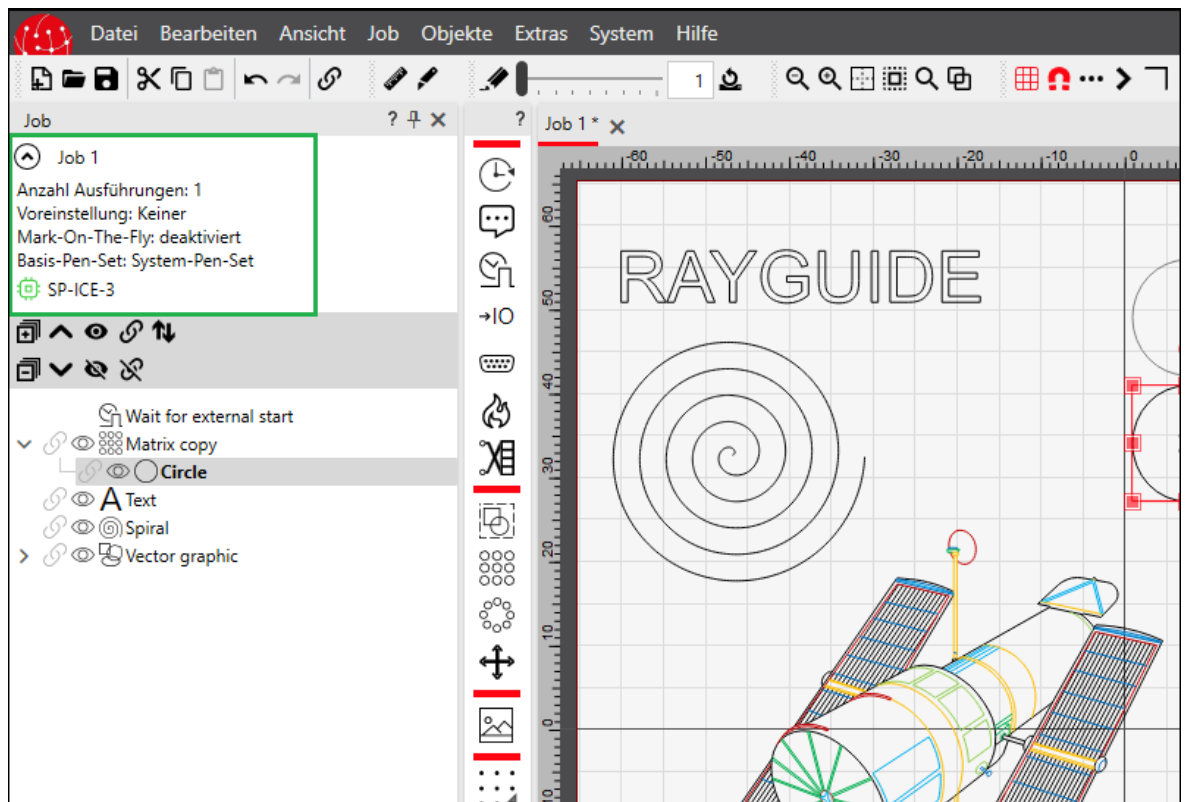


Abb. 7.1: RG-ABH

Das **Job-Bedienfeld** ist in 2 Abschnitte unterteilt:

Im oberen Bereich werden wichtige Job-Einstellungen und die mit dem Job verknüpften Steuerkarten angezeigt. Sie können die Job-Übersicht reduzieren/erweitern. Außerdem können Sie die Anzeige der Informationen zu den einzelnen Jobs per Voreinstellung deaktivieren/aktivieren.

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, oder drücken Sie **[F3]**, um den Dialog Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte System (alle Benutzer) und dann unter Sichtbarkeit zur untergeordneten Registerkarte Job.

Im unteren Abschnitt sehen Sie den so genannten Job-Baum.

Alle Job-Elemente sind hier in der Reihenfolge aufgelistet, in der sie abgearbeitet werden. Nähere Informationen, siehe *Seite 113, Job-Inhalte erzeugen*.

7.1.1 Jobs speichern und öffnen

Klicken Sie auf die Schaltfläche für **[Speichern]** oder im Hauptmenü auf die Option **Datei > [Speichern]** oder **Speichern unter...**, um einen erzeugten Job zu speichern. Die Job-Datei hat den Dateityp *.rg.

HINWEIS: Wir raten dringend davon ab, Job-Dateien in einer anderen Anwendung als RAYGUIDE zu bearbeiten.

Klicken Sie zum Öffnen eines bestehenden Jobs auf die Schaltfläche **[Datei öffnen]** oder im Hauptmenü auf **Datei > Öffnen**, und navigieren Sie bis zur gewünschten Job-Datei. Alternativ können Sie auch die Option „Zuletzt verwendete Jobs“ nutzen, um einen der zuletzt verwendeten Jobs in der angezeigten Liste auszuwählen.

Um mehrere Jobs gleichzeitig zu öffnen, wählen Sie alle Job-Dateien im Explorer aus und ziehen Sie sie mit der Maus in die geöffnete RAYGUIDE GUI.

Wenn Sie einen Job öffnen, der auf einer anderen RAYGUIDE-Anlage erzeugt wurde, dann bezieht sich dieser Job auf eine andere Steuerkarte und möglicherweise auch auf andere Hardware-Geräte. Daher erhalten Sie von RAYGUIDE eine Aufforderung, die fehlenden Geräte auf vorhandene Geräte in der aktuellen RAYGUIDE -Anlage zu referenzieren. Geeignete Geräte sind in den jeweiligen Drop-down-Listen aufgeführt.

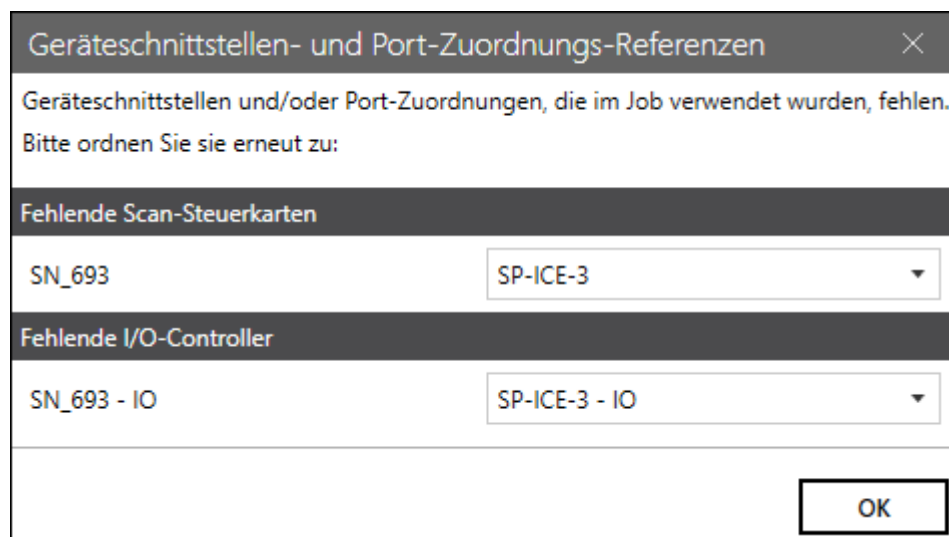


Abb. 7.2: RG-ADC

HINWEIS: Wenn einem der erforderlichen Geräte oder Ports keine neue Referenz zugewiesen wird, kann der Job nicht ordnungsgemäß abgearbeitet werden.

7.1.2 Job-Voreinstellungen

In dieser Menüoption definieren und speichern Sie die Voreinstellungen für Jobs, wie z. B. die Konfiguration des Arbeitsbereichs, häufig verwendete MOTF-Einstellungen und automatisierte Job-Optimierungen.

Wählen Sie im Menü **Job > Voreinstellungen**, oder drücken Sie **[Strg]+[F11]**, um das Dialogfenster **Job-Voreinstellungen** zu öffnen.

Als Benutzer können Sie mehrere Konfigurationen als Voreinstellung definieren:

- Klicken Sie auf **[Hinzufügen]**, und geben Sie den Namen für die neue Voreinstellung ein.
- Klicken Sie auf **[Name bearbeiten]**, um den Namen einer vorhandenen Voreinstellung zu ändern.
- Klicken Sie auf **[Entfernen]**, um eine vorhandene Voreinstellung zu entfernen.
- Klicken Sie auf **[Duplizieren]**, um eine Kopie einer vorhandenen Voreinstellung zu erzeugen. Das Duplikat erhält ein entsprechendes Suffix.
- Wählen Sie *Standard* aus (Häkchen setzen), wenn Sie möchten, dass jeder neue Job diese Voreinstellungsdefinition verwenden soll.

7.1.2.1 Aufbau

Auf dieser Registerkarte wird die Konfiguration des Arbeitsbereichs definiert.

Anwendungsfälle

- Wenn Sie mehrere Steuerkarten und somit auch mehrere Scan-Felder verwenden.
- Wenn Sie den nutzbaren Arbeitsbereich relativ zum verfügbaren Scan-Feld begrenzen möchten.
- Wenn Sie den Arbeitsbereich über das Scan-Feld hinaus für MOTF Anwendungen vergrößern wollen.

Erscheinungsbild im Ansichtsfenster

Der definierte Arbeitsbereich selbst kann durch Aktivierung der Gitterlinienanzeige deutlich sichtbar gemacht werden. Zudem weisen heller dargestellte Flächen auf Bereiche hin, die prinzipiell von den Ablenkeinheiten erreicht werden können, insbesondere, wenn der ausgewählte Mehrfachfeldmodus berücksichtigt wird.

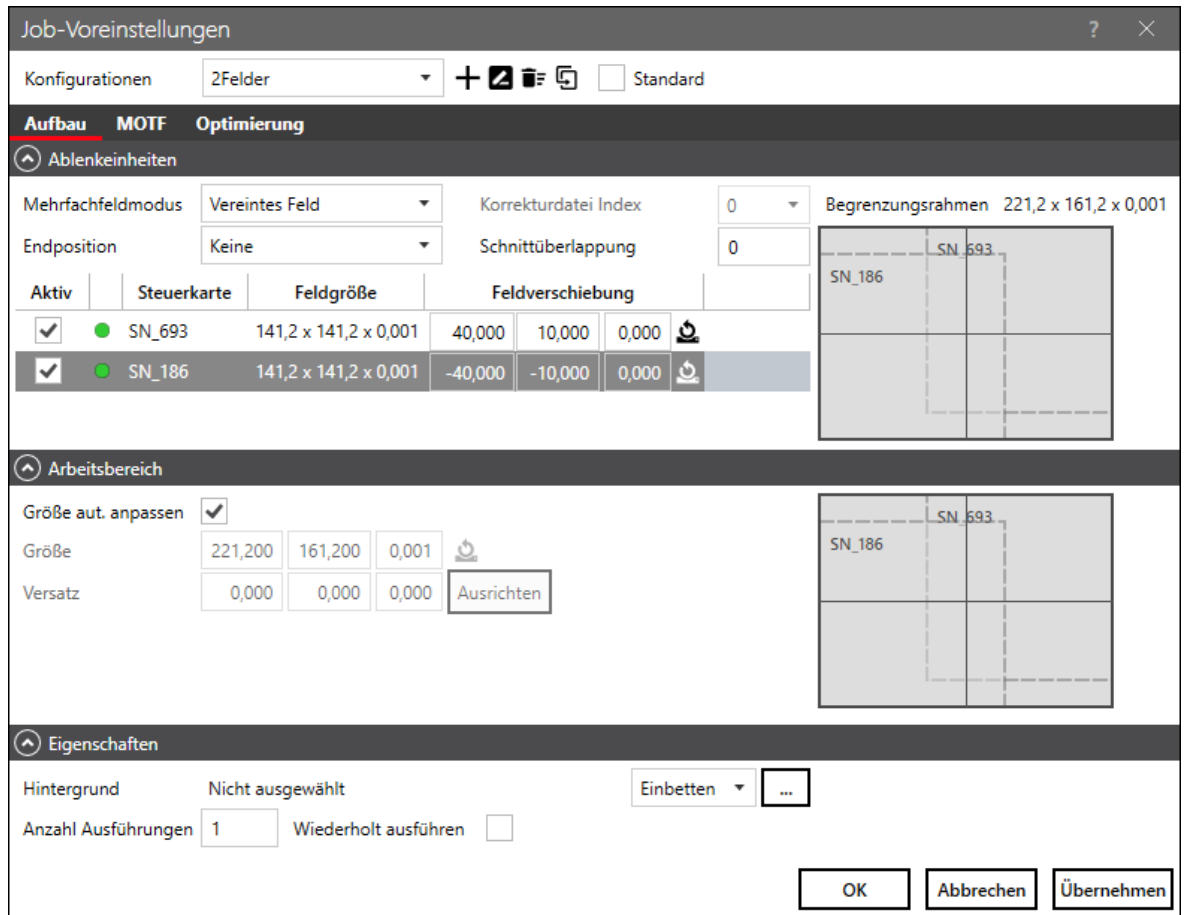
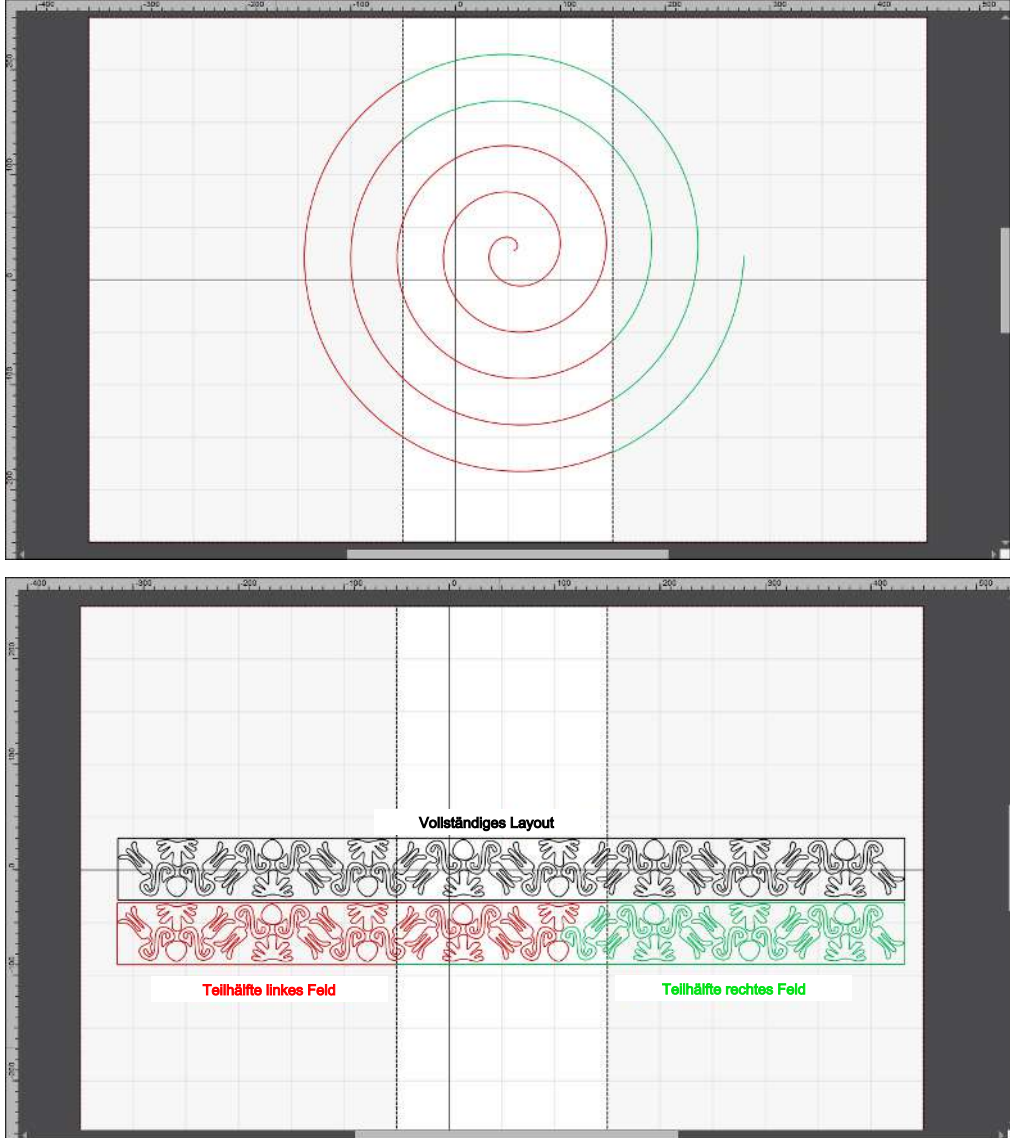
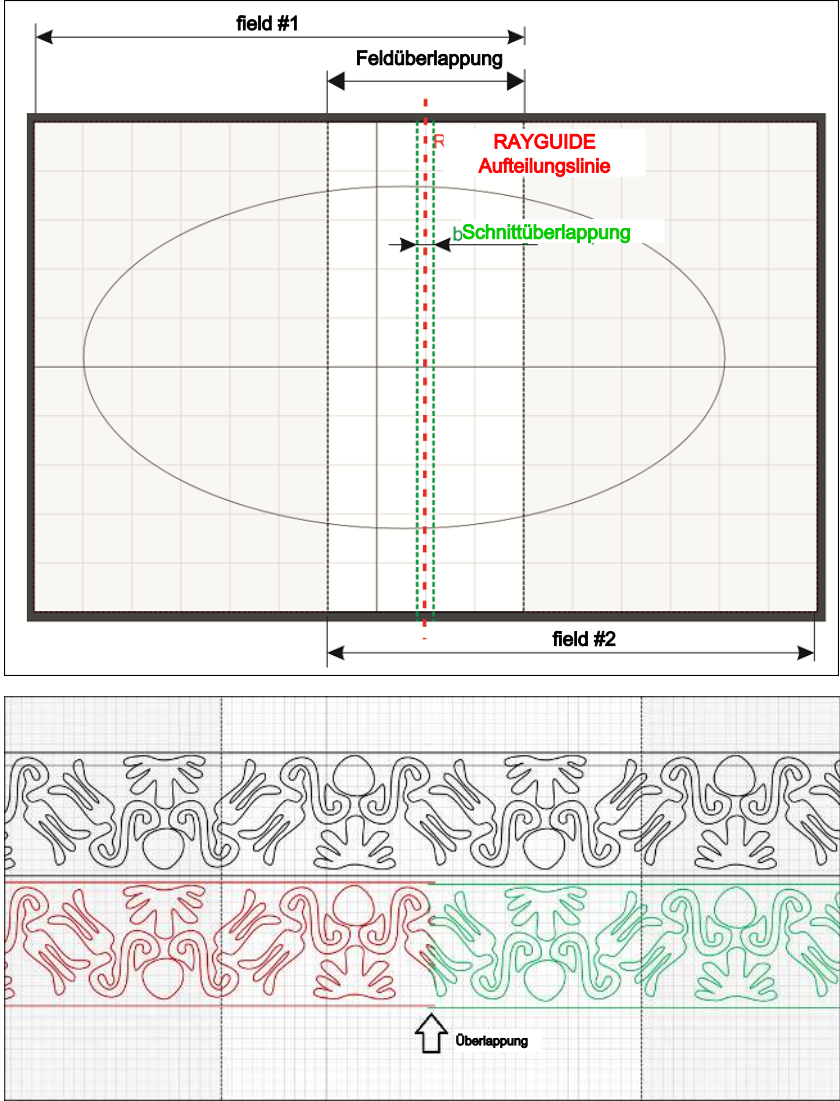


Abb. 7.3: RG-ABA

Einstellung	Erläuterung
Ablenkeinheiten	
Mehrfachfeldmodus	<p>Wenn mehr als eine Steuerkarte angeschlossen ist, können die angesteuerten Ablenkeinheiten bzw. deren Scan-Felder auf unterschiedliche Arten zusammenwirken.</p> <p><i>Individuelle Felder:</i> Die verschiedenen Scan-Felder überlappen sich nicht. Verwenden Sie diese Option, wenn Sie denselben Job auf mehreren Ablenkeinheiten parallel ausführen möchten. Wählen Sie alle SP-ICE-3-Steuerkarten aus, die für dieses Szenario verwendet werden sollen.</p> <p>HINWEIS: In diesem Modus kann die Feldverschiebung nicht angewendet werden und wird von der Software ignoriert.</p> <p><i>Vereintes Feld:</i> Alle Scan-Felder werden zusammen verwendet, um einen kombinierten Arbeitsbereich abzudecken, in dem Layout-Objekte positioniert werden können.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn ein Grafikobjekt komplett in den Überlappungsbereich der Scan-Felder passt, wird es automatisch von der Steuerkarte bearbeitet, die in der Liste an erster Stelle steht. Dieses automatische Verhalten kann im Dialogfenster für die Objekteinstellungen geändert werden. Wählen Sie hierzu die Option Manuell und dann die gewünschte Steuerkarte. ■ Wenn sich ein Layout-Objekt über mehrere Scan-Felder erstreckt, muss es aufgeteilt werden, sodass jede Ablenkeinheit den für sie erreichbaren Teil bearbeiten kann. RAYGUIDE teilt das Layout-Objekt gemäß den nachfolgend aufgeführten Regeln auf und berücksichtigt dabei den Wert der Schnittüberlappung. <p>Je nach Schnittüberlappung sind zwei Fälle zu unterscheiden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Schnittüberlappung = 0 [mm] 2. Schnittüberlappung ≠ 0 [mm]

Einstellung	Erläuterung
	<p>Fall a) Schnittüberlappung = 0 [mm]</p> <p>Wenn die Schnittüberlappung = 0 [mm] ist, werden alle Pfade wo notwendig aufgeteilt, so dass so wenig Trennstellen wie möglich entstehen.</p> <p>Beispiel:</p> 

Einstellung	Erläuterung
	<p>Fall b): Schnittüberlappung $\neq 0$ [mm]</p> <p>Wenn die Schnittüberlappung $\neq 0$ ist, werden die erforderlichen Pfade in der Mitte des Überlappungsbereiches aufgeteilt, und die Pfade werden an Ihren Schnittstellen jeweils um die Hälfte vom Schnittüberlappungswert hinaus verlängert. Auf diese Weise haben die Pfade beider Seiten eine definierte Überlappung, was verhindert, dass die Linienenden an den Schnittpunkten Stoß-an-Stoß verbunden sind.</p> <p>Beispiel:</p>  <p>The diagram consists of two parts. The top part shows a grid with two overlapping fields, 'field #1' and 'field #2', separated by a vertical dashed line labeled 'RAYGUIDE Aufteilungslinie'. A red dashed line indicates the 'Feldüberlappung' (field overlap) and a green dashed line indicates the 'Schnittüberlappung' (cut overlap). A red 'R' is placed near the center of the overlap. The bottom part shows a detailed view of the overlapping area with a repeating pattern of stylized figures. The top half of the pattern is red and the bottom half is green, with an arrow pointing to the 'Überlappung' (overlap) area between them.</p>

Einstellung	Erläuterung
	<p><i>Schnittfeld:</i> Verwenden Sie diese Option, wenn nur der Bereich, in dem sich alle Scan-Felder überlappen, verwendet werden soll, um den verfügbaren Arbeitsbereich zu definieren, in dem die Layout-Objekte positioniert werden sollen.</p> <p>HINWEIS: Um die Verarbeitungslast auf alle beteiligten Steuerkarten aufzuteilen, müssen Sie jedes Grafikobjekt manuell einer der Steuerkarten zuweisen. Öffnen Sie hierzu das Dialogfenster Objekteinstellungen, wählen Sie Manuell und dann die entsprechende Steuerkarte. Alle Objekte, die auf Auto eingestellt sind, werden immer von der Steuerkarte bearbeitet, die in der Liste an erster Stelle steht.</p>
Endposition	<p>Wählen Sie, ob die Ablenkeinheit am Ende aller Job-Elemente in eine bestimmte Position „springen“ soll.</p> <p>Zur Auswahl stehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Keine</i> ■ <i>Definierte Position:</i> Geben Sie die Koordinaten in der Liste pro Steuerkarte an. ■ <i>Startposition des Jobs:</i> Position, an der der erste Markierpfad startet.
Begrenzungsrahmen	<p>Zeigt die Abmaße der gemeinsamen Feldbereiche bzw. bei 3D Korrekturdateien das gemeinsame Volumen.</p>
Schnittüberlappung	<p>Definiert im Mehrfachfeld Modus „Vereintes Feld“, zum einen wo Pfade zerteilt werden, und zum anderen, wie weit Sie in [mm] beidseitig überlappend markiert werden.</p>
Korrekturdatei-Index	<p>Definieren Sie den Index der Korrekturdatei, welche beim Ausführungsbeginn des Jobs aktiv sein soll.</p> <p>HINWEIS: Die Option ist nur nutzbar, wenn in der Konfiguration mindestens einer Ablenkeinheit zwei Korrekturdateien zugewiesen worden sind. Siehe <i>Seite 67, Allgemein</i>.</p>
Liste Steuerkarten	<p>Diese Tabelle führt die angeschlossenen Steuerkarten auf. Wählen Sie diejenigen aus (Häkchen setzen), die in dieser Konfiguration verwendet werden sollen.</p> <p>Verwenden Sie den Versatz, um zu definieren, wie die einzelnen Scan-Felder tatsächlich zueinander positioniert sind. Beim Einsatz von Korrekturdateien mit einem z-Bereich wird in der Spalte für die z-Werte der Versatz der Null-Lage angezeigt. Die Abbildung daneben zeigt Ihnen das Resultat.</p> <p>Geben Sie gegebenenfalls die gewünschten Koordinaten für die Endposition pro Steuerkarte an.</p>

Einstellung	Erläuterung
<p>Arbeitsbereich</p> <p>Definiert die Größe und Position des Arbeitsbereichs im Verhältnis zum Scan-Feld. Typischerweise entspricht die Größe des Arbeitsbereichs der Feldgröße der Ablenkeinheit. Es kann jedoch auch Sonderfälle geben, wie z. B.:</p> <p>Anwendungsfall 1: Eine geringere Größe des Arbeitsbereichs beschränkt den verfügbaren Handlungsbereich. Dies kann z. B. notwendig sein, weil Maschinenteile in Scan-Feld Bereich ragen, die nicht vom Laserstrahl getroffen werden sollen. Dies kann allerdings zur Ausgabe einer Warnung führen, wenn die Anordnung den definierten Arbeitsbereich überschreitet.</p> <p>Anwendungsfall 2: Visualisieren Sie einen Teil des virtuellen Feldes für MOTF-Anwendungen, sodass der Benutzer die Layout-Objekte entsprechend platzieren kann. In diesem Fall darf die Größe des Arbeitsbereichs die Größe des Scan-Feldes überschreiten.</p>	
Größe automatisch anpassen	<p>Wählen Sie diese Option aus, um zu erzwingen, dass die Größe des Arbeitsbereiches der Größe des Scan-Feldes entspricht.</p> <p>Wählen Sie diese Option ab, wenn Sie den Arbeitsbereich bearbeiten und / oder versetzen möchten.</p>
Größe	Gewünschte Größe des Arbeitsbereiches in den X-Y-Z-Dimensionen in [mm].
Versatz	Definieren Sie einen Versatz, um den Arbeitsbereich manuell im Verhältnis zu den Scan-Feldern anzuordnen, oder klicken Sie auf [Ausrichten] , um eine der vordefinierten Anordnungen zu verwenden.
<p>Eigenschaften</p>	
Hintergrund	<p>Option, um ein Bild als Hintergrund für den Arbeitsbereich einzufügen.</p> <p>Gültige Formate sind: JPG, JPEG, BMP, PNG, GIF, EXIF.</p> <p>Wählen Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Einbetten</i>, wenn das Bild als Teil des Jobs abgespeichert werden soll. ■ <i>Verknüpfen</i>, wenn Sie den Job nur lokal mit der Bilddatei verknüpft haben wollen. <p>HINWEIS: Das Bild wird in beiden Dimensionen auf die Größe des Arbeitsbereichs skaliert.</p> <p>HINWEIS: Die Deckkraft des Hintergrundbildes kann mit dem Deckkraft-Schieberegler eingestellt werden, welcher Teil der Werkzeugleiste ist. Siehe <i>Seite 23, Werkzeugleiste</i>.</p>
Anzahl Ausführungen	Angabe der Job-Wiederholungen für Jobs mit dieser Voreinstellung.
Wiederholt ausführen	Aktivieren Sie die Option, wenn Jobs mit dieser Voreinstellung in einer Endlos-Schleife ausgeführt werden sollen.

Tab. 7.1: RG-019

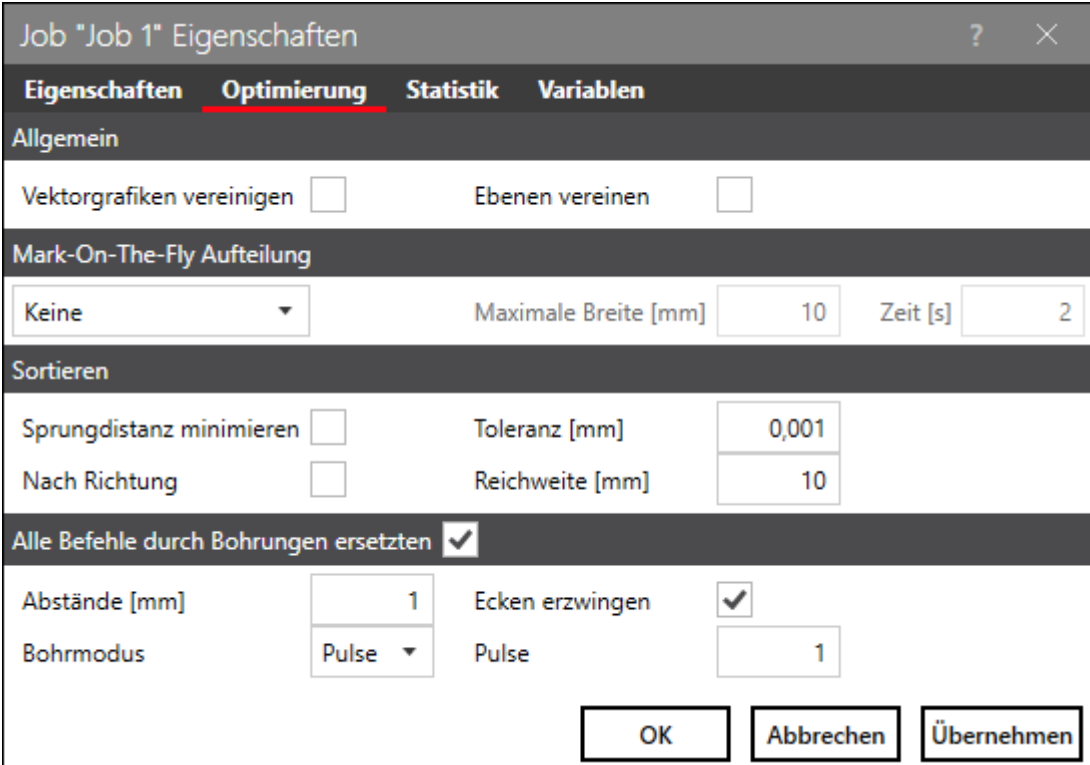
7.1.2.2 MOTF

Einstellung	Erläuterung
Mark-On-The-Fly aktivieren	Eine Erläuterung zur Funktion Mark-On-the-Fly (MOTF) und nähere Informationen zu den Einstellungen siehe Seite 268, <i>MOTF-Jobs</i> .
Startauslöser	
Abstand	
Wiederholungsauslöser	
Wiederholabstand [mm]	

Tab. 7.2: RG-072

7.1.2.3 Optimierungen

Auf der nachfolgenden Registerkarte können Sie eine Auswahl von Optimierungen definieren, die von RAYGUIDE im Hintergrund ausgeführt und vor der eigentlichen Ausführung auf der Steuerkarte vorgenommen werden.



Job "Job 1" Eigenschaften

Eigenschaften **Optimierung** Statistik Variablen

Allgemein

Vektorgrafiken vereinigen Ebenen vereinigen

Mark-On-The-Fly Aufteilung

Keine Maximale Breite [mm] Zeit [s]

Sortieren

Sprungdistanz minimieren Toleranz [mm]

Nach Richtung Reichweite [mm]

Alle Befehle durch Bohrungen ersetzen

Abstände [mm] Ecken erzwingen

Bohrmodus Pulse

OK Abbrechen Übernehmen

Abb. 7.4: RG-AFA

Einstellung	Erläuterung
Allgemein	
Vektorgrafiken vereinigen	<p>Fügt alle Vektorgrafiken zu einem Grafikobjekt zusammen.</p> <p>Bei der Zusammenführung sind folgende Regeln zu beachten: Wenn sich die Haupteinstellungen der Objekte unterscheiden (z. B. <i>Sequenzen</i> oder <i>Bedingte Ausführung</i>), werden die Objekte nicht zusammengeführt. Wenn im Job-Baum Automatisierungsobjekte zwischen den Vektorobjekten sitzen, wird die Erfassung der Objekte, die zusammengeführt werden sollen, beendet.</p> <p>EMPFEHLUNG: Verwenden Sie diese Option, wenn Ihr Job mehrere Objekte umfasst, die in der Prozessreihenfolge nicht sortiert sind, und der Job mit der MOTF-Bedingung ausgeführt werden soll, da die Option „<i>Nach Richtung sortieren</i>“ die Pfade pro individuellem Objekt und Ebene sortiert.</p>
Ebenen vereinen	<p>Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie beispielsweise sicherstellen möchten, dass zusammenhängende Pfade im Voraus zusammengeführt werden.</p> <p>EMPFEHLUNG: Verwenden Sie diese Option, wenn Ihr Job Objekte mit mehreren Ebenen umfasst und der Job mit der MOTF-Bedingung ausgeführt werden soll, da die Option „<i>Nach Richtung sortieren</i>“ die Pfade pro individuellem Objekt und Ebene sortiert.</p>
Mark-On-The-Fly	
Methode Aufteilung	Siehe <i>Seite 274, MOTF-Optimierungen</i> .
Maximale Breite [mm]	
Zeit [s]	
Sortieren	
Sprungdistanz minimieren	Aktivieren Sie diese Option, um sicher zu stellen dass zusammenhänge Pfade vorab zusammengeführt, und Sprünge so umsortiert werden, dass überflüssige Sprünge vermieden werden.
Nach Richtung	Siehe <i>Seite 274, MOTF-Optimierungen</i> .
Alle Befehle durch Bohrungen ersetzen	
<p>Wenn diese Option aktiviert wird, werden Konturlinien bei der Job-Ausführung automatisch durch Bohrungen ersetzt.</p> <p>Die nachfolgenden Felder stehen dann für dazu benötigte Angaben bereit.</p>	
Abstände [mm]	Nähere Informationen hierzu siehe <i>Seite 199, Zugehörige Einstellungen</i>
Erzwingen Ecken	
Bohrmodus	
Pulse / Zeit	

Tab. 7.3: RG-073

7.2 Job-Inhalte erzeugen

7.2.1 Grafische Job-Gestaltung

Eine grafische Gestaltung, die für einen Laserprozess definiert wurde, ist immer Teil eines spezifischen Jobs.

Alle erzeugten oder importierten Layout-Elemente werden im Ansichtsfenster durch Konturlinien angezeigt. Bitmaps werden als Graustufen-Bilder angezeigt. Bohrpunkte werden durch kleine Kreuze dargestellt.

Alle Layout-Elemente werden außerdem im Job-Baum aufgeführt, der sich im Job-Bedienfeld befindet.

7.2.1.1 Übersicht über Objekte

Grafikelemente, aus denen sich die zu bearbeitende Geometrie zusammensetzt, werden als Objekte bezeichnet.

Eine detaillierte Beschreibung zu Grafikelementen, siehe *Seite 121, Einfache Markierungsobjekte* und *Seite 122, Komplexe Markierungsobjekte*.

Wesentliche Typen von Grafikobjekten:

- **Vektor:** geometrisches Objekt aus Linien. Beispiele: Kreis, Polygon.
Vorgeformte Vektorobjekte (die in der Objekt-Werkzeugleiste zur Verfügung stehen) werden anhand von mathematischen Eigenschaften beschrieben (z. B. Durchmesser).
Frei geformte Vektorobjekte (häufig aus einer Grafikdatei importiert) bestehen aus Ebenen, Pfaden, Pfad-Elementen und den Vektorkoordinaten.
 Text- und Code-Objekte bestehen ebenfalls aus Vektoren, die durch den aktuellen Text- / Code-Inhalt definiert sind.
- **Bohrpunkte:** Ein einzelner Laseremissionspunkt bzw. ein freies Raster von Laseremissionspunkten.
- **Bitmaps:** Ein Rasterbild, das als Reihe von Linien mit Bildpunkten (Pixeln) bearbeitet wird, wobei die Pixelintensität den Bildkontrast erzeugt.
- Grafischer Inhalt einer SP-ICE-3-Log-Datei.

Neben Grafikobjekten stehen die folgenden speziellen Objekttypen zur Verfügung:

- Automatisierungsobjekte – siehe *Seite 210, Automatisierungsobjekte*.
- Container – siehe *Seite 247, Container*.

HINWEIS zu Schaltflächen:

Nach der Installation von RAYGUIDE werden nicht für alle Objekte die Schaltflächen standardmäßig angezeigt. Benötigte Schaltflächen können über das Menü **Ansicht > Objekte** jederzeit hinzugefügt oder abgewählt werden.



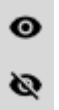
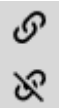

7.2.1.2 Job-Bedienfeld

Dieses Bedienfeld bietet eine Übersicht über die wichtigsten Job-Einstellungen. Um den Einstellungs-Dialog vom aktuellen Job direkt zu öffnen, machen Sie einfach einen Doppelklick in diesem Bereich.

Unter der Job-Übersicht werden die zugewiesenen Steuerkarten gezeigt. Um den Steuerkarten-Dialog direkt zu öffnen, doppelklicken Sie einfach auf den entsprechenden Steuerkarten-Eintrag.

Job-Baum und die zugehörigen Bedienelemente

Alle Objekte, die Teil eines Jobs sind, werden im Job-Baum im Job-Bedienfeld aufgelistet. Die Standardreihenfolge ist die Reihenfolge, in der sie hinzugefügt wurden.

Einstellung	Erläuterung
Baum-Bedienelemente	
	Nutzen Sie die Schaltflächen für [Expandieren] / [Reduzieren] , um alle frei geformten Markierungsobjekte in einem Schritt über alle Hierarchieebenen hinweg aufzuklappen, bzw. zusammenzuklappen.
	Nutzen Sie die Pfeiltasten für [Aufwärts] / [Abwärts] , um schrittweise durch die Job-Elemente und Ihre jeweiligen Konturpunkte zu navigieren. HINWEIS: Zusammengeklappte Hierarchie-Elemente werden dabei automatisch aufgeklappt. Verwenden Sie stattdessen die Pfeiltasten der Tastatur Aufwärts / Abwärts, wenn Sie im Baum nur in der aktuell aufgeklappten Hierarchie schrittweise navigieren möchten.
	Nutzen Sie die Schaltflächen für [Alle zeigen / ausblenden] , um alle aktuellen Grafikobjekte im Ansichtsfenster auszublenden / anzuzeigen. Diese Option hat Vorrang vor den einzelnen Objekt-Einstellungen.
	Nutzen Sie die Schaltflächen für [Alle sperren / freigeben] , um alle aktuellen Grafikobjekte im Ansichtsfenster gegen eine Bearbeitung mit der Maus im Ansichtsfenster zu sperren. Diese Option hat Vorrang vor den einzelnen Objekt-Einstellungen. HINWEIS: Gesperrte Objekte werden immer etwas weniger intensiv dargestellt.
	Mit der Schaltfläche [Reihenfolge umkehren] können Sie die Reihenfolge aller aktuellen Job-Elemente umkehren.

Tab. 7.4: RG-069

Um die Reihenfolge der Objekte entsprechend den Prozessanforderungen neu zu ordnen, können Sie die Objekte mit der Maus an die gewünschte Position im Baum ziehen. Eine Mehrfachauswahl ist möglich.

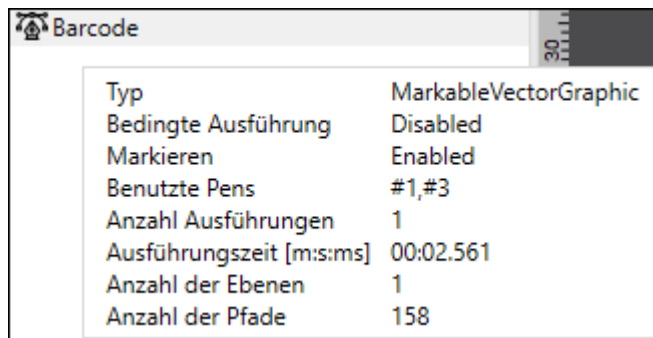
Frei geformte Vektorobjekte haben immer folgende Struktur in Ihrer Hierarchie (Objekt > Ebene > Pfad > Pfad-Element). Sie können mithilfe der Pfeilsymbole links neben den Objektamen aufgeklappt oder zugeklappt werden.

Jedes einzelne Layout-Objekt, das im Job-Baum aufgelistet ist, stellt auch nochmal einzeln Aktionsschaltflächen bereit, über die das Objekt im Ansichtsfenster eingblendet / ausgeblendet und gesperrt / freigegeben werden kann.

Objekt-Tooltip

Zur besseren Übersicht wird beim Überfahren der Objekte mit der Maus ein Tooltip angezeigt, der einige Informationen zu dem Objekt zeigt.

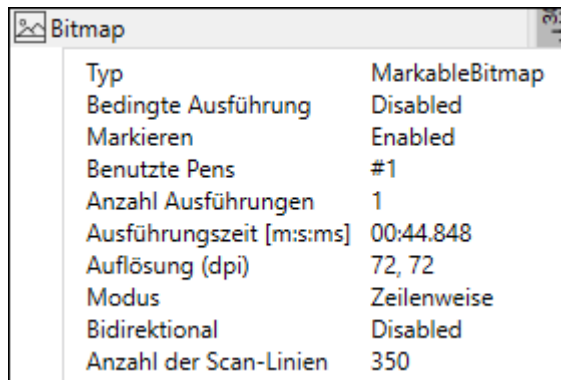
Beispiel 1



Barcode	
Typ	MarkableVectorGraphic
Bedingte Ausführung	Disabled
Markieren	Enabled
Benutzte Pens	#1,#3
Anzahl Ausführungen	1
Ausführungszeit [m:s:ms]	00:02.561
Anzahl der Ebenen	1
Anzahl der Pfade	158

Abb. 7.5: AFK

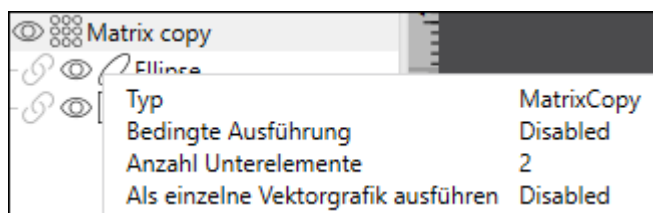
Beispiel 2



Bitmap	
Typ	MarkableBitmap
Bedingte Ausführung	Disabled
Markieren	Enabled
Benutzte Pens	#1
Anzahl Ausführungen	1
Ausführungszeit [m:s:ms]	00:44.848
Auflösung (dpi)	72, 72
Modus	Zeilenweise
Bidirektional	Disabled
Anzahl der Scan-Linien	350

Abb. 7.6: AFL

Beispiel 3



Matrix copy	
Typ	MatrixCopy
Bedingte Ausführung	Disabled
Anzahl Unterelemente	2
Als einzelne Vektorgrafik ausführen	Disabled

Abb. 7.7: AFM

7.2.1.3 Objekt-Bedienfeld

Das Bedienfeld Objekte stellt (genau wie das äquivalente Menü Objekte) Schaltflächen bereit, um Objekte zur Job-Inhalt hinzuzufügen oder markierbare Objekte zu zeichnen.

Das Bedienfeld ist in 4 Abschnitte unterteilt, die jeweils durch eine rote Linie am oberen Rand der einzelnen Abschnitte voneinander getrennt sind. Das Erscheinungsbild des Bedienfeldes kann auf verschiedene Arten angeordnet werden:

- Durch Doppelklick auf eine der roten Linien wird der jeweilige Abschnitt auf- oder zugeklappt.
- Die Reihenfolge der Abschnitte kann neu angeordnet werden. Ziehen Sie hierzu die rote Linie eines Abschnitts auf eine andere rote Linie.
- Die Schaltflächen in den einzelnen Abschnitten können ebenfalls mit der Maus neu angeordnet werden.

7.2.1.3.1 Ein Objekt aus dem Bedienfeld hinzufügen

- Klicken Sie auf eine Objektschaltfläche. Daraufhin öffnet sich der Eigenschaften-Dialog des jeweiligen Objektes. Er enthält Registerkarten für Einstellungen, Pens, Füllungen und Statistiken (sofern verfügbar).

Klicken Sie, nachdem Sie die Einstellungen vorgenommen haben, auf die Schaltfläche **[Übernehmen]**.

Das Objekt wird jetzt erzeugt und im Job-Baum und im Ansichtsfenster angezeigt (im Zentrum des Arbeitsbereichs, wenn kein Versatz definiert wurde).

- Mit Rechtsklick auf das kleine Dreieck in der Ecke öffnen Sie das Aktionsmenü. Zum Hinzufügen eines Objektes wählen Sie **Create**; daraufhin öffnet sich ebenfalls der Dialog zum Einstellen der Objekteigenschaften.

Klicken Sie, nachdem Sie die Einstellungen vorgenommen haben, auf die Schaltfläche **[Übernehmen]**.

Das Objekt wird jetzt erzeugt und im Job-Baum und im Ansichtsfenster angezeigt (im Zentrum des Arbeitsbereichs, wenn kein Versatz definiert wurde).

- Drücken Sie die linke Maustaste, halten Sie sie gedrückt, und ziehen Sie das Objekt mittels Drag-and-drop in das Ansichtsfenster. Das Objekt erscheint nun an der Position im Arbeitsbereich, an der Sie es abgesetzt haben. Im Job-Baum wird das Objekt im Anschluss an das letzte bereits vorhandene Objekt eingefügt.
- Drücken Sie die linke Maustaste, halten Sie sie gedrückt, und ziehen Sie das Objekt mittels Drag-and-drop in den Job-Baum. Auf diese Weise wird das Objekt an der mit der Maus anvisierten Position im Job-Baum eingefügt. Im Ansichtsfenster wird das Objekt im Zentrum des Arbeitsbereichs positioniert, sofern kein Standard-Objekt dieser Objektart mit Versatz definiert wurde.

HINWEIS: Wenn ein Layout-Objekt als Standardvorlage gespeichert wurde (siehe Seite 218, *Vorlagen*), dann gelten für jedes neu hinzugefügte Layout-Objekt die Einstellungen dieser Vorlage. Außerdem können Füllungen und Transformationen in einer Vorlage vordefiniert werden.

7.2.1.3.2 Ein Objekt aus dem Bedienfeld "Zeichnen"

Alle markierbaren Objekte, die hinzugefügt oder gezeichnet werden können, sind durch ein kleines Dreieck gekennzeichnet:



Abb. 7.8: RG-ADI

Klicken Sie auf dieses Dreieck, und wählen Sie **Zeichnen**, wenn Sie das Objekt mittels Maus-Cursor zeichnen möchten.

Objekte zeichnen	
Line	<p>Definieren Sie den Start- und Endpunkt der Linie, indem Sie im Ansichtsfenster mit der Maus die entsprechenden Positionen anklicken.</p> <p>HINWEIS: Verwenden Sie den Zeichnungsmodus der Vektorgrafik, wenn Sie eine Linien-Kette zeichnen möchten.</p>
Rechteck	<p>Definieren Sie die erste und zweite Ecke (diagonal zueinander) des Rechtecks, indem Sie mit der Maus die entsprechenden Positionen anklicken.</p> <p>Drücken Sie [Strg], um das X/Y-Verhältnis zu sperren.</p> <p>Beim Zeichnen werden die allgemeinen Standardeinstellungen des Objektes weiterhin verwendet (siehe objektbezogene Einstellungen).</p>
Kreis, Ellipse	<p>Definieren Sie die erste und zweite Ecke (diagonal zueinander) des Objektrahmens, indem Sie mit der Maus die entsprechenden Positionen anklicken.</p> <p>Drücken Sie [Strg], um das X/Y-Verhältnis sperren.</p>
Polygon, Spirale, Inhalt, Code	<p>Definieren Sie die erste und zweite Ecke (diagonal zueinander) des Objektrahmens, indem Sie mit der Maus die entsprechenden Positionen anklicken.</p> <p>Drücken Sie [Strg], um das X/Y-Verhältnis zu sperren.</p> <p>Beim Zeichnen werden die allgemeinen Standardeinstellungen des Objektes weiterhin verwendet (siehe objektspezifische Einstellungen).</p>

Objekte zeichnen	
Vektorgrafik, SP-ICE-3-Protokoll	<p>Definieren Sie zuerst die Startposition eines Pfads, indem Sie mit der Maus die entsprechenden Positionen anklicken (es erscheint ein einzelner blauer Punkt). Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Punkt, um das Kontextmenü zum Zeichnen von Pfaden zu öffnen:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Linie hinzufügen</p> <p>Kreisbogen hinzufügen</p> <p>Ellipsenbogen hinzufügen</p> <p>Quadratische Kurve hinzufügen</p> <p>Kubische Kurve hinzufügen</p> </div> <p>Der Pfad kann jetzt mithilfe von grundlegenden Grafikbefehlen zusammengestellt werden: Linie, Kreisbogen, Elliptischer Bogen, Quadratische Kurve und Kubische Kurve.</p> <p>Halten Sie die Taste [Strg] während der gesamten Zeit gedrückt, während der Sie die gleichen Grafikbefehle verketteten möchten.</p> <p>Halten Sie die Umschalttaste [Shift] gedrückt, um nur vertikal / horizontal zu zeichnen.</p> <p>REGEL: Jeder neue Grafikbefehl wird immer am Ende des Pfads angefügt.</p>

Tab. 7.5: RG-067

7.2.1.4 Dialog für die Objekteinstellungen

Um den Dialog für die Objekteinstellungen zu öffnen:

- Doppelklicken Sie auf das Objekt im Job-Baum oder im Ansichtsfenster.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Objekt, und wählen Sie im Kontextmenü **[Eigenschaften]**.
- Wählen Sie das Objekt, und drücken Sie **[F5]**.

In der Abbildung sehen Sie das Objekt-Bedienfeld auf der linken Seite, den Arbeitsbereich mit einem elliptischen Objekt und dessen äußerem Begrenzungsrechteck (in Rot) sowie den Dialog **[Eigenschaften]** des elliptischen Objektes:

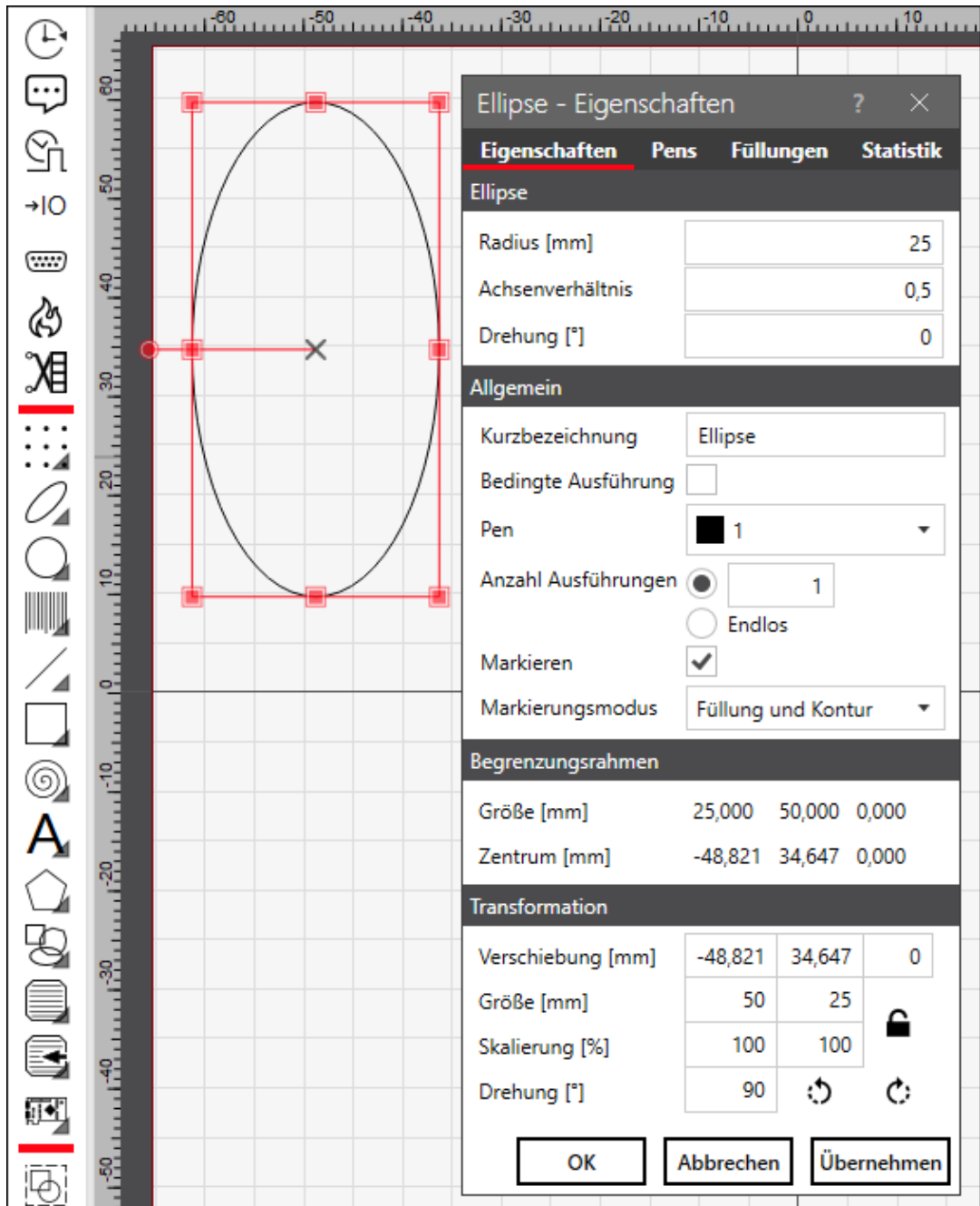


Abb. 7.9: RG-ABI

Der Dialog für die Objekteinstellungen enthält folgende Registerkarten:

- **Eigenschaften**
Nähere Informationen hierzu finden Sie in den folgenden Abschnitten dieses Handbuchs in dem entsprechenden Kapitel zu dem jeweiligen Objekttyp.
- **Pens**
Nähere Informationen, siehe *Seite 228, Pen-Einstellungen*.
- **Füllungen (optional)**
Layout-Objekte, die geschlossene Konturen / Pfade enthalten, können diese Bereiche auch mit einem Linienmuster, sogenannten Füllungen, ausfüllen.
Nähere Informationen zu Füllungen, siehe *Seite 159, Objektfüllungen*.

Transformationen

Jedes Layout-Objekt enthält Transformationsinformationen:

- Den Versatz des Objektes und somit auch die Position des Objektzentrums im Hinblick auf den Ursprung des Arbeitsbereichs.
- Die Größe und den Skalierungsfaktor des Objektes (Skalierungsänderung pro Klick) und somit auch das Achsenverhältnis im Hinblick auf die ursprüngliche Größe (nach dem Hinzufügen oder Importieren eines Layout-Objektes).
- Den Winkel des Objekt-Koordinatensystems im Hinblick auf das Koordinatensystem des Arbeitsbereichs.

Nähere Informationen zu Transformationen, siehe *Seite 168, Objekttransformation*.

7.2.1.5 Registerkarte mit der Objektstatistik

Auf dieser Registerkarte können Sie die objektbezogene Statistik anzeigen. Detaillierte Informationen zu den bereitgestellten Werten, siehe *Seite 266, Job-Statistik*.

7.2.1.6 Bedienfeld Vektorliste

Klicken Sie zum Öffnen des Vektorlisten-Bedienfeldes auf die entsprechende Registerkarte neben dem Job-Bedienfeld.







Das Vektorlisten-Bedienfeld zeigt die absoluten Koordinaten der Pfade plus die Endkoordinaten zu jedem Pfad-Element des aktuell ausgewählten Objektes.

Die Koordinaten werden auf eine Dezimalziffer gerundet. Bitmaps stellen keine Vektordaten bereit.

7.2.2 Einfache Markierungsobjekte

Einfache Objekte und ihre wesentlichen Einstellungen

Einfache Objekte in der Anordnung sind vorgeformte Vektorobjekte, die mittels eines einzigen Grafikbefehls dargestellt und bearbeitet werden können.

Objekttyp / Schaltfläche im Bedienfeld		Im Wesentlichen definiert durch (mathematische Eigenschaften)
Line		Länge [mm]
Rechteck		Breite, Höhe [mm], Eckenradius [mm] (für abgerundete Ecken)
Polygon		Typ (normal oder sternförmig), Radius Außenkreis [mm], Eckenradius [mm] (für abgerundete Ecken), Anzahl der Ecken
Kreis		Radius [mm]
Ellipse		Radius [mm], Achsenverhältnis, Achsorientierung [°]
Spirale		Radius [mm], Abstand [mm], Sehnenlänge [mm], Startwinkel [°], Innerer Radius [mm], Drehrichtung, Vorschubrichtung Die Sehnenlänge legt fest, wie stark bzw. sanft eine Spirale gerundet wird, indem die Länge der Linienzug-Segmente definiert wird.

Tab. 7.6: RG-023

Weitere Einstellungen

Zu den weiteren Einstellungen gehören:

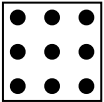
- Allgemeine Einstellungen für alle Markierungsobjekte, siehe Seite 153, *Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte*.
- Transformationen, siehe Seite 168, *Objekttransformation*.

7.2.3 Komplexe Markierungsobjekte

Im Vergleich zu den einfachen Objekten können für komplexe Markierungsobjekte mehr und spezifische Einstellungen vorgenommen werden.

- Bohrungen (siehe Seite 122, *Bohrung*)
- Text (siehe Seite 123, *Text*)
- Barcodes (siehe Seite 129, *Barcode*)
- Vektorgrafiken (siehe Seite 134, *Vektorgrafik*)
- Bitmaps (siehe Seite 148, *Bitmap (Rastergrafik)*)

7.2.3.1 Bohrung



Schaltfläche

Ein Bohrpunkt-Objekt wird verwendet, um den Laserstrahl auf einen oder mehrere Punkte auf dem Material zu lenken, um z. B. ein Loch zu bohren oder einen Punkt / ein Punktfeld zu markieren.

Wesentliche Einstellungen

Einstellung	Beschreibung
Bohrung	
Modus	<i>Pulse</i> : Die Verweildauer pro Bohrpunkt wird über die Anzahl der Pulse und der, über im Pen definierten Frequenz und der daraus resultierenden Pulsperiode, definiert. <i>Zeit</i> : Die Verweildauer pro Bohrpunkt wird direkt als Zeitwert definiert.
Pulse / Zeit	Anzahl der Laserpulse oder Dauer [ms]
Import	
Es kann eine Tabelle aus X-Y-Koordinaten importiert werden (<i>CSV</i> , <i>TXT</i>), die das Bohrmuster definiert. Klicken Sie auf die Schaltfläche [Import] , um eine Datei auszuwählen. Mit der Schaltfläche [Zurücksetzen] verwerfen Sie das Muster und kehren zum Einzelbohrpunkt-Modus zurück. HINWEIS : Die erste Zeile der Importdatei muss bereits Koordinaten enthalten (keinen Text / Titelzeilen). Wenn Sie ein Muster mit regelmäßigen Abständen in X- und Y-Richtung erzeugen möchten, können Sie das Bohrpunkt-Objekt in einen Matrix-Kopie-Container integrieren. Siehe Seite 247, <i>Container</i> .	
Einheit	Einheit, die auf die zu importierenden Koordinaten angewendet werden soll.

Tab. 7.7: RG-024

Weitere Einstellungen

Zu den weiteren Einstellungen gehören:

- Allgemeine Einstellungen für alle Markierungsobjekte, siehe Seite 153, *Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte*.
- Transformationen, siehe Seite 168, *Objekttransformation*.

7.2.3.2

Text

Ein Text-Objekt fügt Text, Zahlen sowie Datum/Uhrzeit-Elemente zu Ihrem Job-Layout hinzu.



Schaltfläche

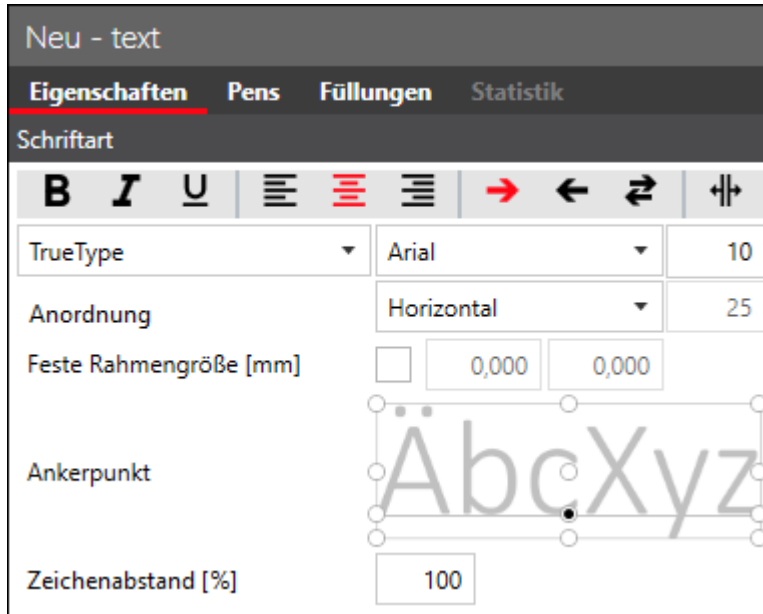





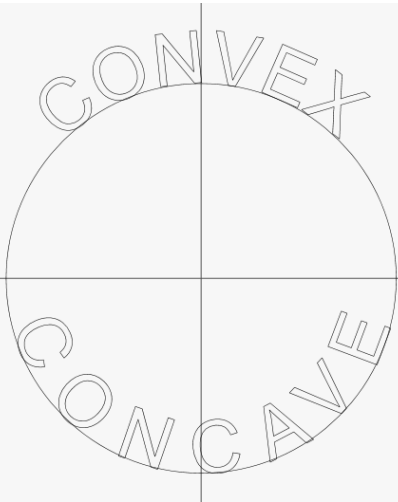

Wesentliche Einstellungen

Abb. 7.10: RG-ADU

Einstellung	Beschreibung
Textstil-Schaltflächen	
B I U	Verwenden Sie die bekannten Schaltflächen, um den Text in Fettdruck , <i>Kursivdruck</i> oder mit <u>Unterstreich</u> ung darzustellen. HINWEIS: Die Unterstreichung steht für kreisförmige Texte nicht zur Verfügung. Der ausgewählte Stil gilt immer für den gesamten Text.
Mehrzeileneinstellungs-Schaltflächen	
	Verwenden Sie die bekannten Schaltflächen, um zu definieren, ob ein mehrzeiliger Text linksbündig, zentriert oder rechtsbündig ausgerichtet sein soll.
Prozessrichtungs-Schaltflächen	
	Verwenden Sie die Schaltflächen, um zu definieren, ob alle Textzeilen von links nach rechts, von rechts nach links oder in wechselseitige Richtungen bearbeitet werden sollen.

Einstellung	Beschreibung	
Textsatz-Schaltfläche		
	Verwenden Sie die Schaltfläche, um schriftsatzspezifische Ligaturen als auch Unterschneidungen aktiv zu unterbinden.	
	Beispiel Ligatur: 	Beispiel Unterschneidung: 
Schriftart		
Typ	True Type-Schriftarten werden durch eine Kontur definiert. Alle auf dem PC installierten True Type-Schriftarten stehen zur Verfügung. Die Linien-Schriftarten werden intern von RAYGUIDE zur Verfügung gestellt.	
Name	Wählen Sie die Schriftart aus, die verwendet werden soll.	
Schrifthöhe [mm]	Der Wert definiert die Höhe der Schriftart basierend auf dem Großbuchstaben "M".	

Einstellung	Beschreibung
Anordnung	<p>Definiert die Anordnung der Textzeichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Horizontal</i>: Die Zeichen werden nebeneinander angeordnet (= Standardeinstellung). ■ <i>Gestapelt</i>: Die Zeichen werden untereinander angeordnet. ■ <i>Konvex</i>: Die Zeichen werden auf der Außenseite einer Kreisbahn angeordnet. ■ <i>Konkav</i>: Die Zeichen werden auf der Innenseite einer Kreisbahn angeordnet. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;">  </div> </div>
Radius [mm]	Angabe des Radius in [mm] für konkave / konvexe Textanordnung.

Einstellung	Beschreibung
Feste Rahmengröße [mm]	<p>Geben Sie eine feste Rahmengröße vor, in den sich der Textinhalt einpassen soll, unabhängig von der Anzahl der Zeichen und dem Texthöhenwert.</p> <p>HINWEIS: Wenn Sie nur die Textlänge fixieren möchten, die Texthöhe sich jedoch gemäß der Schrifthöhe verhalten soll, dann geben Sie die fixe Textlänge als X-Wert für den Rahmen vor und „Null“ für den Y-Wert.</p> <p>HINWEIS: Diese Option ist nur bei horizontal angeordnetem oder gestapeltem Text nutzbar.</p>
Fester Winkel [°]	<p>Geben Sie einen festen Winkel vor, in welchen sich der radial angeordnete Textinhalt einpassen soll, unabhängig von der Anzahl der Zeichen.</p> <p>HINWEIS: Diese Option ist nur bei konkav oder konvex angeordnetem Text nutzbar.</p>
Ankerpunkt	<p>Klicken Sie auf einen der Fixierungspunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Linker / mittlerer / rechter Punkt:</i> Der Text wird ab diesem Punkt vergrößert. ■ <i>Oberer / Basis- / unterer Punkt:</i> Der Text wird für alle Zeichenhöhen auf dieser Linie fixiert. <p>Wenn der Text in der Länge variiert, wird auch sein Fixierungspunkt angepasst.</p>
Zeichenabstand [%]	<p>Abstand der Zeichen in Prozent. Werte größer 100% erhöhen den vom Schriftsatz vordefinierten Abstand, Werte kleiner 100% verringern den Abstand.</p>
Daten	
Quelle	<p>Wählen Sie eine Quelle für den Text.</p> <p>Text: Verwendet den Text so, wie er im Textfeld darunter eingegeben wurde.</p> <p>Datei: Text aus einer Quelldatei. In der Datei kann sich der Text über eine oder mehrere Zeilen erstrecken. Mehrere Zeilen werden mit folgenden Einstellungen verwendet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Start:</i> Definiert die Nummer der Zeile in der Quelldatei, mit der gestartet werden soll. ■ <i>Inkrement:</i> Delta der Zeilen, nachdem der Stapel bearbeitet wurde. ■ <i>Stapel:</i> Das Inkrement wird nur nach n Ausführungen angewendet. ■ <i>Datei:</i> Navigieren Sie, um die Quelldatei der Daten (TXT-, CSV-Format) auszuwählen ■ <i>Aktuelle Iteration:</i> Zeigt den aktuellen Inkrementstatus an. ■ <i>Auto reset:</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Nie</i> – <i>[Beim Ausführen]</i> > Setzt den Iterationswert bei jeder Job-Ausführung zurück. – <i>Laden</i> > Setzt den Iterationswert bei jedem Laden eines Jobs zurück. ■ <i>Kontrollkästchen "Ringmodus":</i> Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn Sie nach dem Erreichen der letzten Zeile der Quelldatei wieder mit der ersten Zeile der Quelldatei weitermachen möchten.

Einstellung	Beschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kontrollkästchen "Puffern": Dieses Kontrollkästchen ist standardmäßig ausgewählt, da RAYGUIDE normalerweise den Inhalt der Quelldatei im Arbeitsspeicher puffert. Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie den Inhalt der Quelldatei während der Laufzeit bearbeiten möchten. <p>Datum: Wählen Sie eine von mehreren Voreinstellungen für das Datumsformat. Im Feld Format können benutzerdefinierte und sortierbare Formate manuell bearbeitet werden.</p> <p>Inkrement: Erstellt eine Zahl, die wie nachfolgend inkrementiert wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Start: Zahl, mit der gestartet werden soll. ■ Inkrement: Delta im Zähler, nachdem der Stapel bearbeitet wurde. ■ Stapel: Das Inkrement wird nur nach n Ausführungen angewendet. ■ Ziffern: Legt fest, wie viele Nullen der Zahl vorangestellt werden sollen. ■ Aktuelle Iteration: Zeigt den aktuellen Inkrementstatus an. ■ Auto reset: <ul style="list-style-type: none"> – <i>Nie</i> – <i>[Beim Ausführen]</i>: Setzt den Iterationswert bei jeder Job-Ausführung zurück. – <i>Laden</i>: Setzt den Iterationswert bei jedem Laden eines Jobs zurück. <p>Benutzerdefiniert: Text-, Ziffern- sowie Datum/Uhrzeit-Elemente können kombiniert werden.</p> <p>Klicken Sie auf die Drop-down-Liste [Platzhalter], um eine Liste mit vordefinierten Platzhaltern für verschiedene Formate anzuzeigen. Sie können sie ganz nach Bedarf kombinieren.</p> <p>Es können auch Inhalte von Variablen mittels der Syntax %(NameVariable) eingefügt werden. Die Inhalte von Variablen können über Pop-up Dialoge (dynamisch – siehe Seite 212, <i>Dialog</i>), über die Job-Einstellungen (statisch – siehe Seite 267, <i>Job-Variablen</i>) oder über ein Text- / Code-Objekt (dynamisch) zugewiesen werden.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Zuweisung des Variableninhalts muss im Job-Ablauf vor dem Einsetzen der Variablen erfolgen. ■ Achten Sie beim Variablennamen auf Groß- und Kleinschreibung. ■ Die Variable und Ihr Inhalt werden zudem auf der Registerkarte Variablen der Job-Eigenschaften gelistet (siehe Seite 267, <i>Job-Variablen</i>). <p>Optionale Felder, falls die benutzerdefinierte Zeichenkette eine inkrementierende Zahl enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Start: Zahl, mit der gestartet werden soll. ■ Inkrement: Delta im Zähler, nachdem der Stapel bearbeitet wurde. ■ Stapel: Das Inkrement wird nur nach n Ausführungen angewendet. ■ Ziffern: Legt fest, wie viele Nullen der Zahl vorangestellt werden sollen.

Einstellung	Beschreibung
	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Aktuelle Iteration</i>: Zeigt den aktuellen Inkrementstatus an. ■ <i>Auto reset</i>: <ul style="list-style-type: none"> – <i>Nie</i> – <i>[Beim Ausführen]</i> > Setzt den Iterationswert bei jeder Job-Ausführung zurück. – <i>Laden</i> > Setzt den Iterationswert bei jedem Laden eines Jobs zurück. <p>HINWEIS: Das Trennzeichen für das Datum entspricht dem lokalen Format im Betriebssystem.</p>
Inhalt	<p>Feld für die Definition von Inhalten. Bei dynamischen Datenquellen werden hier die Platzhalter oder auch Datumsformate angezeigt.</p> <p>HINWEIS: Die Größe des Textfeldes im Dialogfenster kann angepasst werden. Klicken Sie hierzu auf das schwarze Dreieck in der rechten unteren Ecke, und ziehen Sie es mit der Maus soweit, bis die gewünschte Größe erreicht ist. Andernfalls wird der Text automatisch umgebrochen.</p>
Sonderzeichen	<p>Wenn Sie auf die Bezeichnung klicken, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die Sonderzeichen auswählen können, die nicht Bestandteil des regulären Alphabetes sind.</p>
Protokoll	<p>Verfügbare Option, wenn der Inhalt des Textes variabel ist. Sie können eine Datei (Namen und Speicherort) definieren, in der dann alle bearbeiteten Textinhalte protokolliert werden. Das Protokoll markiert jeden bearbeiteten Inhalt mit einem Zeitstempel.</p>
Resultierender Inhalt	<p>In dieser Zeile sehen Sie den Textinhalt, der als Resultat erscheint, nachdem Sie auf die Schaltfläche [Übernehmen] geklickt haben.</p>
Inhalt als Variable speichern	<p>Auswählen, wenn der zuvor definierte Inhalt vom Text-Objekt als Variablen-Inhalt zugewiesen werden soll.</p> <p>Geben Sie im Feld daneben den Namen der Variablen an.</p>

Tab. 7.8: RG-025

HINWEIS: Funktionen für variable Textinhalte werden nicht unterstützt, wenn ein Job auf der Stufe der Steuerkarte ausgeführt wird.

Weitere Einstellungen

Zu den weiteren Einstellungen gehören:

- Allgemeine Einstellungen für alle Markierungsobjekte, siehe *Seite 153, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte*.
- Transformationen, siehe *Seite 168, Objekttransformation*.

7.2.3.3 Barcode



Schaltfläche

Der Barcode ist ein Layout-Element, das Inhalte entweder mithilfe eines Barcodes (1D) kodiert, der aus mit Linien in unterschiedlichen Stärken besteht, oder mithilfe von 2D-Codes und gefüllten Zellen.

Wesentliche Einstellungen

Einstellung	Beschreibung
Barcode	
Typ	Liste aller verfügbaren Standard-Code-Typen. Die drei zuletzt verwendeten Code-Typen werden in einer Extraliste am oberen Fensterrand angezeigt. Es werden die meisten üblichen 2D-Codes (wie Datamatrix, QRCode, MicroPDF, PDF417) sowie übliche Barcodes wie Code 128, Codabar und viele andere angeboten.
Optionale Code-Einstellungen: Abhängig vom ausgewählten Code-Typ stehen eine oder mehrere optionale Einstellungen zur Verfügung. Eine detaillierte Erläuterung ihres Zwecks und die verfügbaren Parameter sind in dem diesem PDF beigefügten Handbuch der Code-Bibliothek zu finden. Nachfolgend werden einige allgemeine Einstellungen erläutert.	
Variante	Einige Codes sind in bestimmte Typen unterteilt. Der spezifische Code ist z. B. hier definiert: Type = Postal > SubType = AustralianPstRouting Nähere Informationen finden Sie im Handbuch der Code-Bibliothek.
Schmal-zu-Breit Verhältnis	Definiert das Verhältnis von schmalen Lücken / Balken zu den breiten Lücken / Balken. Der Wertebereich erstreckt sich von 2 bis 3. HINWEIS: Dieser Parameter ist nur bei einigen Barcodes verfügbar.
Reduzierung Balkenbreite [%]	Reduziert die Balkenbreite aller Balken um absolut so viel, wie die Prozentabgabe bezogen auf den schmalsten Balken ausmacht. Der Parameter kann genutzt werden, um die Laserspotbreite bei sehr schmalen Code-Balken zu kompensieren. HINWEIS: Dieser Parameter ist nur bei einigen Barcodes verfügbar.
Format	Format, das für einige Code-Typen zur Verfügung steht.
Größenmodus	Wählen Sie, ob Sie die Größe des 2D-Codes oder die Größe einer Codezelle festlegen möchten.
Zellengröße	Geben Sie die Größe der Codezellen in [mm] ein. Nur für 2D-Codes verwendbar
Größe	Geben Sie die Größe des gesamten Codes in [mm] ein. Bei anderen Codes als 2D-Codes bezieht sich der Größenwert auf die X-Dimension.

Einstellung	Beschreibung
Invertieren	Invertiert das Erscheinungsbild des Codemusters. Beim Invertieren empfiehlt es sich, auch den „Randbereich“ zu definieren, um einen schwarzen Rahmen rund um das Codemuster zu legen. Nützlich, wenn Markierungen auf einem dunklen Material vorgenommen werden müssen.
Randbereich [Zellen]	Ein Bereich, der weder bedruckt ist noch Markierungen enthält und der dem Startzeichen eines Barcodes vorangeht und sich dann an das Stoppzeichen des Strichcodes anschließt. Nähere Informationen finden Sie im Handbuch der Code-Bibliothek.
Escape-Zeichen interpretieren	Wählen Sie dieses Kästchen aus (Häkchen setzen), wenn Sie nicht druckbare oder Sonderzeichen in einem Barcode verwenden wollen, denen ein Escape-Zeichen vorangestellt ist, z. B. ein Backslash. Es wird empfohlen, die Werte für die ASCII Zeichen primär im HEX-Format und nicht im Dezimal-Format anzugeben. Einige typische Beispiele sind: GS (Group Separator) = \x1d RS (Record Separator) = \x1e EOT (End of Transmission) = \x4
Zeige Text	Diese Option ist nur für 1D Barcodes verfügbar. Wählen Sie diese Option ab, wenn der Code ohne den lesbaren Text erstellt werden soll. Standardmäßig ist dieser ansonsten bei 1D Barcodes inbegriffen.

Einstellung	Beschreibung
Daten	
Quelle	<p>Wählen Sie eine Quelle für den Text.</p> <p>Text: Verwendet den Text so, wie er im Textfeld darunter eingegeben wurde.</p> <p>Datei: Text aus einer Quelldatei. In der Datei kann sich der Text über eine oder mehrere Zeilen erstrecken. Mehrere Zeilen werden mit folgenden Einstellungen verwendet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Start: Definiert die Nummer der Zeile in der Quelldatei, mit der gestartet werden soll. ■ Inkrement: Delta der Zeilen, nachdem der Stapel bearbeitet wurde. ■ Stapel: Das Inkrement wird nur nach n Ausführungen angewendet. ■ Datei: Navigieren Sie, um die Quelldatei der Daten (TXT-, CSV-Format) auszuwählen ■ Aktuelle Iteration: Zeigt den aktuellen Inkrementstatus an. ■ Auto reset: <ul style="list-style-type: none"> – <i>Nie</i> – <i>[Beim Ausführen]</i> > Setzt den Iterationswert bei jeder Job-Ausführung zurück. – <i>Laden</i> > Setzt den Iterationswert bei jedem Laden eines Jobs zurück. ■ Kontrollkästchen "Ringmodus": Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn Sie nach dem Erreichen der letzten Zeile der Quelldatei wieder mit der ersten Zeile der Quelldatei weitermachen möchten. ■ Kontrollkästchen "Puffern": Dieses Kontrollkästchen ist standardmäßig ausgewählt, da RAYGUIDE normalerweise den Inhalt der Quelldatei im Arbeitsspeicher puffert. Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen, wenn Sie den Inhalt der Quelldatei während der Laufzeit bearbeiten möchten. <p>Datum: Wählen Sie eine von mehreren Voreinstellungen für das Datumsformat. Im Feld Format können benutzerdefinierte und sortierbare Formate manuell bearbeitet werden.</p> <p>Inkrement: Erstellt eine Zahl, die wie nachfolgend inkrementiert wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Start: Zahl, mit der gestartet werden soll. ■ Inkrement: Delta im Zähler, nachdem der Stapel bearbeitet wurde. ■ Stapel: Das Inkrement wird nur nach n Ausführungen angewendet. ■ Ziffern: Legt fest, wie viele Nullen der Zahl vorangestellt werden sollen. ■ Aktuelle Iteration: Zeigt den aktuellen Inkrementstatus an. ■ Auto reset: <ul style="list-style-type: none"> – <i>Nie</i> – <i>[Beim Ausführen]:</i> Setzt den Iterationswert bei jeder Job-Ausführung zurück. – <i>Laden:</i> Setzt den Iterationswert bei jedem Laden eines Jobs zurück.

Einstellung	Beschreibung
	<p>Benutzerdefiniert: Text, Ziffern sowie Datum/Uhrzeit-Elemente können kombiniert werden. Klicken Sie auf die Drop-down-Liste [Platzhalter], um eine Liste mit vordefinierten Platzhaltern für verschiedene Formate anzuzeigen. Sie können sie ganz nach Bedarf kombinieren.</p> <p>Es können auch Inhalte von Variablen mittels der Syntax %(NameVariable) eingefügt werden. Die Inhalte von Variablen können über Pop-up Dialoge (dynamisch – siehe Seite 212, <i>Dialog</i>), über die Job-Einstellungen (statisch – Seite 267, <i>Job-Variablen</i>) oder über ein Text- / Code-Objekt (dynamisch) zugewiesen werden.</p> <p>HINWEISE zu Variablen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Zuweisung des Variableninhalts muss im Job-Ablauf vor dem Einsetzen der Variablen erfolgen. ■ Achten Sie beim Variablennamen auf Groß- und Kleinschreibung. ■ Die Variable und Ihr Inhalt werden zudem auf der Registerkarte Variablen der Job-Eigenschaften gelistet (siehe Seite 267, <i>Job-Variablen</i>). <p>Optionale Felder, falls die kundenspezifische Zeichenkette eine inkrementierende Zahl enthält:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Start:</i> Zahl, mit der gestartet werden soll. ■ <i>Inkrement:</i> Delta im Zähler, nachdem der Stapel bearbeitet wurde. ■ <i>Stapel:</i> Das Inkrement wird nur nach n Ausführungen angewendet. ■ <i>Ziffern:</i> Legt fest, wie viele Nullen der Zahl vorangestellt werden sollen. ■ <i>Aktuelle Iteration:</i> Zeigt den aktuellen Inkrementstatus an. ■ <i>Auto reset:</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>Nie</i> – <i>[Beim Ausführen]</i> > Setzt den Iterationswert bei jeder Job-Ausführung zurück. – <i>Laden</i> > Setzt den Iterationswert bei jedem Laden eines Jobs zurück. <p>HINWEIS: Das Trennzeichen für das Datum entspricht dem lokalen Format im Betriebssystem.</p>

Einstellung	Beschreibung
Inhalt	<p>Feld für die Definition von Inhalten. Bei dynamischen Datenquellen werden hier die Platzhalter oder auch Datumsformate angezeigt.</p> <p>HINWEIS: Die Größe des Textfeldes im Dialogfenster kann angepasst werden. Klicken Sie hierzu auf das schwarze Dreieck in der rechten unteren Ecke, und ziehen Sie es mit der Maus soweit, bis die gewünschte Größe erreicht ist. Andernfalls wird der Text automatisch umgebrochen.</p>
Sonderzeichen	<p>Wenn Sie auf die Bezeichnung klicken, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die Sonderzeichen auswählen können, die nicht Bestandteil des regulären Alphabetes sind.</p>
Resultierender Inhalt	<p>In dieser Zeile sehen Sie den Codeinhalt, der als Resultat erscheint, nachdem Sie auf die Schaltfläche [Übernehmen] geklickt haben.</p>
Protokoll	<p>Verfügbare Option, wenn der Inhalt des Textes variabel ist. Sie können eine Datei (Namen und Speicherort) definieren, in der dann alle bearbeiteten Textinhalte protokolliert werden. Das Protokoll markiert jeden bearbeiteten Inhalt mit einem Zeitstempel.</p>
Inhalt als Variable speichern	<p>Auswählen, wenn der zuvor definierte Inhalt vom Text-Objekt als Variablen-Inhalt zugewiesen werden soll.</p> <p>Geben Sie im Feld daneben den Namen der Variablen an.</p>
Statistik	<p><i>Zeichenzahl</i> = Zeigt die Anzahl der Zeichen im definierten Inhalt an, da die Code-Größe davon abhängt.</p> <p><i>Zellenanzahl</i> = Gibt die Zellenanzahl pro Codezeile oder-spalte an (nur für 2D-Codes verfügbar)</p>

Tab. 7.9: RG-026

HINWEIS: Funktionen für variable Codeinhalte werden nicht unterstützt, wenn ein Job auf der Stufe der Steuerkarte ausgeführt wird.

Weitere Einstellungen

Zu den weiteren Einstellungen gehören:

- Allgemeine Einstellungen für alle Markierungsobjekte, siehe Seite 153, *Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte*.
- Transformationen, siehe Seite 168, *Objekttransformation*.

7.2.3.4

Vektorgrafik



Schaltfläche

Eine Vektorgrafik besteht aus einer Ansammlung geometrischen Figuren, wie z. B. Linien, Linienzügen, Bezierkurven, Kreisen, Ellipsen, die mathematisch beschrieben werden können. Manche Vektorgrafiken können auch Text-Elemente beinhalten.

Struktureller Aufbau von Vektorgrafiken

Eine Vektorgrafik hat immer eine hierarchische Struktur:

Objekt > Ebene > Pfad > Pfad-Element

Unter einer Ebene versteht man eine Gruppe von Pfaden; ein Pfad ist eine Kette von Pfad-Elementen. Pfad-Elemente bestehen aus Grafikbefehlen oder Aktionsbefehlen. Ein Grafikbefehl ist eine mathematisch beschriebene geometrische Figur.

Dieses Handbuch bezeichnet Ebenen, Pfade und Grafikbefehle als (grafische) Elemente.

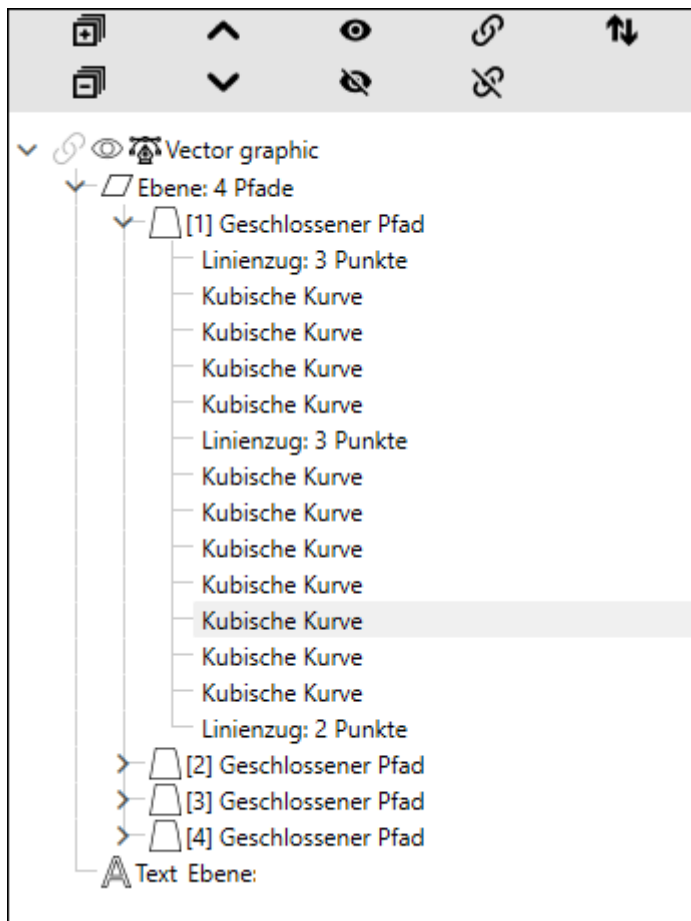


Abb. 7.11: RG-ADA

- Ebene: Der gesamte grafische Inhalt ist in einer oder mehreren Ebenen enthalten. Eine Ebene enthält einen oder mehrere Pfade. Der Eintrag für diese Geometrieebene zeigt auch die Anzahl der darin enthaltenen Pfade.

- **Textebene:** Stellt eine Sonderform der Hierarchie „Ebene“ dar, da diese Ebene nicht aus den klassischen Pfaden besteht, sondern aus einem Text-Element. Das Text-Element hat dabei alle Eigenschaften, wie in *Seite 123, Text* beschrieben, ist jedoch integrierter Bestandteil der Vektorgrafik. Diese Art der Ebene wird zumeist beim Import von entsprechenden Grafikdateien Anwendung finden.
- **Pfad:** Ein Pfad ist eine kontinuierliche Linie oder Kontur (gerade und / oder kurvig), die mithilfe einer kontinuierlichen Laseremission bearbeitet werden kann. Ein Pfad kann offen (Start- und Endpunkt sind nicht identisch) oder geschlossen sein. Alle Pfadsegmente werden mithilfe von Pfad-Elementen beschrieben.
- **Pfad-Element:** Ein Pfad-Element ist entweder ein geometrisches Objekt (Grafikbefehl, mathematisch beschrieben) oder eine prozessbezogene Anweisung (Aktionsbefehl). Es gibt 5 Grafikbefehle und 2 Aktionsbefehle.

Pfad-Elemente	
Grafikbefehle	
Linienzug	Eine gerade Linie oder eine Kombination aus geraden Linien, definiert durch Vektorkoordinaten.
Kreisbogen	Ein Segment eines Kreises, definiert durch einen Winkel und den Mittelpunkt.
Ellipse	Eine Kurve, die zwei Brennpunkte umgibt.
Quadratische Kurve	Eine Parabel, die der Graph einer quadratischen Funktion ist.
Kubische Kurve	Eine Kurve, die durch kubische Gleichungen beschrieben wird.
Aktionsbefehle (steuern das Laserverhalten in einem Pfad)	
<i>Laser an</i>	Schaltet den Laser für eine definierte Zeitspanne ein. Ähnlich wie ein Bohrpunkt-Objekt.
<i>Pen ändern</i>	Wählt einen anderen Pen, um zu anderen Prozessparametern umzuschalten.



Tab. 7.10: RG-091

HINWEIS: Die Startpunktkoordinate jedes Grafikbefehls ist entweder die Koordinate der Pfad-Geometrieebene (wenn erster Grafikbefehl) oder der Endpunkt des vorherigen Grafikbefehls. Im Dialogfenster Eigenschaften des Grafikbefehls wird die "Startpunktkoordinate" außerdem als schreibgeschützte Information angezeigt.

HINWEIS: Einige Grafikbefehle zeigen zusätzlich Informationen wie Länge oder Radius an.



Für jeden Typ von hierarchischem Grafikelement gibt es einen Einstellungsdialog, in dem die Elementeneigenschaften definiert werden. Doppelklicken Sie auf ein Element, oder wählen Sie **Eigenschaften** im Kontextmenü des Elementes.

Die nachfolgende Tabelle erläutert alle für **Ebenen** verfügbaren Einstellungen.

Einstellung	Erläuterung
Symbol in Baumstruktur	 Gewöhnliche Ebene  Textebene
Index	Beim Hinzufügen von Ebenen: Nummer der Ebene innerhalb eines Objektes
Name	Optionaler Name einer Ebene
Sequenzen	Die Sequenz „erbt“ die Ebene von der Objekt-Strukturebene. Die in der Sequenz definierten Durchläufe lassen sich in der Ebenen-Strukturebene nicht ändern, aber die verwendeten Pens können bei Bedarf geändert werden.
Markieren	Auswahl, ob diese Ebene mit all ihren Pfaden ausgeführt werden soll oder nicht. HINWEIS: Wenn Sie mehrere Ebenen mit unterschiedlichen Einstellungen vereinen, dann erhalten Sie 2 Ebenen, eine Ebene die alle zu markierenden Pfade enthält, und eine die alle nicht zu markierenden Pfade enthält.
Registerkarte Füllungen	
Die Ebene selbst kann mit den standardmäßigen Fülloptionen gefüllt werden. HINWEIS: Nur geschlossene Pfadbereiche werden von der Füllroutine berücksichtigt. HINWEIS: Wenn Sie eine Ebene bearbeiten, befinden Sie sich im Bearbeitungsmodus. Das bedeutet, dass die Füllung nicht sichtbar ist, bis Sie den Bearbeitungsmodus verlassen. Das Ebenen-Symbol wird nun grau gefüllt dargestellt.	

Tab. 7.11: RG-027

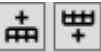



Die nachfolgende Tabelle erläutert alle für **Pfade** verfügbaren Einstellungen.

Einstellung	Erläuterung
Symbol in Baumstruktur	 für geschlossene Pfade  für offene Pfade
Index	Beim Hinzufügen von Pfaden: Ordnungszahl des Pfades innerhalb einer Ebene
Sequenzen	Die Sequenz „erbt“ der Pfad von der Objekt-Strukturebene. Die in der Sequenz definierten Durchläufe lassen sich in der Pfad-Strukturebene nicht ändern, aber die verwendeten Pens können bei Bedarf geändert werden.
Startpunkt	Koordinaten des Startpunktes eines Pfades

Einstellung	Erläuterung
Registerkarte Füllungen	
<p>Ein geschlossener Pfad kann mit den standardmäßigen Fülloptionen gefüllt werden.</p> <p>Offene Pfade können entweder die Konturfüllung mit einer vorgegebenen Anzahl von Konturlinien verwenden, oder die Füllung endet an virtuellen Abschlusslinien.</p> <p>HINWEIS: Die Füllroutine für Pfade berücksichtigt keine geschlossenen Bereiche, die in Kombination mit anderen Pfaden auftreten.</p> <p>HINWEIS: Wenn Sie einen Pfad bearbeiten, befinden Sie sich im Bearbeitungsmodus. Das bedeutet, dass die Füllung nicht sichtbar ist, bis Sie den Bearbeitungsmodus verlassen. Das Pfad-Symbol wird nun grau gefüllt dargestellt.</p>	

Tab. 7.12: RG-028

Bei **Grafikbefehlen** hängen die verfügbaren Einstellungen vom Typ des jeweiligen Grafikbefehls ab. Die folgende Tabelle erläutert die für Grafikbefehle verfügbaren Einstellungen.

Einstellung	Erläuterung
Linienzug	
	Fügt einen Koordinatenpunkt vor oder nach dem eigentlichen Koordinatenpunkt-Grafikbefehl ein.
	Entfernt einen Punkt mit oder ohne Schließen der Lücke durch Verbinden der nächstgelegenen Punkte.
	Verschiebt einen Punkt in der Punktsequenz nach oben oder unten.
	Teilt den Grafikbefehl vor dem markierten Punkt in zwei Linienzüge auf.
Kreisbogen	
Winkel [°]	Winkel in Grad. Positive Werte für Drehungen gegen den Uhrzeigersinn, negative Werte für Drehungen im Uhrzeigersinn.
Mittelpunkt [mm]	Koordinaten des virtuellen Mittelpunktes des Kreisbogens. Der Radius ergibt sich aus der Distanz zwischen Startpunkt und Zentrum.
Ellipse	
Schenkelwinkel [°]	Der Winkel, den die Kontur abdeckt.
Drehung [°]	Winkel der Achse der längeren Seite im Verhältnis zum Koordinatensystem des Objektes.
Achsenverhältnis	Verhältnis der längeren Achse zur kürzeren Achse.
Mittelpunkt [mm]	Koordinate des Mittelpunktes.

Einstellung	Erläuterung
Quadratische Kurve	
Kontrollpunkt [mm]	Koordinaten zur Definition der Punktpositionen.
Endpunkt [mm]	Diese Kurve wird mithilfe eines Kontrollpunktes definiert.
Kubische Kurve	
Kontrollpunkt 1 [mm]	Koordinaten zur Definition der Punktpositionen.
Kontrollpunkt 2 [mm]	Diese Kurve wird mithilfe von zwei Kontrollpunkten definiert.
Endpunkt [mm]	
Laser an	
Gleiches Konzept wie ein Bohrpunkt-Objekt. Der Laser schaltet für eine definierte Zeitspanne ein. Die Koordinate ist entweder die Koordinate der Pfad-Geometrieebene (wenn es sich um den ersten Grafikbefehl handelt) oder des Endpunktes des vorhergehenden Grafikbefehls.	
Modus	Wählen Sie <i>Pulse</i> , um die Anzahl der Laserimpulse einzugeben, die an diesem Punkt angewendet werden sollen. Wählen Sie <i>Zeit</i> , um die Dauer der Lasereinwirkung an diesem Punkt einzugeben.
Pulse oder Zeit	Anzahl der Impulse oder die Zeit in μs
Pen ändern	
Pen-Nummer	Pen (aus dem Basis-Pen-Set des Jobs), der für die nachfolgenden Grafikbefehle verwendet werden soll. Klicken Sie auf die Schaltfläche [Bearbeiten] , um die Einstellungen des Pens zu bearbeiten.

Tab. 7.13: RG-029

Sie können jedes beliebige Hierarchie-Element über das Kontextmenü des übergeordneten Hierarchie-Elementes hinzufügen. Verwenden Sie z. B. das Kontextmenü einer Ebene, um einen neuen Pfad hinzuzufügen.

Importieren, Konvertieren oder Erzeugen von Vektorgrafiken

In den meisten Fällen wird die Vektorgrafik in einem CAD- oder Design-Programm erzeugt und dann aus einer Datei in den Arbeitsbereich importiert.

Wenn Sie eine Vektorgrafik mittels Import zum Job hinzufügen möchten, stehen Ihnen im entsprechenden Import-Dialogfenster folgende Optionen zur Verfügung:

- Klicken Sie im Objekt-Bedienfeld auf die Schaltfläche **[Vektorgrafik]**.
- Hauptmenü: **Datei > Import > Vektorgrafik**
- Hauptmenü: **Objekte > Vektorgrafik**, doppelklicken Sie danach auf den entsprechenden Eintrag im Job-Baum.
- Ziehen Sie von der Schaltfläche **[Vektorgrafik]** im Objekt-Bedienfeld mit der Maus (linke Maustaste gedrückt halten) an die gewünschte Position im Job-Baum und doppelklicken Sie dann auf den entsprechenden Eintrag.

Alternativ können Sie die Vektordatei(en) auch direkt aus dem Ordner im Explorer in das Ansichtsfenster ziehen. In diesem Fall wird das Dialogfenster Import vorläufig übersprungen, da die Standardeinstellungen für den Import verwendet werden.

Im anschließenden Import-Dialog für Vektorgrafiken haben Sie folgende Einstellmöglichkeiten:

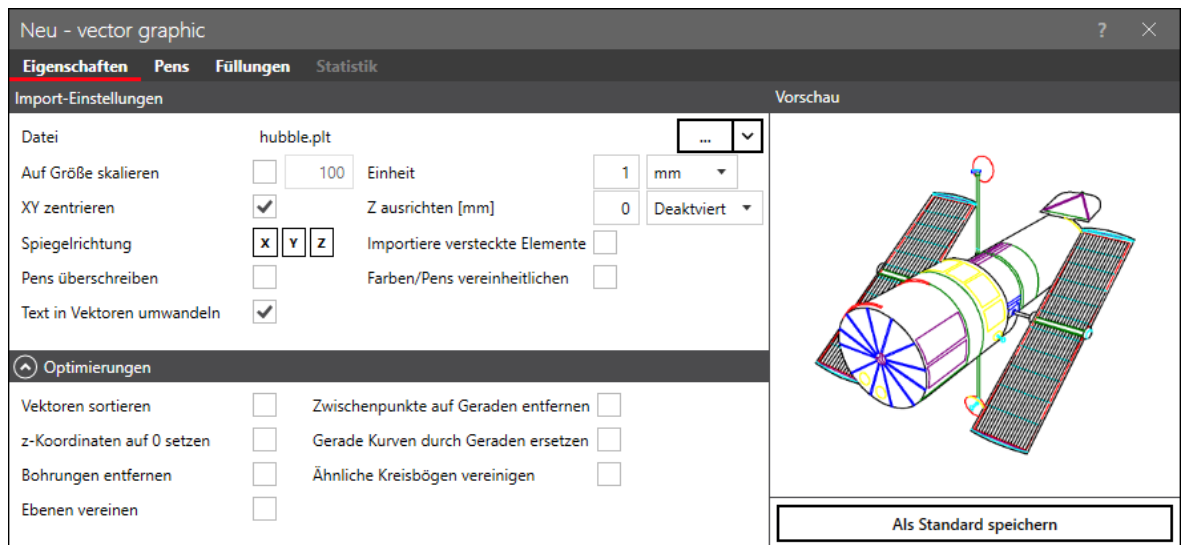


Abb. 7.12: RG-ADS

Einstellung	Beschreibung
Import-Einstellungen	
Datei	<p>Öffnet einen Datei-Browser, in dem Sie zu der Grafikdatei navigieren können, die Sie importieren möchten. Klicken Sie, nachdem Sie die Datei ausgewählt haben, im Browser auf [Öffnen]; die Vorschau zeigt daraufhin den Dateiinhalt an.</p> <p>Wurden bereits Dateien zuvor importiert, so werden diese in der Drop-Down Liste zur erneuten Auswahl bereitgestellt.</p> <p>Unterstützte Dateiformate sind: <i>DXF, PLT, SVG, DWG, CGM, HPGL, GBR, CSV*, TXT*</i>.</p> <p>*HINWEIS: Sie können eine Kontur importieren, die als Linienzug realisiert ist, welcher seinerseits als Koordinatentabelle definiert ist: X / Y / (Z) / Pen-Nummer. Gültige Trennzeichen sind: Leerzeichen, Semikolon und „\t“.</p>
Auf Größe skalieren	Aktivieren, um die Größe der importierten Grafik auf die angegebene Größe in [mm] zu skalieren.
Einheit	Definiert die Einheit der importierten Vektoren. Hierbei handelt es sich normalerweise um den Wert = 1 und die Einheit, in der die Anordnung erzeugt wurde. Zur Auswahl stehen [mm], [µm] und [inch]. Ein Wert ≠ 1 würde zusätzlich einen Skalierungsfaktor darauf anwenden. Nur anwendbar, wenn keine Skalierung verwendet wird.
XY zentrieren	Bindet die Vektorgrafik zentriert zu den XY-Achsen des Arbeitsbereichs ein.

Einstellung	Beschreibung
Z ausrichten [mm]	Angabe der Z-Position in [mm], auf der sich wahlweise die Oberseite, Mittellage oder Unterseite der 3D-Vektorgrafikdatei beim Importieren ausrichtet.
Versteckte Elemente importieren	Einige Dateiformate (z. B. DXF) können als versteckt gekennzeichnete Ebenen enthalten. Standardmäßig werden diese Ebenen beim Import ignoriert. Verwenden Sie diese Option, wenn Sie sie trotzdem importieren möchten.
Spiegelrichtung	Aktivieren Sie die Wechselschaltflächen für die X- / Y- / Z-Richtung, wenn die Vektorgrafik beim Importieren entsprechend gespiegelt werden soll.
Pens überschreiben	Überschreibt die für den Job definierten Pens (nur die Farbe und die Einstellung für das Muster aus gestrichelten Linien) mit den Pens, die in der importierten Datei definiert sind.
Farben / Pens vereinen	Weist den Standard-Pen des Jobs allen Layout-Elementen der importierten Grafik zu. Auf diese Weise werden alle ursprünglichen Farben zu einer einzigen Farbe vereint = ein Pen.
Texte in Vektoren umwandeln	Sollte die Vektorgrafikdatei textbasierte Elemente enthalten, so werden diese beim Import in vektorbasierte Ebenen umgewandelt. Ist diese Option nicht aktiv, werden textbasierte Elemente nach dem Import als sogenannte „Textebenen“ dargestellt. HINWEIS: Diese Option ist standardmäßig aktiv.
Optimierungen Optimierungsfunktionen, die beim Importvorgang angewendet werden.	
Vektoren sortieren	Optimiert die Vektorreihenfolge, um Sprünge zu reduzieren und eine zeitoptimierte Vektorsequenz zu erhalten.
z-Koordinaten auf 0 setzen	Wenn die importierte Grafik Z-Koordinaten enthält, die nicht Null sind, dann werden diese auf null zurückgesetzt.
Bohrungen entfernen	Löscht unbeabsichtigte Bohrpunkte aus der Grafik.
Ebenen vereinen	Führt mehrere Ebenen zu einer einzigen Ebene zusammen.
Zwischenpunkte auf Geraden entfernen	Löscht unnötige Zwischenpunkte aus Linienzügen. Wenn Punkte auf einer Geraden zwischen den Endpunkten liegen, können sie entfernt werden. Dadurch wird der Markierungsprozess beschleunigt. In den Systemeinstellungen kann ein entsprechender Toleranzwert festgelegt werden: System > Einstellungen > Aktueller Benutzer, Registerkarte Toleranzen , Kollinearitätsabstand.
Kurven durch Linien	Konvertiert Kurven-Grafikbefehle, die eine Gerade darstellen, in gerade Linien-Grafikbefehle. Der entsprechende Toleranzwert, der bestimmt, wie stark die Kurvenform einer Geraden entspricht, wird unter System > Einstellungen > Aktueller Benutzer, Registerkarte Toleranzen , Kollinearitätsabstand definiert.

Einstellung	Beschreibung
Ähnliche Kreisbögen vereinigen	<p>Fügt mehrere Kreisbögen zu einem einzigen Kreisbogen zusammen, wenn sie den gleichen Radius und die gleiche Mittelpunktkoordinate haben.</p> <p>Um zu ermitteln, ob die Mittelpunkte gleich liegen, kann ein entsprechender Toleranzwert festgelegt werden: System > Einstellungen > Aktueller Benutzer, Registerkarte Toleranzen, Startpunkt.</p>
[Als Standard speichern]	Schaltfläche, um die vorgenommenen Einstellungen als Standardeinstellungen für zukünftige Importe von Vektorgrafiken zu speichern.

Tab. 7.14: RG-030

HINWEIS: Sobald eine Vektorgrafikdatei importiert wurde, stellen die Objekteigenschaften nur noch die üblichen Einstellungen zur Verfügung: Allgemein, Begrenzungsrahmen, Transformation.

Weitere Einstellungen

Zu den weiteren Einstellungen gehören:

- Allgemeine Einstellungen für alle Markierungsobjekte siehe *Seite 153, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte.*
- Transformationen siehe *Seite 168, Objekttransformation.*

In RAYGUIDE können jederzeit weitere Ebenen, Pfade und Pfad-Elemente zu einer Vektorgrafik hinzugefügt werden – selbst nach dem Import.

Außerdem besteht die Möglichkeit, ein vorgeformtes Vektorobjekt in eine frei geformte Vektorgrafik zu konvertieren: Öffnen Sie das Kontextmenü eines Objektes und wählen Sie *In Vektorgrafik wandeln.*

Alternativ können Sie mithilfe der folgenden grundlegenden Schritte eine Vektorgrafik erzeugen:

1. Fügen Sie ein neues Vektorobjekt zum Job-Baum hinzu, das mit keiner Importdatei verknüpft ist.
2. Fügen Sie eine neue Ebene zu einem leeren Objekt hinzu. (**HINWEIS:** Die Ebene muss vom Typ „Vektorgrafik“ sein, um anschließend Pfade hinzuzufügen. Wenn Sie eine Ebene vom Typ „Text“ hinzufügen, so wird dessen Inhalt rein über die Texteingenschaften bestimmt.)
3. Fügen Sie einen neuen Pfad zu einer leeren Ebene hinzu.
4. Fügen Sie ein neues Pfad-Element zu einem leeren Pfad hinzu.

Eine andere Alternative ist, die Grafik direkt zu "zeichnen"; siehe hierzu *Seite 117, Ein Objekt aus dem Bedienfeld "Zeichnen".*

7.2.3.5 Dynamische Vektorgrafik



Schaltfläche optional, siehe Seite 113, Übersicht über Objekte

Die dynamische Vektorgrafik unterscheidet sich primär durch die Art der Nutzung von der regulären Vektorgrafik.

Hier soll die Grafik automatisch bei jedem Laden des Jobs neu von der referenzierten Quelldatei importiert werden. Ebenso kann diese Grafik bei wiederholter Job-Ausführung neu von der referenzierten Quelldatei importiert werden. Dies erlaubt Ihnen, mit wechselndem Inhalt der Quelldatei, dynamisch wechselnde Grafiken zu markieren.

Dafür verzichtet die dynamische Vektorgrafik auf die Basisstruktur im Job-Baum der regulären Vektorgrafik (Objekt > Ebene > Pfad > Pfad-Element). Modifikationen an der Grafik können nur direkt während des Imports mit den gängigen Import-Optionen erfolgen. Siehe Seite 134, Vektorgrafik.

Dynamische Vektorgrafiken lassen sich ausschließlich durch den Import einer entsprechenden Grafikdatei zu einem Bearbeitungsjob hinzufügen.

- Wenn Sie eine dynamische Vektorgrafik mittels Import zum Job hinzufügen möchten, stehen Ihnen im entsprechenden Import-Dialogfenster folgende Optionen zur Verfügung:
- Klicken Sie im Objekt-Bedienfeld auf die Schaltfläche **[Dynamische Vektorgrafik]**
- Hauptmenü: **Datei > [Importieren] > Dynamische Vektorgrafik**
- Hauptmenü: **Objekte > Dynamische Vektorgrafik**, doppelklicken Sie danach auf den entsprechenden Eintrag im Job-Baum.
- Ziehen Sie von der Schaltfläche **[Dynamische Vektorgrafik]** im Objekt-Bedienfeld mit der Maus (linke Maustaste gedrückt halten) an die gewünschte Position im Job-Baum und doppelklicken Sie dann auf den entsprechenden Eintrag.

Im anschließenden Import-Dialog für dynamische Vektorgrafiken haben Sie folgende Einstellmöglichkeiten:

Einstellung	Erläuterung
Import-Einstellungen	
Es stehen Ihnen im Wesentlichen die gleichen Import-Einstellungen wie bei der regulären Vektorgrafik zur Verfügung, siehe Seite 134, Vektorgrafik.	
Automatisch neu laden	Auswählen, wenn die Vektorgrafik bei jeder wiederholten Jobausführung neu von der referenzierten Quelldatei importiert werden soll.
Optimierungen	
Optimierungsfunktionen, die beim Importvorgang angewendet werden.	
Es stehen Ihnen die gleichen Optimierungsfunktionen wie bei der regulären Vektorgrafik zur Verfügung, siehe Seite 134, Vektorgrafik.	

Tab. 7.15: RG-087

HINWEISE zur Anwendung:

Wenn die wechselnden Grafiken leicht unterschiedliche Abmaße oder Positionen in der originalen Grafikdatei haben, im RAYGUIDE Job jedoch immer an derselben Position und möglichst selben Größe markiert werden sollen, empfiehlt es sich die Import-Einstellungen *XY zentrieren* und *Auf Größe skalieren* zu nutzen. Eine zusätzliche Objekttransformation wirkt sich dann auf alle automatisch abfolgenden Grafik-Importe gleichermaßen aus.

Sollten in der Abfolge Grafiken importiert werden, die ansonsten teilweise oder komplett außerhalb des Arbeitsbereichs liegen, so kann die Geometrievalidierung dies in dem Fall nicht abfangen. Es folgt entsprechend auch keine Markierung.

HINWEIS zu Job-Ausführungsarten:

Die Option, die Grafik bei jeder Jobausführung neu zu laden, funktioniert nur in der Ausführungsart „Auf PC“.

Dynamische Vektorgrafik innerhalb eines Kopie-Containers

Prinzipiell wird die Grafik pro Kopie während der Ausführung neu geladen, vorausgesetzt die Container-Option *Als einzelne Vektorgrafik ausführen* ist nicht gesetzt. Hierbei ist entscheidend, ob man es schafft, den Inhalt der referenzierten Quelldatei schnell genug auszutauschen, bevor die Markierung der nachfolgenden Kopie startet.

HINWEIS zum Job-Datei Transfer:

Jobs, die eine dynamische Vektorgrafik enthalten, können nicht ohne weiteres auf einem anderem PC in RAYGUIDE geöffnet werden. Es sei denn, die referenzierte Grafikdatei, liegt dort ebenfalls im gleichen Verzeichnispfad vor.

7.2.3.6

Schaltfläche optional, siehe Seite 113, Übersicht über Objekte

3D-Modell

Ein 3D-Modell repräsentiert einen 3-dimensionalen Körper bzw. dessen Oberfläche. Die Oberfläche wird bei dem derzeit zugrundeliegenden STL Dateiformat mittels Dreiecksfacetten beschrieben.

Die zu importierenden 3D-Modelle werden primär für Laserprozesse wie Tiefengravur, „In-Glas-Marking“ und Additive Fertigung verwendet. Dabei wird das 3D-Modell stets in horizontale Querschnitte aufgeteilt, die in einer gewissen Reihenfolge, zumeist noch mit einer Füllung versehen, abgearbeitet werden. Zwischen den gefüllten Querschnitt-Geometrien wird dabei die Fokusslage geändert. Dies bedingt den Einsatz einer entsprechenden Ablenkeinheit (z. B. RAYLASE FOCUSHIFTER, AXIALSCAN, AS FIBER, AM-MODULE) und die entsprechende Konfiguration mit einer 3-dimensionalen Korrekturdatei.

Um ein 3D-Modell-Objekt zu einem Job hinzuzufügen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Klicken Sie im Objekt-Bedienfeld auf die Schaltfläche **[3D-Modell]**
- Hauptmenü: **Datei > [Importieren] > 3D-Modell**
- Hauptmenü: **Objekte > 3D-Modell**, doppelklicken Sie danach auf den entsprechenden Eintrag im Job-Baum.
- Ziehen Sie von der Schaltfläche **[3D-Modell]** im Objekt-Bedienfeld mit der Maus (linke Maustaste gedrückt halten) an die gewünschte Position im Job-Baum und doppelklicken Sie dann auf den entsprechenden Eintrag.

Im anschließenden Import-Dialog für 3D-Modell-Objekte haben Sie folgende Einstellmöglichkeiten:

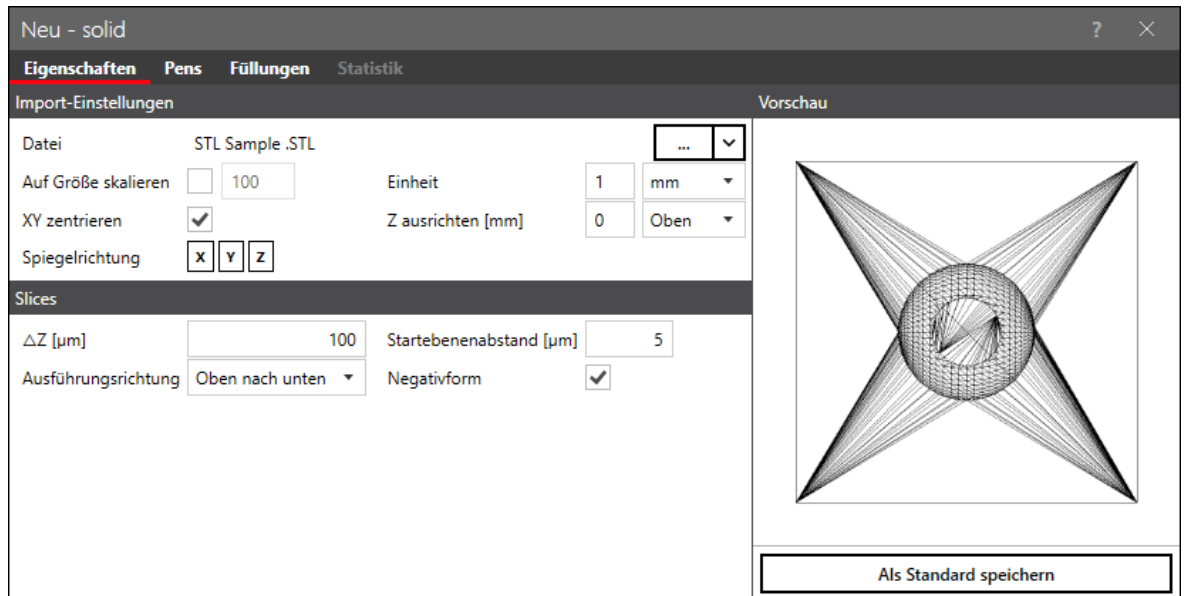


Abb. 7.13: RG-AEN

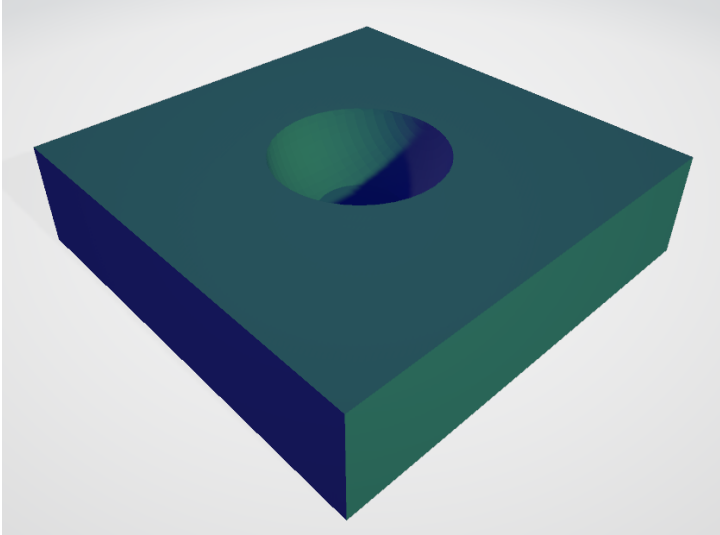
Einstellung	Erläuterung
Import-Einstellungen	
Datei	<p>Öffnet einen Datei-Browser, in dem Sie zu der Datei des 3D-Modells navigieren können, die Sie importieren möchten. Klicken Sie, nachdem Sie die Datei ausgewählt haben, im Browser auf [Öffnen]. Die Vorschau zeigt daraufhin den Dateinhalt an.</p> <p>Wurden bereits Dateien zuvor importiert, so werden diese in der Drop-down-Liste zur erneuten Auswahl bereitgestellt.</p> <p>Unterstützte Dateiformate sind: *.STL (Stereolithografie-Datei)</p>
Auf Größe skalieren	Aktivieren, um die Größe des importierten 3D-Modells auf die angegebene Größe in [mm] zu skalieren. Hierbei wird immer die längste Kante des umschließenden Quaders auf den Wert skaliert.
Einheit	Definiert die Einheit der zu importierenden Koordinaten. Hierbei handelt es sich normalerweise um den Wert = 1 und die Einheit, in der die Datei erzeugt wurde. Zur Auswahl stehen [mm], [µm] und [inch]. Ein Wert ≠ 1 würde zusätzlich einen Skalierungsfaktor darauf anwenden. Nur anwendbar, wenn die Option „Auf Größe Skalieren“ nicht bereits genutzt wird.
XY zentrieren	Bindet das 3D-Modell-Objekt zentriert in der XY-Achsenansicht (entspricht Ansicht von oben) des Arbeitsbereichs ein.
Z ausrichten [mm]	Angabe der Z-Position in [mm] auf der sich wahlweise die Oberseite, Mittellage oder Unterseite des 3D-Modells beim Importieren ausrichtet.

Einstellung	Erläuterung
Spiegelrichtung	Aktivieren Sie die Wechselschaltflächen für die X- / Y- / Z-Richtung, wenn das 3D-Modell beim Importieren entsprechend gespiegelt werden soll.
[Als Standard speichern]	Schaltfläche, um die vorgenommenen Einstellungen als Standardeinstellungen für zukünftige Importe von Körper-Objekten zu speichern. HINWEIS: Der Standard beinhaltet bei 3D-Modell-Objekten auch die Einstellungen für die Querschnitte.

Tab. 7.16: RG-085

Die nachfolgenden Einstellungen stehen sowohl für den Import von 3D-Modell-Objekten als auch in den Objekteinstellungen zur Verfügung:

Einstellung	Erläuterung
Querschnitte	
ΔZ [μm]	Angabe der Abstände zwischen den Querschnitten in [μm]. Je nach Prozessrichtung ausgehend von der Oberkante oder der Unterkante des 3D-Modells.
Startebenenabstand [μm]	Angabe des Abstands zwischen dem absolut höchsten Punkt des 3D-Modells und dem ersten, im Navigator (siehe <i>Seite 23, Werkzeugleiste</i>) dargestellten, Querschnitt. HINWEIS: Aufgrund der Natur von STL-Dateien (Dreiecksfacetten der Oberfläche), kann es vorkommen, dass einzelne Punkte minimal aus einer eben erscheinenden Oberfläche hervorstehen. Würde man hier einen Querschnitt anzeigen, so bekäme man ggf. nur einen Punkt oder Fragmente eines Querschnitts zu sehen.
Ausführungsrichtung	Wählen Sie, ob die Querschnitte eines 3D-Modells von Oben-nach-Unten (z. B. für Tiefgravieren) oder von Unten-nach-Oben (z. B. für Additive Fertigung) abgearbeitet werden sollen.

Einstellung	Erläuterung
Negativform	<p>Definieren Sie, ob die zu importierende STL-Datei das 3D-Modell als Negativform enthält.</p> <p>Diese Auswahl bestimmt, welche Bereiche der Querschnitte, z. B. für den Gravier-Prozess, gefüllt werden.</p> <p>Beispiel einer STL-Datei mit Negativform für Tiefengravieren:</p> 
Anzahl der Querschnitte	<p>Zeigt die Anzahl der Querschnitte an, die sich aus Objekthöhe und ΔZ ergeben.</p> <p>HINWEIS: Diese Anzeige ist nur in den Objekteinstellungen aber nicht im Import-Dialog verfügbar.</p>

Tab. 7.17: RG-086

HINWEISE zum Charakter des 3D-Modells:

Wir empfehlen, unabhängig von der Laseranwendung, primär die Verwendung von 3D-Modellen, welche keine Negativform darstellen.

Sollten Negativformen verwendet werden, ist folgendes zu beachten:

Die Anzahl der Querschnitte bezieht sich nicht allein auf die Tiefe der Negativform, sondern auf die gesamte Bauteilhöhe. Somit können im Querschnitt-Navigator auch leere Querschnitte vorkommen.

Sonderfall einer Negativform

Wenn die Negativform bis an den Rand des 3D-Modells reicht.

Beispiel:

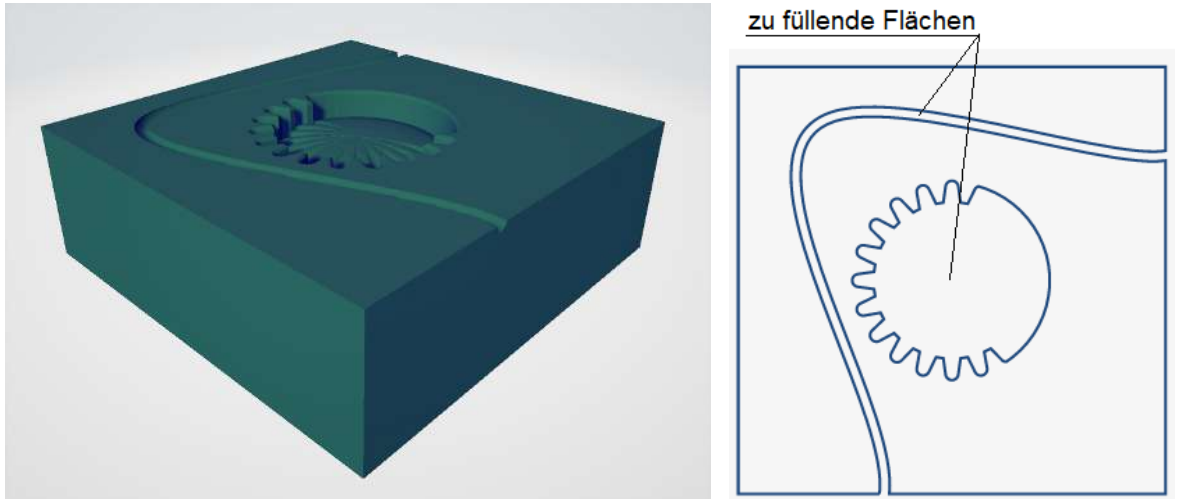


Abb. 7.14: RG-AEO

Hier ist in einigen Querschnitten die Außenkontur unterbrochen, was bei Anwendung der regulären Füllroutine zu einem unbrauchbaren Füllresultat führen würde. Daher ist in solchen Fällen die Option *Invertieren* von Füllungen zu gebrauchen (siehe Seite 159, *Objektfüllungen*). Zugleich sollte der Markierungsmodus „Nur Füllung“ benutzt werden, da sonst die äußerste Begrenzungskontur für die Füllung über alle Querschnitte mit ausgeführt wird.

Weiterer Sonderfall einer Negativform

Die zu gravierende Oberfläche ist nicht eben.

Beispiel:

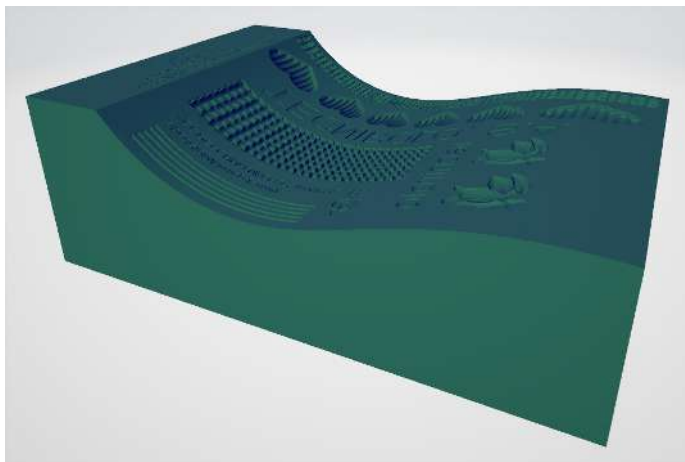


Abb. 7.15: RG-AEP

Diese Art von 3D-Modellen für Tiefengravieren wird nicht unterstützt.

HINWEIS zu 3D-Modell-Objekten und Sequenzen:

- Bei 3D-Modellen wird jede Querschnitt-Geometrie wie das Hierarchie-Element *Ebene* behandelt.
- Daher ist die Option *Zuordnung Ausführungsschleife* standardmäßig auf *Ebene* voreingestellt.
- Ebenso ist die Option *Wechselweise Kontur/Füllung* standardmäßig voreingestellt.

HINWEIS zu 3D-Modell und Ausführungs-Optionen:

- Bei der Ausführungs-Option *Testlauf* wird nur der aktiv gewählte Querschnitt ausgeführt.
- Bei einer Vorschau wird ebenfalls nur der ausgewählte Querschnitt ausgeführt.

HINWEIS zu 3D-Modell und Statistik:

- Bei einem 3D-Modell-Objekt zeigt die Statistik (egal ob Objekt- oder Job-Statistik) nur die Werte für den aktiven Querschnitt an. Zudem wird hier ebenfalls die Anzahl der Querschnitte, bezogen auf die Höhe des kompletten 3D-Modells, aufgeführt.

7.2.3.7**Bitmap (Rastergrafik)**

Schaltfläche

Eine Bitmap-Grafik ist ein zweidimensionales Pixelfeld, das ein Bild darstellt. Sie wird immer aus einer Datei importiert. Der Graustufenwert für jedes Pixel wird entweder als Laserleistungswert oder als die Dauer der Laseremission pro Pixel interpretiert.

Um eine Bitmap-Grafik zum Job hinzuzufügen, muss sie importiert werden.

Sie können zwischen folgenden Optionen wählen, um das Dialogfenster Import zu öffnen

- Klicken Sie im Objekt-Bedienfeld auf die Schaltfläche **[Rastergrafik]**.
- Hauptmenü: **Datei > [Importieren] > Rastergrafik**
- Hauptmenü: **Objekte > Rastergrafik (Bitmap)**, doppelklicken Sie danach auf den entsprechenden Eintrag im Job-Baum.
- Ziehen Sie von der Schaltfläche **[Rastergrafik]** im Objekt-Bedienfeld mit der Maus (linke Maustaste gedrückt halten) an die gewünschte Position im Job-Baum und doppelklicken Sie dann auf den entsprechenden Eintrag.

Alternativ können Sie die Bitmap-Datei(en) auch direkt aus dem Ordner im Explorer in das Ansichtsfenster ziehen. In diesem Fall wird das Dialogfenster Import vorläufig übersprungen, da die Standardeinstellungen für den Import verwendet werden.

Im anschließenden Import-Dialog für Rastergrafiken haben Sie folgende Einstellmöglichkeiten:

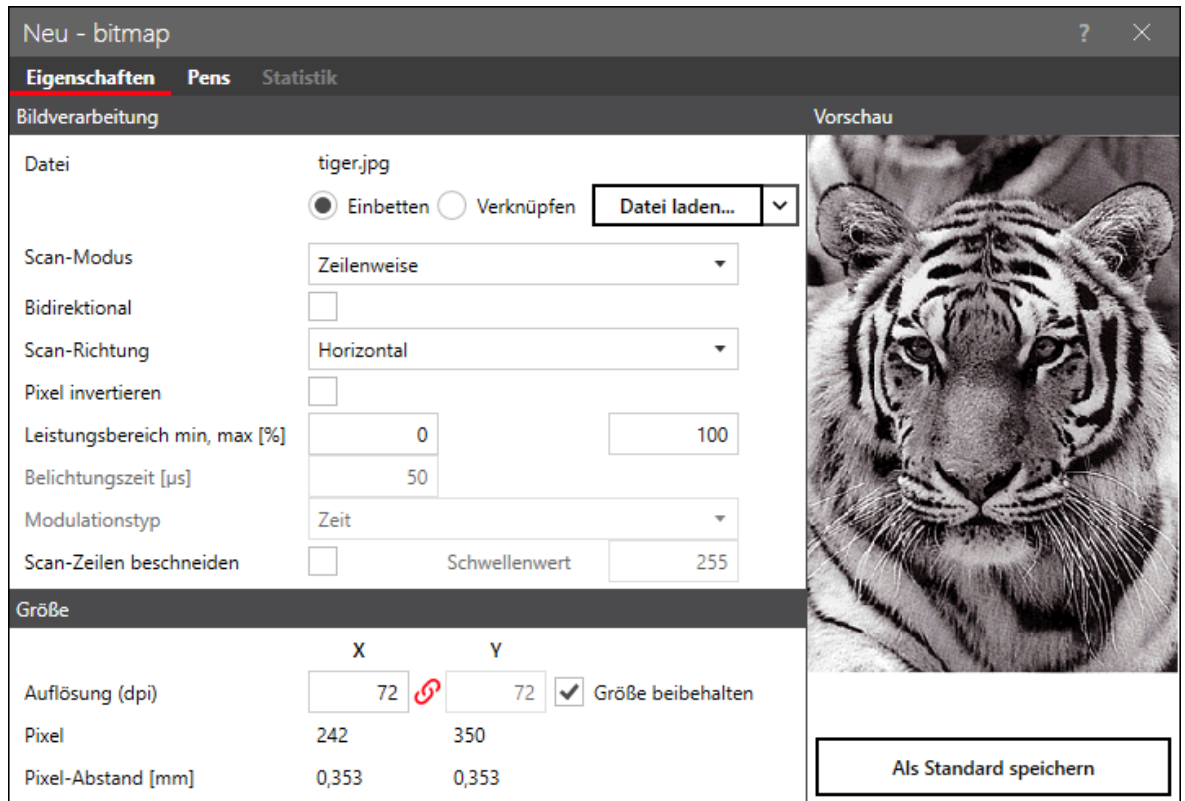


Abb. 7.16: RG-AEQ

Einstellung	Beschreibung
Bildverarbeitung	
Datei	<p>[Datei hochladen...] öffnet einen Datei-Browser, in dem Sie eine Bitmap-Datei auswählen können.</p> <p>Wählen Sie die Option <i>Einbinden</i>, um den Dateiinhalte in die Job-Datei einzubetten (wichtig, wenn Sie die Job-Datei an einen anderen Benutzer senden möchten).</p> <p>Wählen Sie <i>Mit Datei verknüpfen</i>, um nur den Dateipfad in der Job-Datei zu speichern.</p> <p>Unterstützte Dateiformate sind: <i>JPG, BMP, EXIF, GIF, PNG, JPEG</i>.</p>

Einstellung	Beschreibung
Modus	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zeilenweise: Der Laserstrahl bewegt sich mit kontinuierlicher Geschwindigkeit in den Zeilen und gibt einen Laserimpuls pro Pixel ab. Der Graustufenwert des Pixels moduliert die Laserleistung, wodurch sich der gewünschte Kontrast ergibt. Der Graustufenwert hat eine Auflösung von 16 Bit. APPLIKATIONSHINWEIS: Im Zeilenweise-Modus resultiert die Laserfrequenz aus der Pixeldichte (DPI) und der Markiergeschwindigkeit. Die im Pen genannte LM-Frequenz wird nicht benutzt. ■ Pixelweise: Die Spiegelposition springt von Pixel zu Pixel und der Laserstrahl wirkt – je nach Graustufenwert – für eine bestimmte Zeitspanne auf jede Pixelposition ein, um den gewünschten Kontrast zu erreichen. HINWEIS: „Weiße“ Pixel werden dabei automatisch übersprungen.
Bidirektional	Aktiviert die alternierende Markierrichtung von Bitmap-Zeilen.
Scan-Richtung	Legt die Hauptausführungsrichtung fest: <ul style="list-style-type: none"> ■ Horizontal ↑ : Startet unten und geht dann zeilenweise nach oben. ■ Horizontal ↓ : Startet oben und geht dann zeilenweise nach unten. ■ Vertikal → : Startet links und geht dann zeilenweise nach rechts. ■ Vertikal ← : Startet rechts und geht dann zeilenweise nach links. ANWENDUNGSHINWEIS: Bei Bitmaps mit vertikal ausgerichteter Rechteckform ist die vertikale Bearbeitung zeitsparender, da sie die Anzahl der Bitmap-Zeilen verringert und damit auch die Anzahl der Zeilenumbrüche.
Pixel invertieren	Invertiert den Graustufenwert jedes Pixels. Die Darstellung der Bitmap in der GUI ändert sich dadurch nicht.
Leistung [%] Min/Max	Skaliert die Laserleistung pro Pixel-Graustufenwert linear zwischen der Mindest- und der Maximalleistung. Beispiel: Wenn 80 % der Laserleistung bereits zu einem komplett schwarzen Pixel führen, dann würde jeder höhere Wert höchstwahrscheinlich Verbrennungen verursachen und wertvolle Zeit kosten. Daher sollte in diesem Fall 80 als Höchstwert eingestellt werden. Ebenso kann ein Mindestwert für die Lasereinwirkung notwendig sein, um überhaupt einen Effekt auf dem Material zu erzeugen.
Belichtungszeit [µs]	Nur für den Modus Pixelweise relevant. Maximale Dauer [µs], während der der Laser auf ein Pixel einwirkt. Die tatsächliche Zeit wird durch den Graustufenwert des Pixels moduliert.
Modulationstyp	Zeit: Der Graustufenwert des Pixels moduliert die Emissionszeit, wodurch sich der gewünschte Kontrast ergibt. Leistung: Der Graustufenwert des Pixels moduliert die Laserleistung, wodurch sich der gewünschte Kontrast ergibt.

Einstellung	Beschreibung
Scan-Zeilen beschneiden / Schwellenwert	<p>Bitmaps werden immer als rechteckige Objekte importiert. Allerdings müssen die Linien einer Bitmap nicht notwendigerweise mit sichtbaren Pixeln beginnen oder enden.</p> <p>Aktivieren Sie diese Funktion, um die Markierungszeit für die Bitmap zu verkürzen, indem Pixel, die mit dem angegebenen Schwellenwert (255 = Weiß) identisch sind oder diesen überschreiten, komplett ausgelassen werden.</p> <p>Statt – unabhängig von der Sichtbarkeit – an eine Pixelposition in einer Linie zu fahren, bewegen sich die Spiegel sofort vom letzten sichtbaren Pixel der aktuellen Linie zum ersten sichtbaren Pixel der nächsten Linie.</p>
Größe	
Auflösung [dpi]	<p>Stellt die Pixelauflösung in [dpi] (Dots-per-inch) für die X- und Y-Richtung ein. Eine höhere Punkteanzahl pro Zoll führt zu einem feineren Bild, allerdings nimmt ein solches Bild mehr Zeit in Anspruch.</p> <p>Das X-Y-Verhältnis kann über die Schaltfläche [Sperren / Entsperren] gesperrt / freigegeben werden.</p> <p><i>Größe beibehalten</i> erzwingt, dass für das resultierende Bild die Originalgröße beibehalten wird – unabhängig von der angegebenen Auflösung.</p>
Pixel Pixel-Abstand [mm]	Zeigt Werte für die Anzahl der Pixel in X-Y-Richtung und für die Abstände zwischen den Pixeln gemäß der aktuell eingestellten Auflösung an.
[Als Standard speichern]	Klicken Sie auf die Schaltfläche [Als Standard speichern] , um die vorgenommenen Einstellungen als Standardeinstellungen für zukünftige Importe von Rastergrafiken zu speichern.

Tab. 7.18: RG-031

Weitere Einstellungen

Zu den weiteren Einstellungen gehören:

- Allgemeine Einstellungen für alle Markierungsobjekte siehe *Seite 153, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte*.
- Pen-Einstellungen und Details zu objektbezogenen Prozessparametern siehe *Seite 228, Pen-Einstellungen*.

HINWEIS zur Darstellung: Bitmaps werden immer mit Graustufen dargestellt, wobei die Deckkraft der Pixel von ihrem Graustufenwert abhängt. Dies erlaubt übereinanderliegende Grafiken so zu sehen, wie sie auf dem Material markiert werden, unabhängig von ihrer Reihenfolge im Job-Baum.

Beispiel:



Abb. 7.17: RG-AEL

7.2.4 Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte

Die Tabelle zeigt die Einstellungen, die für alle Objekttypen ähnlich sind. Sie sind in den Einstellungsdialogen aller Objekte enthalten.

Einstellung	Erläuterung
Allgemein	
Kurzbezeichnung	Ein geeigneter Name für das Objekt – entsprechend seinem Inhalt / Zweck. Bei importierten Dateien wird standardmäßig der Dateiname verwendet.
Bedingte Ausführung	<p>Startet die Bearbeitung des Objekts nur dann, wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt ist. Der Dialog wird um weitere Eingaben erweitert:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>I/O-Steuergerät</i>: Wählen Sie die Steuerkarte aus, auf der die I/O-Signale ankommen werden. ■ <i>I/O-Port</i>: Wählen Sie den vorkonfigurierten I/O-Port der entsprechenden Steuerkarte aus (siehe Seite 45, <i>Konfiguration Steuerkarte</i>, Abschnitt I/O). ■ <i>Bedingung</i>: Legen Sie das Bitmuster fest, das empfangen werden muss, damit dieses Objekt bearbeitet wird. <p>Sie können auch die Maskierungstechnik verwenden. Nähere Informationen siehe Seite 45, <i>Konfiguration Steuerkarte</i>, Abschnitt Port-Maskierung.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Option der „<i>Vorab Auswertung</i>“ ist standardmäßig gesetzt und sorgt dafür, dass die Bedingung (Bitmuster) vorab geprüft wird, und so keine Zeit im Ablauf verloren geht. In Fällen in denen die Bedingung ggf. erst zu dem Zeitpunkt gesetzt wird, zu welchen das Objekt an der Reihe ist, sollte diese Option deaktiviert werden. Dies kann z. B. nach einer vorangegangenen Wartebedingung der Fall sein.
Sequenzen	<p>Hier erfolgt die Zuweisung, welche Pens das Objekt, aufgeteilt nach Kontur und Füllung, benutzt. Dabei wird der Pen für die Füllung standardmäßig entsprechend dem Pen für die Kontur vorausgewählt.</p> <p>Zudem wird die Anzahl der Ausführungen definiert. Die Anzahl der Ausführungen kann auch auf „Endlos“ gesetzt werden. Diese Endlosschleife kann nur verlassen werden, indem man die Ausführung entweder über die Schaltfläche [Abbrechen] oder durch ein externes Stoppsignal an die Steuerkarte abbricht. Dies führt andererseits jedoch dazu, dass nachfolgende Objekte oder Sequenzen niemals ausgeführt werden.</p> <p>Die Anzahl der Ausführungen werden auch auf alle unteren Strukturebenen durchgereicht und kann dort nicht geändert werden.</p> <p>Die Anzahl der Ausführungsschleifen und die dabei verwendeten Pens werden als Sequenz bezeichnet.</p> <p>Über das „+“ können weitere Sequenzen hinzugefügt werden, die jeweils in Reihe ausgeführt werden.</p> <p>HINWEIS: Die farbige Darstellung der Pens entspricht immer der 1. Sequenz.</p> <p>HINWEIS: Sollte bei einer Sequenz ein Pen mit Leistungsrampe(n) benutzt werden, mit dem Ziel eine oder mehrere geschlossene Konturen mit n-Ausführungen zu wiederholen, dann muss die Zuordnung der</p>

Einstellung	Erläuterung
	<p>Ausführungsschleife der Pfad-Strukturebene zugewiesen werden, um nur eine Start-Rampe zu Beginn, und eine End-Rampe am Ende der Ausführungsschleifen zu erhalten.</p> <p>Im Anschluss an die Tabelle sind weitere Erläuterungen anhand von Beispielen angefügt.</p>
Markieren	Wählen Sie, ob das Objekt bearbeitet werden soll.
Markierungsmodus	<p>Wählen Sie mithilfe der verfügbaren Optionen aus, ob die Kontur und / oder die Füllung ausgeführt werden soll und in welcher Reihenfolge zueinander.</p> <p>Wählen Sie diese Option, wenn nur eine Füllung oder nur eine Kontur oder eine Füllung vor der Kontur oder eine Füllung nach der Kontur markiert werden soll.</p>
Wechselweise Kontur / Füllung	<p>Nutzen Sie diese Option, wenn Sie innerhalb einer Sequenz pro Ausführungen zwischen Kontur und Füllung wechseln wollen. VORAUSSETZUNG: Die Füllung muss auf derselben Strukturebene eingesetzt worden sein, wie in der nachfolgenden Zuordnung ausgewählt.</p>
Zuordnung Ausführungsschleife	Definiert, ob erst das ganze Objekt oder nur ein ganzer Layer oder nur ein Pfad in der Schleife ausgeführt wird, bevor ggf. die nächste Schleife startet.
Steuerkarten	<p>Wird nur angezeigt, wenn der Job mehreren Steuerkarten zugewiesen wurde. Standardmäßig auf „Auto“ gesetzt.</p> <p>Im „Auto“-Modus weist die RAYGUIDE-Logik das Grafikobjekt automatisch der ersten aufgelisteten Steuerkarte zu. Wählen Sie „Manual“, wenn Sie eine bestimmte Steuerkarte manuell für das Objekt auswählen möchten.</p> <p>HINWEIS: Diese Einstellung ist nur relevant, wenn das gesamte Grafikobjekt im Prinzip von mehreren Steuerkarten ausgeführt werden kann.</p>
Begrenzungsrahmen	
Größe, Zentrieren	Schreibgeschützte Werte, die die Größe eines gedachten orthogonalen Rechtecks angeben, das das gesamte Objekt umgibt.

Tab. 7.19: RG-032

Eine weitere Gruppe von allgemeinen Einstellungen sind die Objekttransformationen; siehe Seite 168, *Objekttransformation*.

Beispiele für Sequenzen

Wie eine Sequenz letztlich ausgeführt wird, hängt von der Sequenz selbst, dem Ausführungsmodus, der Zuordnung der Ausführungsschleife und der Wechsel-Option für Füllung und Kontur ab.

Legende:

- [...] = schließt eine Sequenz ein
- {...} = schließt eine Ausführungsschleife ein

Beispiel 1:

2 Sequenzen mit jeweils unterschiedlichem Pen für Kontur und Füllung, Kontur vor Füllung.

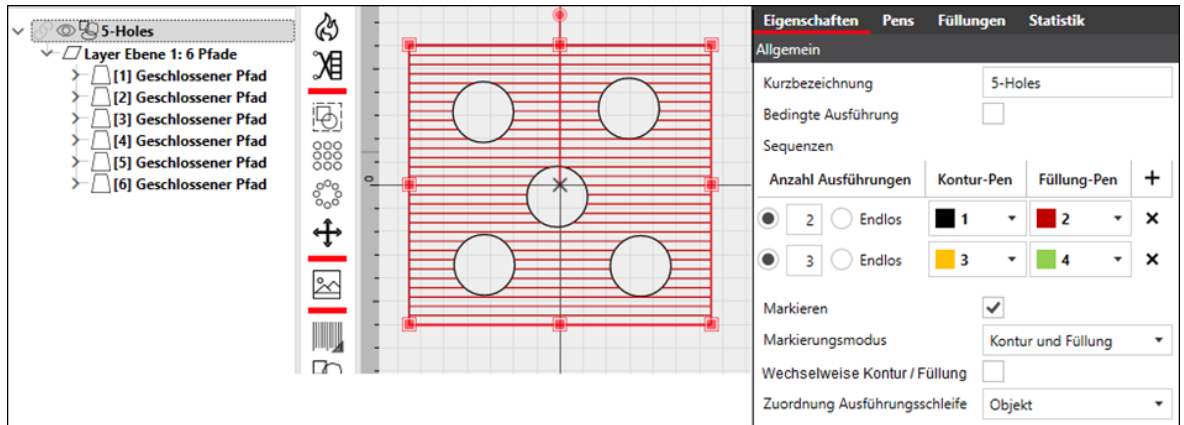


Abb. 7.18: RG-AEG

Ausgeführte Abfolge:

[2 x komplette Kontur mit Pen 1 > 2 x Füllung mit Pen 2] > [3 x komplette Kontur mit Pen 3 > 3 x Füllung mit Pen 4]

Beispiel 2:

Hier wird im Vergleich zu Beispiel 1 die Wechsel-Option aktiviert.

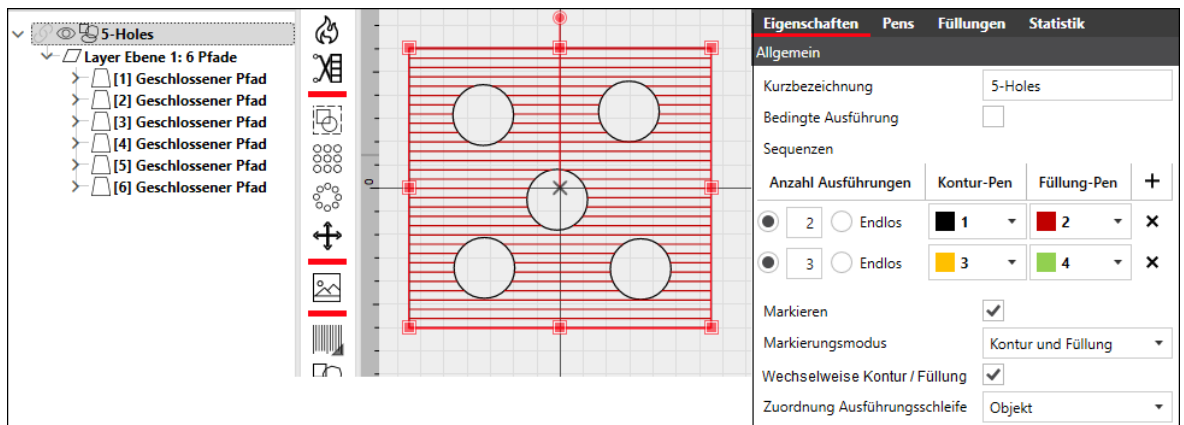


Abb. 7.19: RG-AEH

Ausgeführte Abfolge:

[[1 x komplette Kontur mit Pen 1 > 1 x Füllung mit Pen 2] > {1 x komplette Kontur mit Pen 1 > 1 x Füllung mit Pen 2}] >

[[1 x komplette Kontur mit Pen 3 > 1 x Füllung mit Pen 4] > {1 x komplette Kontur mit Pen 3 > 1 x Füllung mit Pen 4}] > {1 x komplette Kontur mit Pen 3 > 1 x Füllung mit Pen 4}]

Beispiel 3:

Hier wird im Vergleich zu Beispiel 2 die Zuordnung der Ausführungsschleifen auf Pfadebene gesetzt.

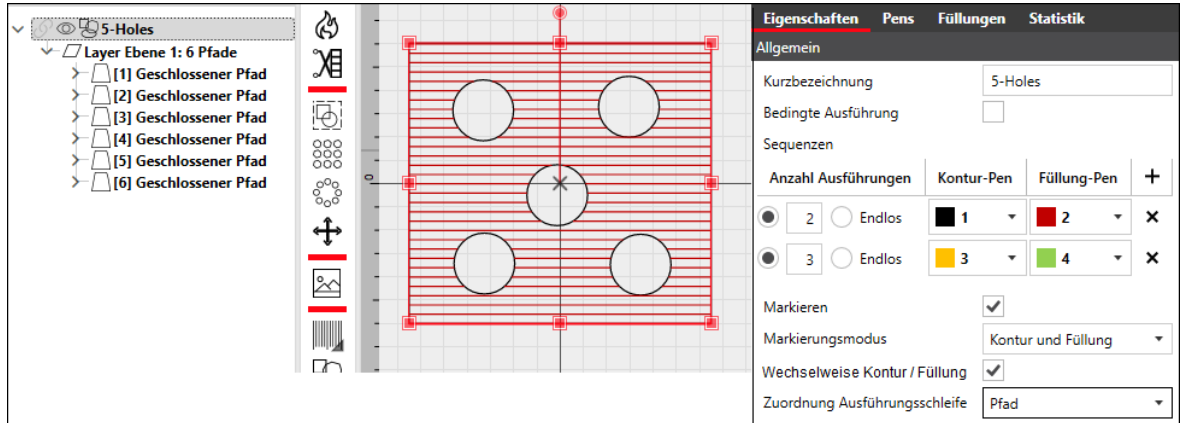


Abb. 7.20: RG-AEI

Ausgeführte Abfolge:

[2 x 1. Pfad mit Pen 1] > [3 x 1. Pfad mit Pen 3] >

[2 x 2. Pfad mit Pen 1] > [3 x 2. Pfad mit Pen 3] >

...

[2 x 6. Pfad mit Pen 1] > [3 x 6. Pfad mit Pen 3] >

[2 x Füllung mit Pen 2] > [3 x Füllung mit Pen 4]

Jeder Pfad wird also die Summe aller Ausführungen abgefahren, bevor der nächste Pfad dran ist. Es wird jedoch aber nicht zwischen Kontur und Füllung gewechselt! Grund dafür ist in diesem Beispiel, dass die Füllung auf Objektebene liegt, die Sequenz jedoch der Pfadebene zugeordnet wurde.

HINWEIS: Das abwechselnde Ausführen von Kontur und Füllung klappt nur wenn die Füllung der entsprechenden Strukturebene zugewiesen ist, siehe folgendes Beispiel 4:

Beispiel 4:

Hier sind 2 der Kreispfade auf Pfadebene gefüllt worden.

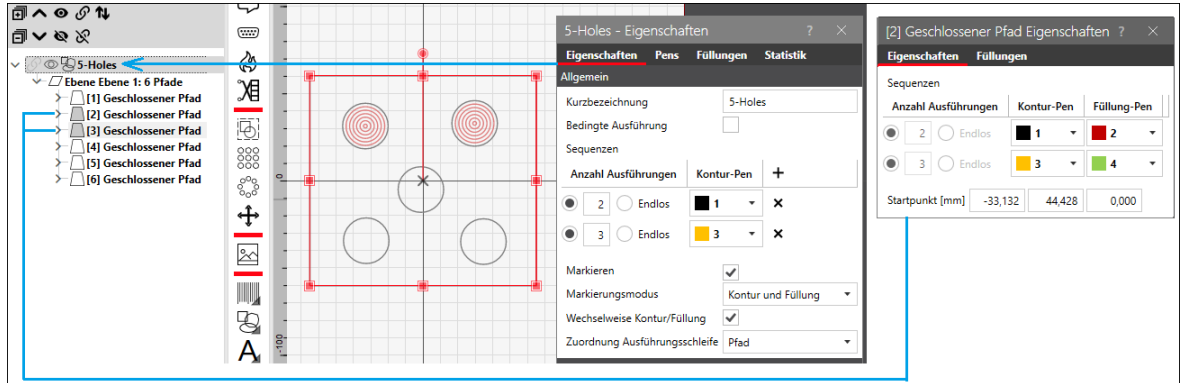


Abb. 7.21: RG-AEJ

Ausgeführte Abfolge:

[2 x 1. Pfad mit Pen 1] > [3 x 1. Pfad mit Pen 3] >

[[{1 x 2. Pfad mit Pen 1 > 1 x Füllung 2. Pfad mit Pen 2}] >
 {1 x 2. Pfad mit Pen 1 > 1 x Füllung 2. Pfad mit Pen 2}] >
 [{1 x 2. Pfad mit Pen 3 > 1 x Füllung 2. Pfad mit Pen 4}] >
 {1 x 2. Pfad mit Pen 3 > 1 x Füllung 2. Pfad mit Pen 4}] >
 {1 x 2. Pfad mit Pen 3 > 1 x Füllung 2. Pfad mit Pen 4}] >

[[{1 x 3. Pfad mit Pen 1 > 1 x Füllung 3. Pfad mit Pen 2}] >
 {1 x 3. Pfad mit Pen 1 > 1 x Füllung 3. Pfad mit Pen 2}] >
 [{1 x 3. Pfad mit Pen 3 > 1 x Füllung 3. Pfad mit Pen 4}] >
 {1 x 3. Pfad mit Pen 3 > 1 x Füllung 3. Pfad mit Pen 4}] >
 {1 x 3. Pfad mit Pen 3 > 1 x Füllung 3. Pfad mit Pen 4}] >

[2 x 4. Pfad mit Pen 1] > [3 x 4. Pfad mit Pen 3] >

[2 x 5. Pfad mit Pen 1] > [3 x 5. Pfad mit Pen 3] >

[2 x 6. Pfad mit Pen 1] > [3 x 6. Pfad mit Pen 3]

7.2.4.1 Gemeinsame Objekteigenschaften bearbeiten

Es kann beispielsweise erforderlich sein, allen Markierungsobjekten die gleiche Anzahl von Durchgängen zuzuweisen. Anstatt diesen Parameter objektweise zu ändern, können Sie ihn für eine Mehrfachauswahl von Objekten ändern:

- Markieren Sie alle gewünschten Objekte in der Baumstruktur.
- Rechter Mausklick > **Kontextmenü**
- Wählen Sie **gemeinsame Eigenschaften**.
- Bearbeiten Sie den gewünschten Parameter und er wird auf alle ausgewählten Objekte angewendet.

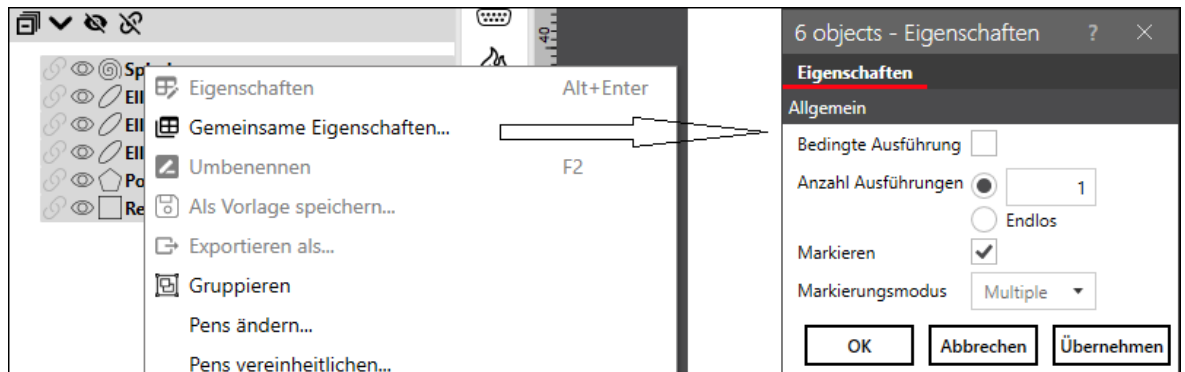


Abb. 7.22: RG-ADY

HINWEIS: Bei Objekten unterschiedlichen Typs sind nur die allgemeinen Eigenschaften zur Bearbeitung verfügbar. Bei Objekten (nur grundlegende Markierungsobjekte) desselben Typs (z. B. Rechtecke) können Sie auch die objektspezifischen Parameter bearbeiten.

7.2.5 Objektfüllungen

Ein zweidimensionales Vektorobjekt, das mindestens einen geschlossenen Pfad hat, kann mit einem Muster gefüllt werden. Individuelle Ebenen oder Pfad-Elemente eines frei gestalteten Vektorobjektes können ebenfalls gefüllt werden. Bitte beachten Sie die in den Tabellen aufgeführten Regeln; siehe *Seite 134, Vektorgrafik*.

Das Beispiel zeigt eine Vektorgrafik vor und nach der Füllung mit einem Spiralmuster.

Beispiel:

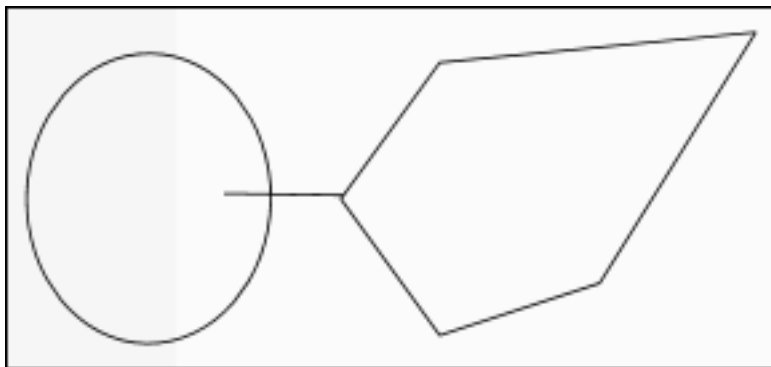


Abb. 7.23: RG-ABJ

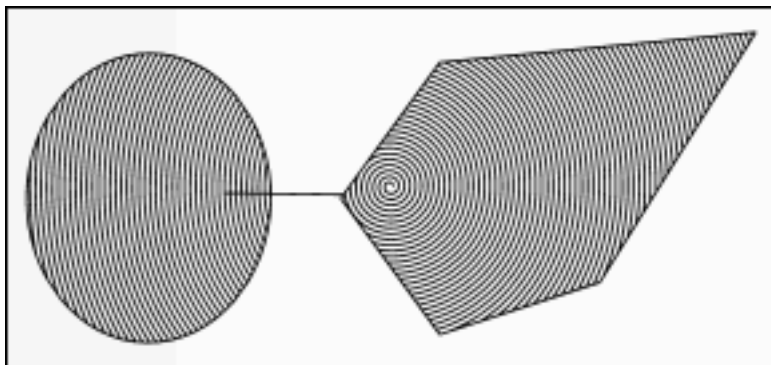


Abb. 7.24: RG-ABK

Eine Füllung wird nur auf ein ausgewähltes Objekt angewendet.

Wenn ein Objekt Pfade enthält, die ineinander liegen, beginnt die Füllung mit dem äußersten Bereich, überspringt den nächsten Bereich und fährt dann mit dem sich daran anschließenden Bereich fort und so weiter.

Wenn die geschlossenen Pfade Überlappungen erzeugen, dann wird der Füllalgorithmus die Bereiche abwechselnd füllen oder nicht füllen.

Beispiel:

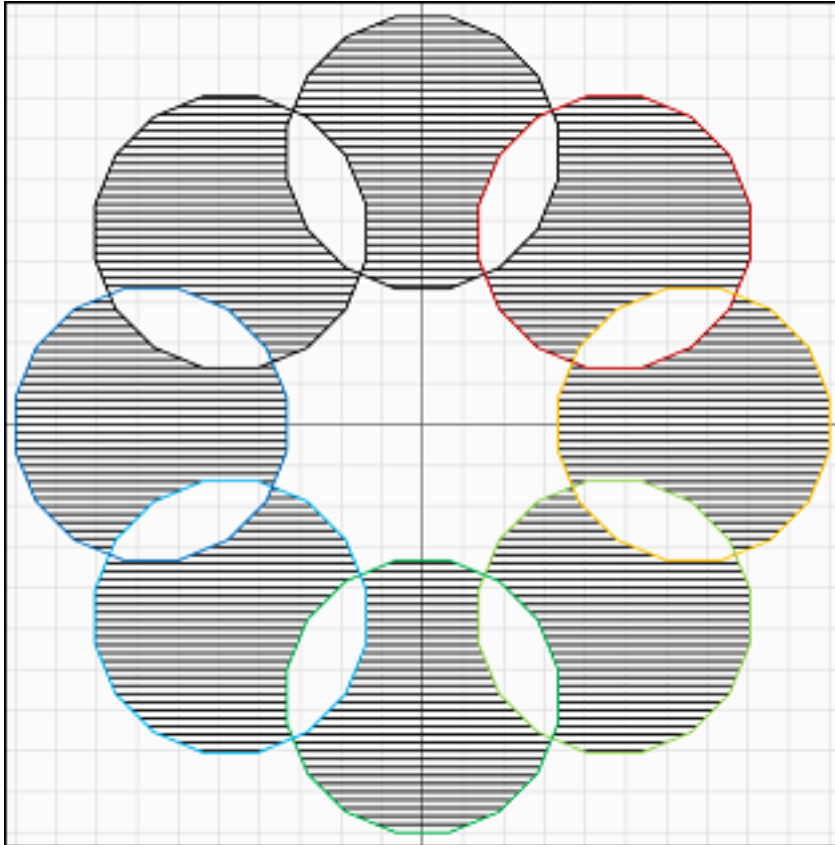


Abb. 7.25: RG-ABL

Um eine Füllung zu erzeugen, wählen Sie ein Objekt, öffnen den Einstellungsdialog des Objektes und wechseln dort zur Registerkarte Füllungen. Klicken Sie auf das rote Plus-Zeichen für **[Hinzufügen]**, um ein Füllmuster hinzuzufügen. Wählen Sie einen der folgenden Mustertypen für die Füllung aus:

Typ	Erläuterung
Schraffur	Parallele Linien
Kontur	Dupliziert die Umrisslinie des jeweiligen Bereichs kontinuierlich zur Innenseite des Objektes hin. Die Konturfüllung folgt der Außenkontur, während die Innenkonturen wie eine Schablone aus dem Füllmuster ausgeschnitten werden.
Spirale	Das Füllmuster wird durch eine einzelne Spirale definiert. Hier dient die Objekt-Kontur als Maske, die vor dieser Spirale liegt und deren geschlossene Bereiche abwechselnd die Hintergrundspirale anzeigen. Spiralspezifischer Wert: Sehnenlänge.
Bohrpunkte	Das Füllmuster besteht aus einer gleichmäßigen Anordnung von Bohrpunkten.
Linienfüllung für Zellen	Definiert eine diskrete Anzahl von Fülllinien pro Zelle. Nur bei Objekten vom Typ Barcode verfügbar, sinnvoll eher bei 2D Codes.

Typ	Erläuterung
Bohrpunktfüllung für Zellen	Definiert die Anzahl der Punktraster pro Zelle. Nur bei Objekten vom Typ Barcode verfügbar, sinnvoll eher bei 2D Codes.
Kreisfüllung für Zellen	Füllt eine 2D Code Zelle mittels Kreisen.

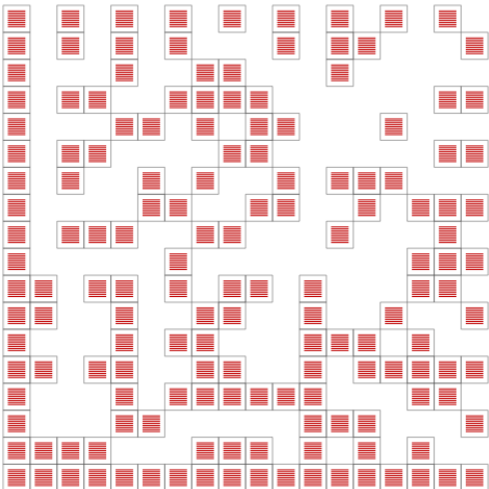
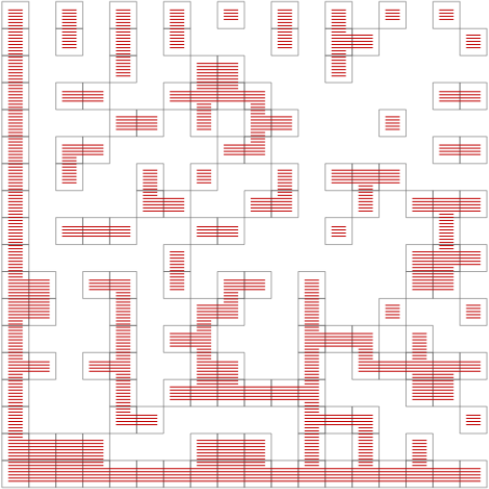
Tab. 7.20: RG-033

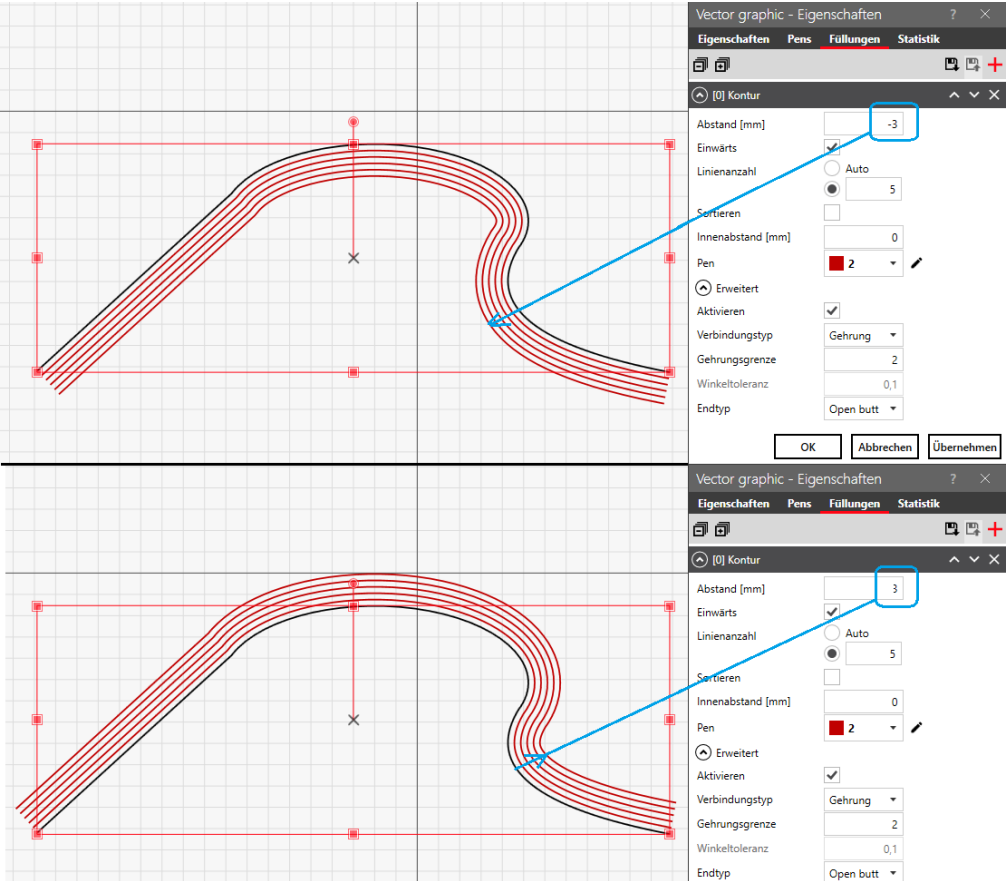
Es können mehrere Füllungen hinzugefügt und kombiniert werden.

HINWEIS: Wenn Sie einen kleinen Wert für den Füllabstand gewählt haben und die Fülllinien nicht als separate Linien sehen, können Sie die angezeigte Strichstärke reduzieren (in der Haupt-Werkzeugleiste).

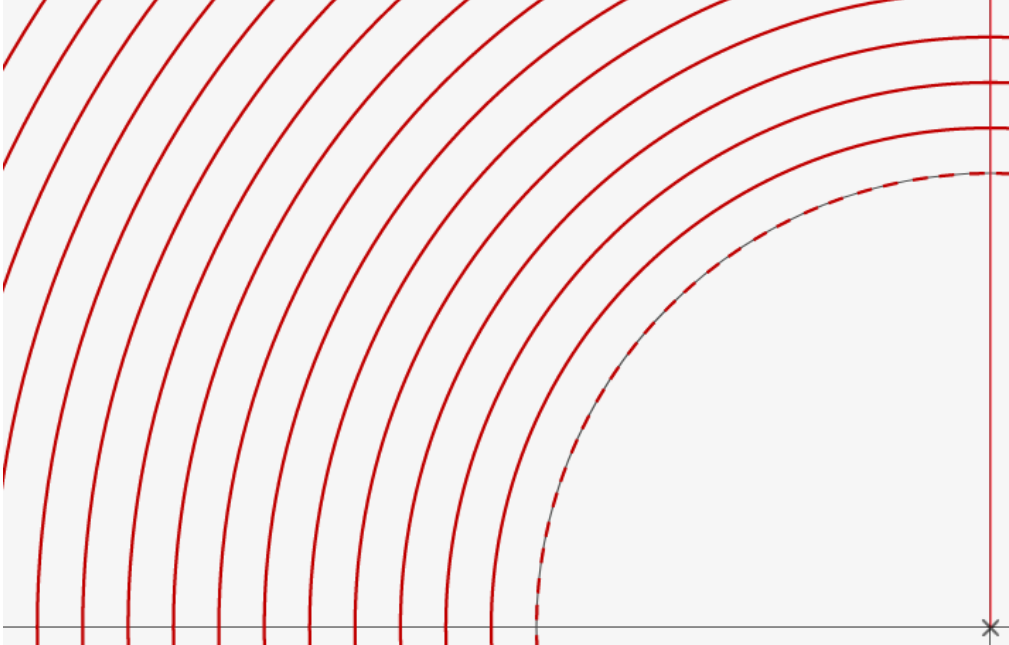
Jeder Füllmustertyp hat einen eigenen Einstellungsdialog:

Einstellung	Erläuterung
Allgemeine Einstellungen für alle Füllungstypen	
Abstand [mm]	Abstand zwischen den Fülllinien
Invertieren*	Invertiert die Fülllogik. Dabei wird immer ein virtueller Rechteckrahmen als äußere Füllgrenze um das Layout-Objekt gezogen. Dabei wird der nachfolgende Parameter des Randbereichs berücksichtigt.
Randbereich*	Angabe in [mm], in welchem Abstand der virtuelle Rechteckrahmen um das Layout-Objekt gezogen wird. Der Wert hat immer ein positives Vorzeichen, wobei Null erlaubt ist. HINWEIS: Die Objektgröße wird um den gefüllten Randbereich entsprechend angepasst. Das rot angezeigte, umschließende Rechteck bezieht sich weiterhin auf das eigentliche Layout-Objekt.
Sortieren	Wählen Sie aus, ob die Bearbeitungssequenz der Fülllinien und damit auch der Sprünge automatisch optimiert werden soll, um Prozesszeit zu sparen. Wählen Sie, ob die Füllung mit der Mindestzahl erforderlicher Sprünge bearbeitet werden soll, um Prozesszeit einzusparen.

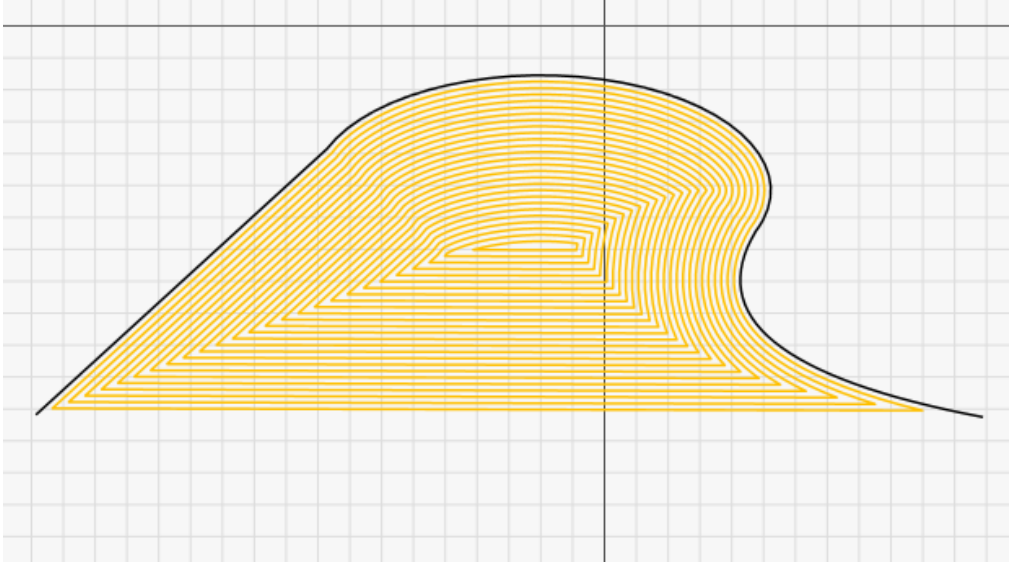
Einstellung	Erläuterung
Innenabstand [mm]	<p>Erzeugt einen ungefüllten Rahmen zwischen der Füllung und dem jeweiligen Füllumriss.</p> <p>Positive Werte erzeugen einen Abstand nach innen (von der Kontur zur Füllung), Werte mit negativem Vorzeichen erzeugen einen Abstand nach außen.</p> <p>HINWEIS: Bei 2D Codes werden zusammenhängende Zellen gemeinschaftlich gefüllt. Der Parameter wirkt je nachdem, ob eine spezifische Zellen-Füllung oder eine generische Füllung genutzt wird, unterschiedlich:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>spezielle Zell-Füllung incl Innenabstand</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>generische Schraffur-Füllung incl. Innenabstand</p> </div> </div>
Zusätzliche Einstellungen für die Schraffur	
Winkel [°]	<p>Winkel der Fülllinien, der sich auf das Koordinatensystem des Objektes bezieht!</p> <p>HINWEIS: Die Fülllinien werden standardmäßig von unten nach oben (bezogen auf das Objekt) abgearbeitet. Um eine Abarbeitung von oben nach unten zu erhalten, ist ein Winkel von 180° einzutragen.</p>
Delta Winkel	Winkelangabe in Grad, um die sich die Füllung pro Ausführung dreht.
Verschiebung [mm]	Verschiebt die Füllung um den entsprechenden Wert vertikal zur Richtung der Fülllinie.
Delta Verschiebung	Verschiebung der Fülllinien in [mm], um die sich die Fülllinien pro Ausführung versetzen.
Kreuzschraffur	<p>Auswählen, um eine Füllung des Typs Kreuzschraffur zu definieren. Der Füllabstand ist für beide Richtungen gleich, und die beiden Füllrichtungen stehen immer senkrecht zueinander (90 Grad).</p> <p>Wenn Sie möchten, dass die Füllrichtungen in einem anderen Winkel zueinander stehen, fügen Sie einfach eine zweite Füllung hinzu, und definieren Sie die Winkel entsprechend.</p> <p>Wenn Sie einen anderen Kreuzwinkel benötigen, fügen Sie einfach eine zweite Füllung vom Typ Schraffur hinzu und passen die Winkel entsprechend an.</p>

Einstellung	Erläuterung
Richtung	<i>Unidirektional / Bidirektional / Mäander</i> Bidirektional aktiviert die alternierende Markierrichtung der Fülllinien. Die Einstellung Mäander entspricht der Einstellung Bidirektional, allerdings werden hier die Kehrtwendungssprünge (U-Turns) markiert.
Zusätzliche Einstellungen für die Konturfüllung	
Einwärts	Wählen Sie das Kontrollkästchen aus (Häkchen setzen), wenn Sie die Füllung von innen nach außen bearbeiten möchten (Standardeinstellung). Wählen Sie es ab, wenn Sie die Füllung von außen nach innen bearbeiten möchten.
Linienzahl	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Auto</i>: Geschlossene Konturen werden vollständig gefüllt. ■ <i>Definierte Anzahl</i>: Hilfreich, um eine definierte Anzahl von Konturlinien zu erzeugen, die alle gleich weit vom Master-Pfad entfernt sind. Daher auch gut für offene Pfade geeignet. Das Vorzeichen des Füllabstands definiert, ob sich die Konturkopien links oder rechts vom Pfad hinzugefügt werden. <p>Beispiel:</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: flex-end;">  <p>HINWEIS: Um eine Konturkopie wie im Beispiel zu erzeugen, muss die erweiterte Fülloption Endtyp auf Open butt eingestellt werden.</p> </div>




Einstellung	Erläuterung
Zusätzliche Einstellungen für Spiralfüllungen	
Winkel [°]	Innerer Startwinkel der Spirallinie.
Verschiebung [mm]	Verschiebt das Zentrum der Spirale relativ zum Zentrum des Objektrahmens
Sehnenlänge [mm]	Länge des Linienzugsegmentes, das die Spiralform repräsentiert
Zusätzliche Einstellungen für Bohrpunkte	
Abstand X / Y	Abstand, in dem die Bohrpunkte in X- und Y-Richtung angeordnet werden.
Modus	<i>Pulse:</i> Die Verweildauer pro Bohrpunkt wird über die Anzahl der Pulse und der über der im Pen definierten Frequenz und der daraus resultierenden Pulsperiode definiert. <i>Zeit:</i> Die Verweildauer pro Bohrpunkt wird direkt als Zeitwert definiert.
Pulse / Zeit	Anzahl der Laserpulse oder Dauer [ms].
Zusätzliche Einstellungen für Kreisfüllung von Code-Zellen	
Anzahl	Anzahl der Kreise pro Zeile / Spalte bzw. Anzahl der konzentrischen Kreise.
Rundheit [%]	Ein Wert von 100% entspricht einem Kreis. Ein Wert von 0% entspricht einem Quadrat. Bei allen Werten dazwischen ergeben sich Quadrate mit abgerundeten Ecken.
Skalierung [%]	Skaliert den Durchmesser des / der Kreise, der sich ansonsten an die Zellgröße anpasst.
Konzentrisch	Aktiviert eine konzentrische Anordnung der Kreise statt einer Matrix-Anordnung.
Erweiterte Einstellungen	
<p>Klicken Sie auf [Erweitert], um den Abschnitt mit den erweiterten Einstellungen zu öffnen.</p> <p>Es empfiehlt sich nicht, alle in diesen Abschnitten verfügbaren Einstellungen zu verwenden. Die Optionen für erweiterte Einstellungen sind nur für das Füllmuster vom Typ „Kontur“ relevant.</p> <p>Nachfolgend sind einige der relevanten Einstellungen aufgeführt.</p>	
Aktivieren	Wählen Sie, ob dieses Füllprofil ausgeführt werden soll oder nicht. HINWEIS: Diese Option ist standardmäßig aktiv. Kann genutzt werden, wenn ein Objekt mehrere Füllprofile hat, aber nicht alle ausgeführt werden sollen.

Einstellung	Erläuterung
Clipping Zone	<p data-bbox="472 483 1406 546">Angabe in [mm] für eine Zone um die Kontur, in der Fülllinien beschnitten werden oder auch ganz wegfallen.</p> <p data-bbox="472 560 1469 622">HINWEIS: Dieser Parameter verändert im Vergleich zum Innenabstand die Lage der Fülllinien nicht.</p> <p data-bbox="472 636 743 667">Anwendungsbeispiel:</p> <p data-bbox="472 680 1474 775">Wenn sich eine kreisförmige Konturfülllinie mit einer kreisförmigen Konturlinie überdeckt, werden Beide von der Füllroutine in Polygone umgewandelt, so dass ggfs. diese Fülllinie als eine Strichlinie resultiert:</p> 

Einstellung	Erläuterung
Verbindungstyp	<p>Variiert die Art, wie die Fülllinien an den inneren Ecken zusammengeführt werden:</p> <p>Gehrung vs. Rund vs. Quadratisch</p>  <p>The diagram illustrates three different ways to connect the inner corners of a star-shaped fill pattern:</p> <ul style="list-style-type: none">Quadrat: Shows a star shape where the inner corners are connected by straight lines, resulting in a square-like appearance at the inner vertices.Gehrung: Shows a star shape where the inner corners are connected by lines that meet at sharp angles, resulting in a beveled or mitred appearance.Rund: Shows a star shape where the inner corners are connected by lines that meet at rounded ends, resulting in a smooth, rounded appearance.

Einstellung	Erläuterung
Endtyp	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Open butt</i>: Wird für Konturkopien von offenen Pfaden verwendet ■ <i>Closed polygon</i>: Schließt einen offenen Pfad durch eine virtuelle Linie als Füllgrenze <p>Beispiel:</p> 
<p>*HINWEIS: Nicht verfügbar bei Spiralfüllung sowie bei speziellen Code-Füllungen.</p>	

Tab. 7.21: RG-034

Typ	Erläuterung
Verwendung Schaltflächen des Fülldialogs	
	Klicken Sie auf die Schaltflächen für [Expandieren] / [Reduzieren] , um für die Füllungen die verschiedenen Abschnitte im Dialogfenster zu erweitern oder reduzieren.
	Klicken Sie auf die Pfeiltasten für [Aufwärts] / [Abwärts] , um die Reihenfolge (Entspricht der Abarbeitungsreihenfolge) für ein Mehrfach-Füllmuster zu ändern.
	Klicken Sie auf die Schaltfläche [Speichern] , um die aktuelle Füllung als Füllungsvorlage zu speichern. Verwenden Sie [Laden] , um alle verfügbaren Füllungsvorlagen aufzulisten und eine weitere hinzuzufügen.

Tab. 7.22: RG-066

7.2.6 Layouts modifizieren

7.2.6.1 Objekttransformation

Jedes Layout-Objekt enthält Transformationsinformationen.

Wenn ein Objekt zum ersten Mal im Arbeitsbereich platziert wird, wird es in der Job-Datei mit seinen zu Anfang definierten Parametern gespeichert. Die Erst- / Originalwerte werden durch eine Transformation nicht geändert. Stattdessen wird jede Änderung an dem Objekt zusätzlich entweder als Transformation oder als direkte Bearbeitung eines Grafikelements oder einer Vektorposition gespeichert.

Typen von Transformationen

- Der Versatz des Objektes und damit auch die Position des Objektzentrums in Relation zum Ursprung des Arbeitsbereichs.
- Die Größe und der Skalierungsfaktor (Skalierungsänderung pro Klick) des Objektes (oder des umschließenden Rechtecks) und somit auch das Achsenverhältnis in Relation zur ursprünglichen Größe (nach dem Hinzufügen oder Importieren eines Layout-Objektes).
- Die Drehung eines Objektes rund um sein Transformationszentrum.

Zugriff auf Transformationen

Transformationen können im Ansichtsfenster mit der Maus oder über die Eingabe von Werten durchgeführt werden. Sie können drei Stellen in der GUI nutzen:

- Ansichtsfenster in Kombination mit der Maus (dem Cursor) oder den Pfeiltasten (limitiert auf Translation in der XY-Ebene)
- Bedienfeld für Transformationen
- Dialog für die Objekteinstellungen

Bedienfeld für Transformationen

Die Stelle in der Software, die hauptsächlich für Transformationen verwendet wird, ist das Bedienfeld Transformation (standardmäßig auf der rechten Seite im Bildschirm). Hier stehen alle Transformationsoptionen zur Verfügung.

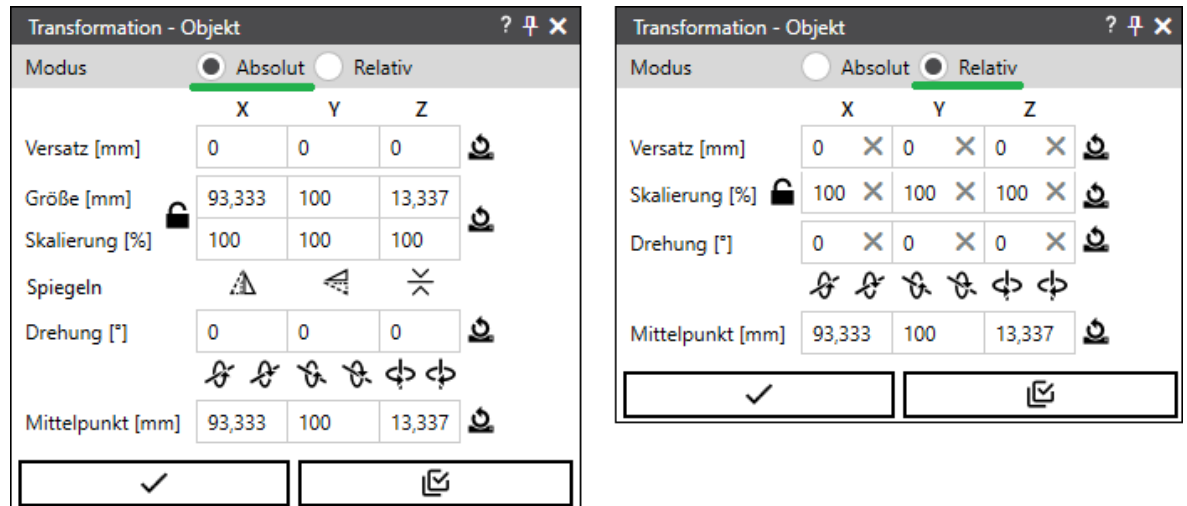


Abb. 7.26: RG-ABM

Dialog für die Objekteinstellungen

Die Einstellungen in diesem Dialog spiegeln die Einstellungen, die im Bedienfeld Transformation bereitgestellt werden, wieder.

Navigieren Sie zur Registerkarte Einstellungen, Abschnitt Transformation, um den Einstellungsdialog eines Objektes zu öffnen.

Transformation				
Versatz [mm]		0	0	0
Größe [mm]	🔒	46,667	50	6,669
Skalierung [%]		50	50	50
Drehung [°]		0	0	0

Abb. 7.27: RG-ABN

Die Tabelle zeigt den aktuellen Versatz und die Abmaße des Objekts und damit seine Skalierungsfaktoren in Relation zu den ursprünglichen Werten (d. h. zum Zeitpunkt der Ersterstellung).

Objektauswahl

Transformationen können auf vorgeformte Objekte und frei gestaltete Grafiken als Ganzes sowie auf die Ebenen, Pfade und Pfad-Elemente eines Objektes oder sogar auf Containerstufe angewendet werden. Wenn ein Container-Element transformiert wird, dann wird die Transformation auf den Container als Ganzes sowie auf alle seine untergeordneten Objekte (sogenannte „Kinder“) angewendet. (Würde man ein Muster-Objekt wieder aus dem Container herausziehen, dann verliert es diese Transformation wieder.)

Koordinatensysteme

Bitte beachten Sie, dass zwei Koordinatensysteme zu berücksichtigen sind, wenn Sie Transformationen durchführen:

- Das Koordinatensystem des Arbeitsbereichs.
- Das Koordinatensystem eines Grafikobjektes. Jedes Objekt verfügt über ein eigenes Koordinatensystem.

Alle Transformationen beziehen sich immer auf das Transformationszentrum eines Objektes (oder einer Gruppe von ausgewählten Objekten). Bitte beachten Sie folgende Definitionen:

- Koordinatenursprung des Arbeitsbereichs: Nullkoordinaten des Arbeitsbereichs, bei dem es sich um eine Kombination aus mehreren Scan-Feldern handeln kann. Bei mehreren Scan-Feldern: Der Arbeitsbereich-Ursprung entspricht dem Ursprung laut Arbeitsbereich-Definition und dessen Scan-Feld-Abständen.
- Objektzentrum: Zentrum des Rechtecks, das ein Objekt umgibt
- Objektursprung: Mathematischer Startpunkt eines vorgeformten Objektes. Der Objektursprung entspricht in der Regel dem Objektzentrum, mit Ausnahme von z. B. Polygon oder Spirale.
- Transformationszentrum: Standardmäßig ist das Transformationszentrum das Objektzentrum. Skalier- und Drehtransformationen beziehen sich auf das Transformationszentrum. Die absolute Position des Transformationszentrums steht im Bedienfeld unter „Mittelpunkt“ zur Verfügung. Die Position kann mit der Maus verschoben und mit der Schaltfläche **[Zurücksetzen]** neben den Koordinaten des „Mittelpunkts“ auf das Objektzentrum zurückgesetzt werden.

Die folgende Beispielabbildung zeigt die wesentlichen Elemente im Zusammenhang mit Transformationen:

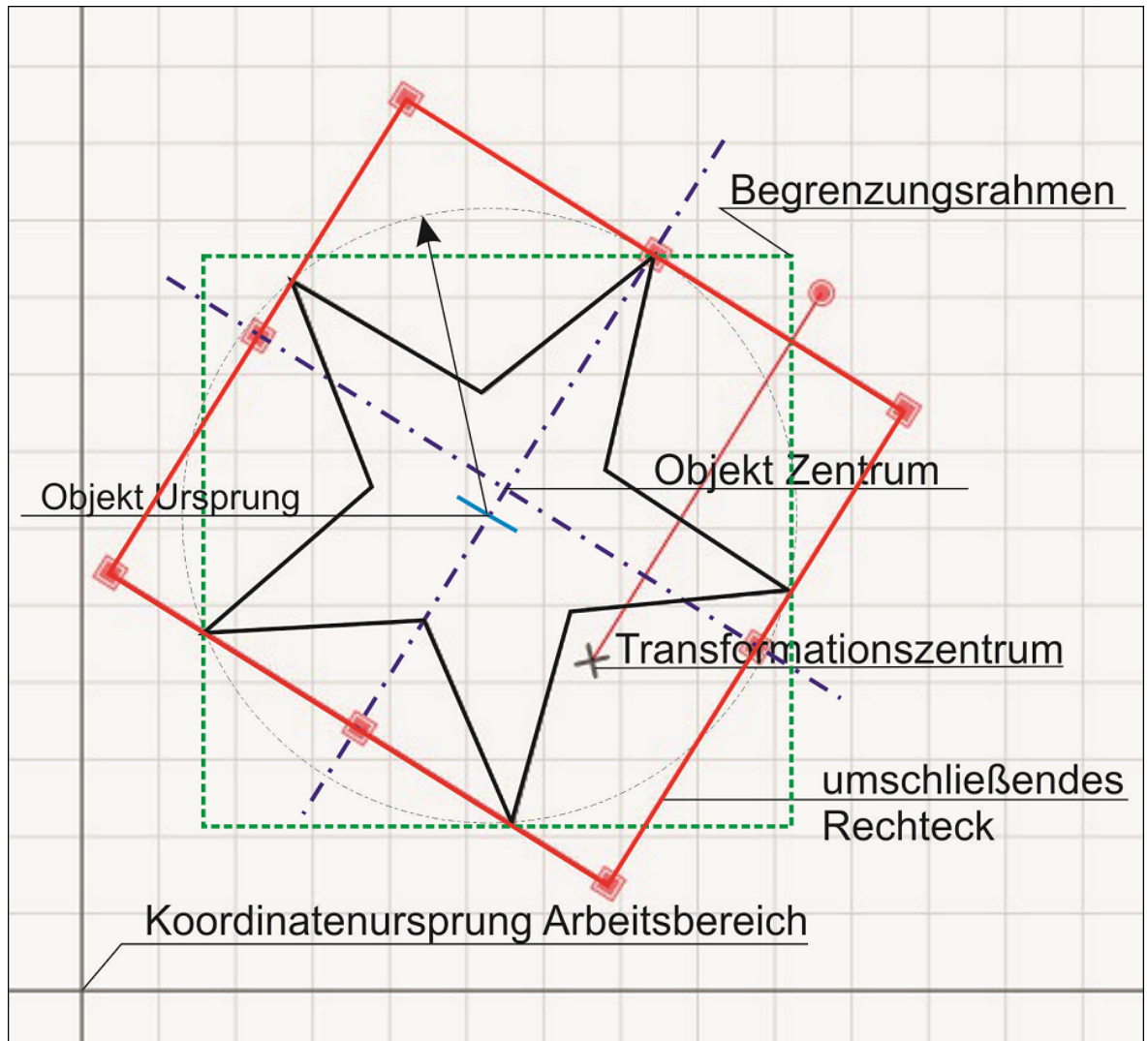
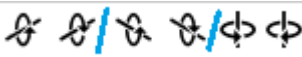


Abb. 7.28: RG-ABO

Transformationsdetails

Folgende Transformationen sind verfügbar:

Einstellung	Erläuterung
Modus	<p>Absolut: transformieren zu ... (nur anwendbar auf Hierarchieebene <i>Objekt</i>) Relativ: transformieren um ...</p>
Versatz [mm]	<p>Im Modus Absolut: Zeigt / definiert den Versatz (und damit die Position) auf den X-Y-Z-Achsen vom Objektsprung zum Koordinatensprung des Arbeitsbereichs.</p> <p>Im Modus Relativ: Verschiebt die Auswahl um den eingegebenen Wert in X-Y-Z-Richtung.</p> <p>Anwendbar auf Container, Objekte oder einzelne Ebenen, Pfade, Pfad-Element oder Gruppen von Konturpunkten.</p>
Größe	<p>Im Modus Absolut: Zeigt / definiert die absolute Größe eines Objekts bzw. des umschließenden Rechtecks.</p> <p>Nutzen Sie die Wechselschaltfläche [Sperren / Entsperrn], um das Seitenverhältnis zu fixieren.</p> <p>Bitte beachten Sie, dass die Größen- und Skalierungswerte miteinander verknüpft sind.</p>
Skalierung [%]	<p>Im Modus Absolut: Zeigt / definiert den Skalierungsfaktor in Prozent relativ zur Originalgröße des Objekts. Mittelpunkt der Transformation ist dabei das Transformationszentrum, welches standardmäßig dem Objektzentrum entspricht.</p> <p>Im Modus Relativ: Zeigt / definiert den Skalierungsfaktor in Prozent, um den die aktuelle Auswahl, relativ zur aktuellen Größe, skaliert wird.</p> <p>Anwendbar auf Container, Objekte, Ebene (Ausnahme: Textebenen), Pfade.</p> <p>Prinzipiell ist eine Mehrfachauswahl möglich, jedoch nur in gleicher Hierarchieebene. Hierbei liegt das Transformationszentrum standardmäßig im Mittelpunkt des gemeinsamen, umschließenden Begrenzungsrahmens.</p> <p>Nutzen Sie die Wechselschaltfläche [Sperren / Entsperrn], um das Seitenverhältnis zu fixieren.</p> <p>Bitte beachten Sie, dass die Größen- und Skalierungswerte miteinander verknüpft sind.</p>
Spiegeln	<p>Wechselschaltflächen für das Spiegeln / Entspiegeln der Auswahl in Richtung der Koordinatenachsen.</p> <p>X-Richtung / Y- Richtung / Z-Richtung</p>

Einstellung	Erläuterung
Drehung [°]	<p>Zeigt / definiert den Winkel in Grad, um den die aktuelle Auswahl um das Transformationszentrum gedreht wird.</p> <p>Im Modus Absolut ist die Winkelangabe relativ zu den jeweiligen Koordinatenachsen.</p> <p>Im Modus Relativ ist die Winkelangabe relativ zur aktuellen Orientierung.</p> <p>Anwendbar auf Container, Objekte, Ebene (Ausnahme: Textebenen), Pfade.</p> <p>Prinzipiell ist eine Mehrfachauswahl möglich, jedoch nur in gleicher Hierarchieebene. Hierbei liegt das Transformationszentrum standardmäßig im Mittelpunkt des gemeinsamen, umschließenden Begrenzungsrahmens.</p> <p>Die Schaltflächen [Zurücksetzen] setzen die jeweilige absolute Transformation auf die ursprüngliche Objektposition / -größe / -ausrichtung zurück.</p>
Fester Drehwinkel 	<p>Schaltflächen für die fixe Drehung pro Raumachse um jeweils 90 Grad im / gegen den Uhrzeigersinn um das jeweilige Transformationszentrum.</p> <p>Orientierung der Drehachse durch das Transformationszentrum: Parallel zur: X-Achse / Y-Achse / Z-Achse</p>
Mittelpunkt [mm]	<p>Angabe der Koordinaten des Transformationszentrums eines Objekts bzw. Mehrfachauswahl (Angezeigt durch das „x“ am „Drehgriff“)</p> <p>Mit der Schaltfläche [Zurücksetzen] setzen Sie das Transformationszentrum auf das Objektzentrum zurück.</p>

Tab. 7.23: RG-035

Die Schaltfläche **[Zurücksetzen]** setzt bei Versatz, Skalierung, Rotation, die jeweilige Transformation aktiv auf absolut null zurück, unabhängig davon, ob im absoluten oder relativen Modus.

Mit den Schaltflächen **[x]** setzen Sie im Modus „Relativ“ die Werte auf null zurück.

Befehlsschaltflächen

Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Anwenden]**, um die Transformation anzuwenden.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Auf Kopie anwenden]**, um das Objekt zu kopieren und gleichzeitig dabei zu transformieren.

7.2.6.2 Modus Bearbeiten

Der **Bearbeitungsmodus** muss aktiviert sein, damit vektorbasierte Layout-Objekte oder Teile davon, wie z. B. auch nur einzelne Konturpunkte, bearbeitet werden können.

Um den **Bearbeitungsmodus** aufzurufen, klicken Sie im Kontextmenü des Objektes auf **Vektoren bearbeiten**.

Alternativ können Sie das Layout-Element auch im Baumverzeichnis auswählen, um so direkt in den **Bearbeitungsmodus** zu wechseln.

Im **Bearbeitungsmodus** werden nur Konturlinien angezeigt, keine Füllung. Ansichtsoptionen wie die Anzeige von Sprungvektoren, Vektorspitzen oder spitzen Ecken werden in diesem Modus ignoriert.

7.2.6.3 Automatisierte Vektor-Optimierung

7.2.6.3.1 Übersicht

Oftmals sind importierte Layout-Dateien nicht optimal für die Lasermaterialbearbeitung aufbereitet. Daher bietet RAYGUIDE eine breite Palette an Optimierungsfunktionen:

- Neuordnen der Vektorsequenz.
- Optimierung des Bearbeitungsergebnisses.
- Bei Bedarf Anpassen der Geometrie an die tatsächliche Situation.

Um einen Eindruck davon zu erhalten, wie das Layout-Objekt abgearbeitet wird, können Sie die Ansichtsoptionen „Vektorspitzen anzeigen“ und „Sprungvektoren anzeigen“ verwenden. Außerdem können Sie durch den Objektbaum navigieren und den hervorgehobenen Konturpunkten im Ansichtsfenster folgen.

Einige Optimierungsfunktionen erfordern einen Toleranzparameter. Die entsprechenden Parameter werden im Zusammenhang mit den einzelnen Optimierungsfunktionen aufgeführt und im Abschnitt zu den damit verbundenen Einstellungen am Ende dieses Kapitels erläutert.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Element im Objektbaum, um das Kontextmenü zu öffnen, und wählen Sie **Vektor-Optimierungen**.

Die Tabelle enthält eine Übersicht über alle Funktionen und auf welcher Geometrieebene sie verwendet werden können. Die folgenden Abschnitte erläutern jede dieser Funktionen im Detail und bieten Beispiele. Die Beispiele zeigen die Situation vor und nach Anwenden der jeweiligen Funktion.

Funktion		Verfügbar auf Stufe				Siehe ...
		Objekt	Ebene	Pfad	Pfad-Element	
Sortieren	Sprungdistanz minimieren	✓	✓			Seite 178, Sortieren, um Sprungdistanz zu minimieren
	Nach Richtung	✓	✓			Seite 179, Nach Richtung sortieren
Pfade schließen		✓	✓	✓		Seite 180, Pfade schließen
Lücken schließen		✓	✓			Seite 180, Lücken schließen
[Reihenfolge umkehren]		✓	✓			
z-Koordinaten auf 0 setzen		✓	✓	✓	✓	Seite 180, z-Koordinaten auf Null setzen
Pfad zerteilen					✓	Seite 181, Pfad zerteilen
Elemente zerteilen		✓	✓	✓	✓	Seite 181, Elemente zerteilen
Als Pfadstart festlegen					✓	Seite 181, Als Pfadstart festlegen
Vereinigen / Verbinden	Ebenen	✓				Seite 182, Ebenen vereinigen / verbinden
	sich berührende Pfade	✓	✓	✓		Seite 182, Sich berührende Pfade vereinigen / verbinden
	Linienzüge	✓	✓	✓		Seite 182, Linienzüge vereinigen / verbinden
	gerade Linien	✓	✓	✓		Seite 182, Gerade Linien vereinigen / verbinden
	ähnliche Kreisbögen	✓	✓	✓		Seite 183, Ähnliche Kreisbögen vereinigen / verbinden
	ausgewählte Punkte mit Linien			✓	✓	Seite 183, Ausgewählte Punkte mit Linien vereinigen / verbinden
Entfernen	Bohrungen	✓	✓	✓		Seite 184, Bohrungen entfernen
	Duplikate	✓	✓	✓	✓	Seite 184, Duplikate entfernen
	Punkte auf Gerade	✓	✓	✓	✓	Seite 185, Zwischenpunkte auf Geraden entfernen
	leere Ebenen	✓				Seite 185, Leere Ebenen entfernen
	leere Pfade	✓	✓			Seite 185, Leere Pfade entfernen

Funktion		Verfügbar auf Stufe				Siehe ...
		Objekt	Ebene	Pfad	Pfad-Element	
Ersetzen	Linien / Linienzüge durch ... <ul style="list-style-type: none"> ■ umgruppierete Linienzüge, ■ Kreisbögen, ■ quadratische Kurven, ■ kubische Kurven 	✓	✓	✓	✓	Seite 186, Linien / Linienzüge
	Kreisbögen durch ... <ul style="list-style-type: none"> ■ Linien, ■ Linienzüge, ■ Ellipsenbögen, ■ quadratische Kurven, ■ kubische Kurven 	✓	✓	✓	✓	Seite 190, Kreisbögen / Ellipsenbögen
	Ellipsenbögen durch ... <ul style="list-style-type: none"> ■ Linien, ■ Linienzüge, ■ Kreisbögen, ■ quadratische Kurven, ■ kubische Kurven 	✓	✓	✓	✓	Seite 190, Kreisbögen / Ellipsenbögen
	quadratische Kurven durch ... <ul style="list-style-type: none"> ■ Linien, ■ Linienzüge, ■ Kreisbögen, ■ kubische Kurven 	✓	✓	✓	✓	Seite 193, Quadratische Kurven / kubische Kurven

Funktion		Verfügbar auf Stufe				Siehe ...
		Objekt	Ebene	Pfad	Pfad-Element	
kubische Kurven durch ...	<ul style="list-style-type: none"> ■ Linien, ■ Linienzüge, ■ Kreisbögen, ■ quadratische Kurven. 	✓	✓	✓	✓	Seite 193, Quadratische Kurven / kubische Kurven
gerade Kurven durch Linien		✓	✓	✓		Seite 195, Gerade Kurven durch Linien ersetzen
Bögen durch Bohrungen		✓	✓	✓		Seite 195, Bögen durch Bohrungen / Bohrungen durch Kreise ersetzen
Bohrungen durch Kreise		✓	✓	✓		Seite 195, Bögen durch Bohrungen / Bohrungen durch Kreise ersetzen
alle Befehle durch Linienzüge		✓	✓	✓		Seite 196, Alle Befehle durch Linienzüge ersetzen
alle Befehle durch Bohrungen		✓	✓			Seite 197, Alle Befehle durch Bohrungen ersetzen
alle Befehle durch Pfade		✓	✓	✓	✓	Seite 198, Alle Befehle durch Pfade ersetzen
Punkte in Linienzügen verdoppeln		✓	✓	✓	✓	Seite 198, Punkte in Linienzügen verdoppeln

Tab. 7.24: RG-036

7.2.6.3.2 Sortieren

7.2.6.3.2.1 Sortieren, um Sprungdistanz zu minimieren

Mit dieser Funktion können Sie alle Pfade und, bei Bedarf, die Reihenfolge der Grafikbefehle neu ordnen, um unnötige Sprünge zu vermeiden. Dies kann auch implizieren, dass eine Abfolge von Pfaden umgekehrt wird. Wenn ein nachfolgender Pfad einen Startpunkt hat, der mit dem Endpunkt des vorangehenden Pfades übereinstimmt, dann werden die Pfade nach dem Sortieren zusammengefügt.

Die Funktion sollte verwendet werden, bevor irgendwelche anderen Optimierungsfunktionen genutzt werden, da die übrigen Funktionen besser arbeiten, wenn die Elemente bereits sortiert sind.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Sortieren > Sprungdistanz minimieren*

Hierarchieebenen: Objekt, Ebene

Zugehöriger Toleranzwert: Min. Punktabstand (für Sortierung) [mm]

Beispiel:

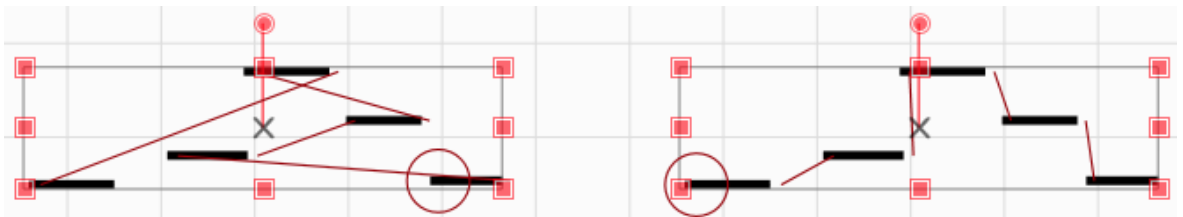


Abb. 7.29: RG-ABP

7.2.6.3.2.2 Nach Richtung sortieren

Diese Funktion ordnet alle Pfade neu, indem sie einen Bandwinkel berücksichtigt, um die MOTF-Ausführung zu optimieren. Geben Sie den Winkel ein, der entgegengesetzt zur Bandlaufrichtung durch das Scan-Feld liegt.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Sortieren > Nach Richtung*

Hierarchieebenen: Objekt, Stufe

Beispiel:

Drei Textzeilen werden standardmäßig Zeile für Zeile bearbeitet

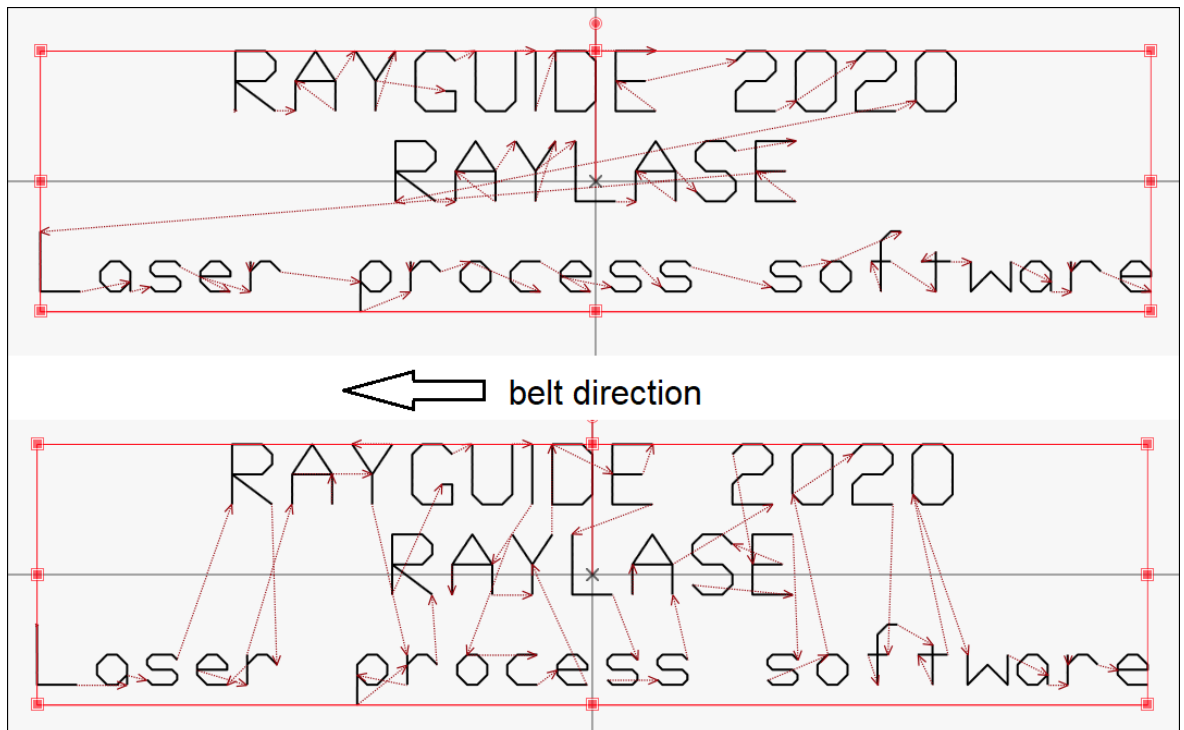


Abb. 7.30: RG-ADN

7.2.6.3.3 Pfade schließen

Diese Funktion schließt offene Pfade, indem sie den Endpunkt des letzten Grafikbefehls durch einen einzelnen Linien-Grafikbefehl mit der Pfadkoordinate verbindet.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Pfade schließen*
 Hierarchieebenen: Objekt, Stufe, Pfad

Beispiel:

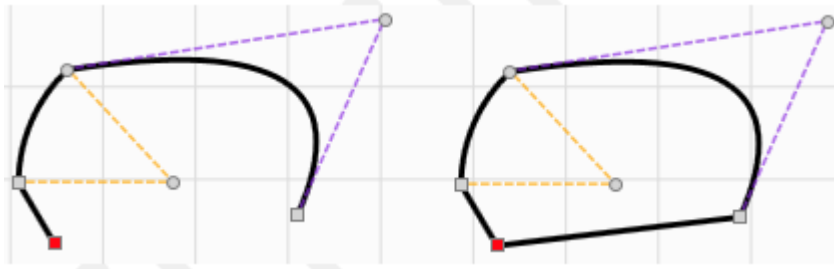


Abb. 7.31: RG-ABQ

7.2.6.3.4 Lücken schließen

Diese Funktion schließt Lücken zwischen aneinandergrenzenden offenen Pfaden, indem sie eine Linie zwischen den Pfaden einfügt und sie so verbindet. Der entsprechende *Toleranzwert* legt fest, welche Größe die Lücke maximal haben darf, die mit dieser Routine geschlossen werden kann.

Diese Routine identifiziert keine Lücken, die an einer T-Kreuzung auftreten können.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Lücken schließen*
 Hierarchieebenen: Objekt, Ebene
 Zugehöriger Toleranzwert: Min. Punktabstand

Beispiel:



Abb. 7.32: RG-ABR

Da der „kreisförmig“ aussehende Pfad geschlossen ist, wird er nicht mit dem vorangehenden Pfad vereint, und die Lücke bleibt bestehen.

7.2.6.3.5 z-Koordinaten auf Null setzen

Diese Funktion setzt alle Z-Koordinaten auf null zurück. So können Sie eine 3D-Vektor-Geometrie in eine 2D-Geometrie konvertieren. Außerdem ist diese Funktion nützlich, wenn versehentlich Koordinaten mit einem Z-Wert ungleich Null erzeugt wurden.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > z-Koordinaten auf 0 setzen*
 Hierarchieebenen: alle

7.2.6.3.6 Pfad zerteilen

Diese Funktion zerteilt einen Pfad in zwei Pfade. Hierbei wird der ausgewählte Grafikbefehl der erste Grafikbefehl des neuen Pfades.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Pfad zerteilen*
 Hierarchieebenen: Pfad-Element

7.2.6.3.7 Elemente zerteilen

Diese Funktion teilt Linienzüge, Kreisbögen, quadratische und kubische Kurven in zwei Grafikbefehle des gleichen Typs unter Beibehaltung der ursprünglichen Form.

Wenn Punkte eines Linienzugs ausgewählt werden (aber nicht der Pfad, zu dem der Linienzug gehört), dann wird der Linienzug an diesen Punkten geteilt.

Wenn der Pfad des Linienzugs ebenfalls ausgewählt wird, dann wird der Linienzug in zwei Linienzüge aufgeteilt – die ausgewählten Linienzugpunkte werden ignoriert.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Elemente zerteilen*
 Hierarchieebenen: alle

Beispiel:

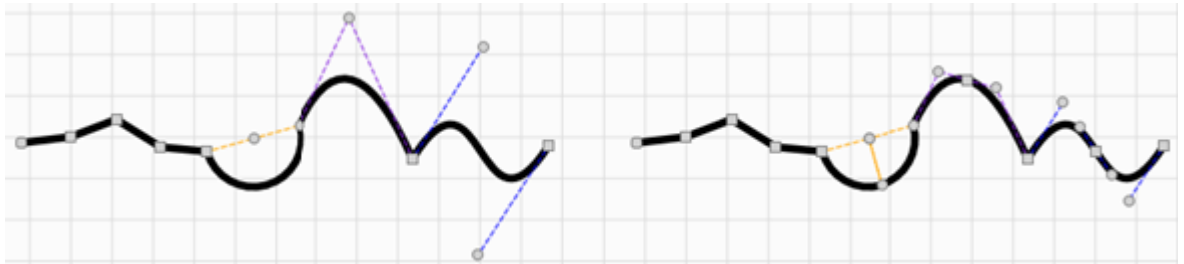


Abb. 7.33: RG-ABS

7.2.6.3.8 Als Pfadstart festlegen

Wählen sie einen Konturpunkt, welcher der neue Startpunkt des Pfades werden soll und nutzen Sie dann diese Funktion, um den Startpunkt des Pfades neu zu definieren.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Als Pfadstart festlegen*
 Hierarchieebenen: Pfad-Element, Übergangspunkte (rot)

7.2.6.3.9 Vereinigen / verbinden

7.2.6.3.9.1 Ebenen vereinigen / verbinden

Mit dieser Funktion werden alle Ebenen einer Vektorgrafik in einer Ebene vereint.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Vereinigen / Verbinden > Ebenen*
Hierarchieebenen: Objekte

7.2.6.3.9.2 Sich berührende Pfade vereinigen / verbinden

Diese Funktion verbindet zwei aneinandergrenzende Pfade, wenn die Endkoordinate des einen und die Start-Koordinate des anschließenden Pfades innerhalb einer vorgegebenen Toleranz liegen. Im Vergleich zur Funktion „Lücken schließen“ wird bei dieser Funktion der Start des nachfolgenden Pfades angepasst und kein zusätzlicher Linien-Grafikbefehl hinzugefügt.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Vereinigen / Verbinden > sich berührende Pfade*
Hierarchieebenen: Objekt, Ebene, Pfad
Zugehöriger Toleranzwert: Min. Punktabstand

7.2.6.3.9.3 Linienzüge vereinigen / verbinden

Diese Funktion vereint zwei Linienzüge, wenn beide Linienzug-Grafikbefehle demselben Pfad folgen.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Vereinigen / Verbinden > Linienzüge*
Hierarchieebenen: Objekt, Ebene, Pfad

7.2.6.3.9.4 Gerade Linien vereinigen / verbinden

Diese Funktion vereint zwei innerhalb eines Pfades aneinandergrenzende gerade Linien, wenn sie kollinear sind.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Vereinigen / Verbinden > gerade Linien*
Hierarchieebenen: Objekt, Ebene, Pfad
Zugehöriger Toleranzwert: Kollinearitätsabstand

7.2.6.3.9.5 Ähnliche Kreisbögen vereinigen / verbinden

Diese Funktion vereint aneinandergrenzende Kreisbögen in einem Pfad, wenn ihre Mittelpunkte (fast) aufeinanderliegen, und sie den gleichen Radius haben.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Vereinigen / Verbinden > ähnliche Kreisbögen*

Hierarchieebenen: Objekt, Ebene, Pfad, Pfad-Element – Mehrfachauswahl

Zugehöriger Toleranzwert: Min. Punktabstand (zur Evaluierung der Mittelpunkte)

Beispiel:

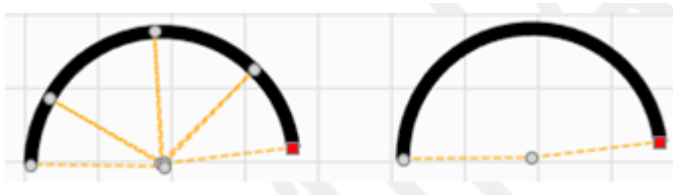


Abb. 7.34: RG-ABT

7.2.6.3.9.6 Ausgewählte Punkte mit Linien vereinigen / verbinden

Diese Funktion verbindet zwei ausgewählte Punkte mit einer Linie, welche einen neuen Pfad darstellt.

Werden mehr als zwei Punkte ausgewählt, ist die Sequenz, in der die Punkte miteinander verbunden werden, undefiniert.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Vereinigen / Verbinden > ausgewählte Punkte mit Linien*

Hierarchieebenen: Pfad, Pfad-Element

Beispiel:

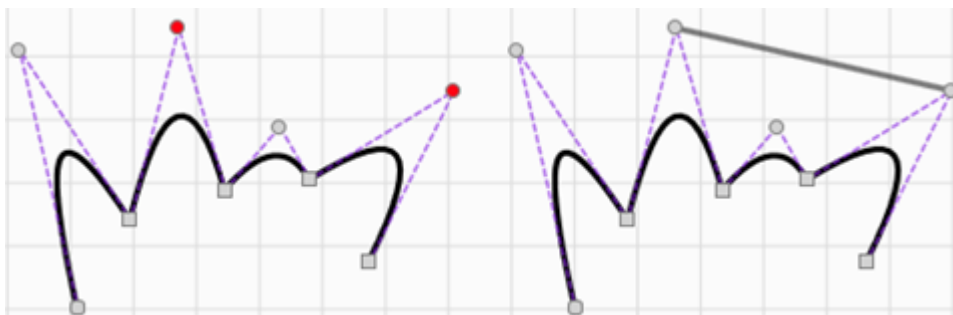


Abb. 7.35: RG-ABU

7.2.6.3.10 Entfernen

7.2.6.3.10.1 Bohrungen entfernen

Diese Funktion entfernt alle Bohrpunkte (Befehl *Laser an*) aus dem ausgewählten Grafikelement. Dies kann einzelne Bohrpunkte genauso betreffen wie Aktionsbefehle des Typs *Laser an* innerhalb einer Pfadsequenz.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > [Entfernen] > Bohrungen*
 Hierarchieebenen: Objekt, Ebene, Pfad

Beispiel:

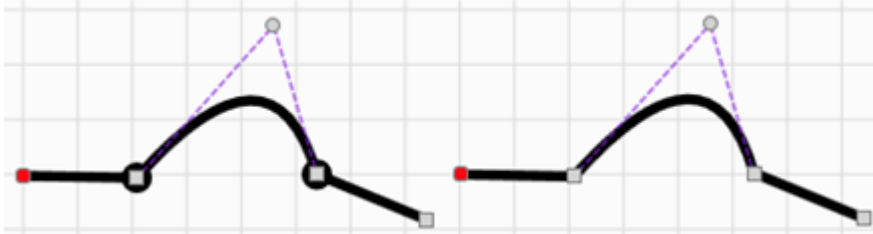


Abb. 7.36: RG-ABV

7.2.6.3.10.2 Duplikate entfernen

Diese Funktion entfernt aufeinanderfolgende, doppelte Konturpunkte und Schleifen in Polylinien, wenn der Abstand der Konturpunkte innerhalb des Toleranzwertes *Min. Punktabstand* liegt.

HINWEIS: Diese Funktion ist nicht in der Lage, zwei separate Pfade zu erkennen, die vollständig oder teilweise identisch sind.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > [Entfernen] > Duplikate*
 Hierarchieebenen: alle
 Zugehöriger Toleranzwert: *Min. Punktabstand*

Beispiel:

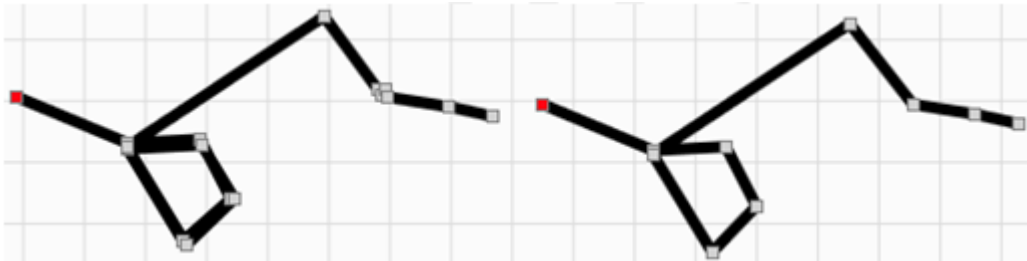


Abb. 7.37: RG-ABW

7.2.6.3.10.3 Zwischenpunkte auf Geraden entfernen

Diese Funktion entfernt alle Punkte in einem Linienzug, die auf einer „fast geraden Linie“ liegen. Der Benutzer kann einen Toleranzwert dafür festlegen, was als „fast gerade Linie“ gilt.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Entfernen > Punkte auf Gerade*

Hierarchieebenen: alle

Zugehöriger Toleranzwert: Kollinearitätsabstand

Beispiel:



Abb. 7.38: RG-ABX

7.2.6.3.10.4 Leere Ebenen entfernen

Diese Funktion entfernt alle Ebenen, die keine Pfade enthalten.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Entfernen > leere Ebenen*

Hierarchieebenen: Objekt

7.2.6.3.10.5 Leere Pfade entfernen

Diese Funktion entfernt alle Pfade, die keine Pfad-Elemente enthalten.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Entfernen > leere Pfade*

Hierarchieebenen: Objekt, Ebene

7.2.6.3.11 Ersetzen

Die Funktion Ersetzen dient dazu, einen Typ Grafikbefehl in einen anderen zu konvertieren. Die verfügbaren Unterfunktionen sind in der vorangegangenen Tabelle aufgeführt. Einige der Unterfunktionen erfordern eine Erläuterung:

7.2.6.3.11.1 Linien / Linienzüge

Linien / Linienzüge durch umgruppierte Linienzüge ersetzen

Diese Funktion kann einen Linienzug-Grafikbefehl in mehrere Linienzug-Grafikbefehle aufteilen. Der Benutzer muss den Abschnitt / die Abschnitte des Linienzugs auswählen (ein Abschnitt muss immer mehr als einen Linienzugpunkt enthalten), aus dem / aus denen ein neuer Linienzug-Grafikbefehl werden soll.

HINWEIS: Diese Funktion ist das Gegenteil der Funktion „Linienzüge vereinigen / verbinden“.

Das Beispiel zeigt ein einzelnes Linienzug-Grafikbefehl, das einen elliptischen Bogen beschreibt und in dem zwei Abschnitte ausgewählt sind (Reihe von roten Konturpunkten).

Nachdem die Funktion angewendet wurde, wird der elliptische Bogen durch fünf Linienzug-Grafikbefehle dargestellt.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Linien / Linienzüge durch > umgruppierte Linienzüge*

Hierarchieebenen: Linienzug-Grafikbefehl

Beispiel:

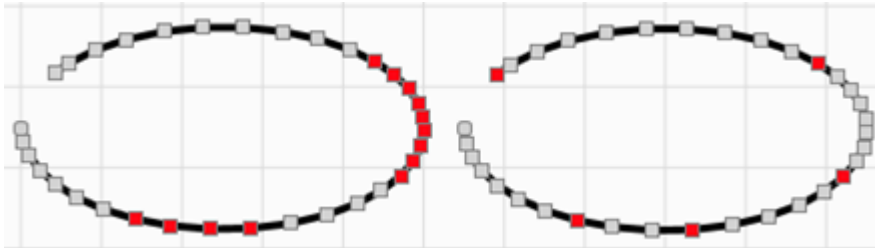


Abb. 7.39: RG-ABY

Linien / Linienzüge durch Kreisbögen ersetzen

Diese Funktion konvertiert entweder (a) ganze Linienzüge oder (b) einen ausgewählten Abschnitt von Punkten in einem Linienzug in Kreisbögen, die annähernd der Linienzugform entsprechen.

- Anwendungsfall a) Der gesamte Linienzug beschreibt einen geschlossenen Kreis / eine Ellipse. In diesem Fall können Sie diese Funktion direkt für folgende Hierarchieebenen verwenden: Objekt, Ebene, Pfad.
- Anwendungsfall b) Ein Abschnitt des Linienzugs beschreibt einen Kreisbogen. In diesem Fall müssen Sie alle Konturpunkte auswählen, die zu dem Kreisbogenabschnitt gehören, und die Funktion nur auf diesen Abschnitt anwenden. Es empfiehlt sich nicht, mehrere Abschnitte gleichzeitig auszuwählen.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Linien / Linienzüge durch > Kreisbögen*

Hierarchieebenen: alle / Linienzug-Grafikbefehl

Beispiel a)

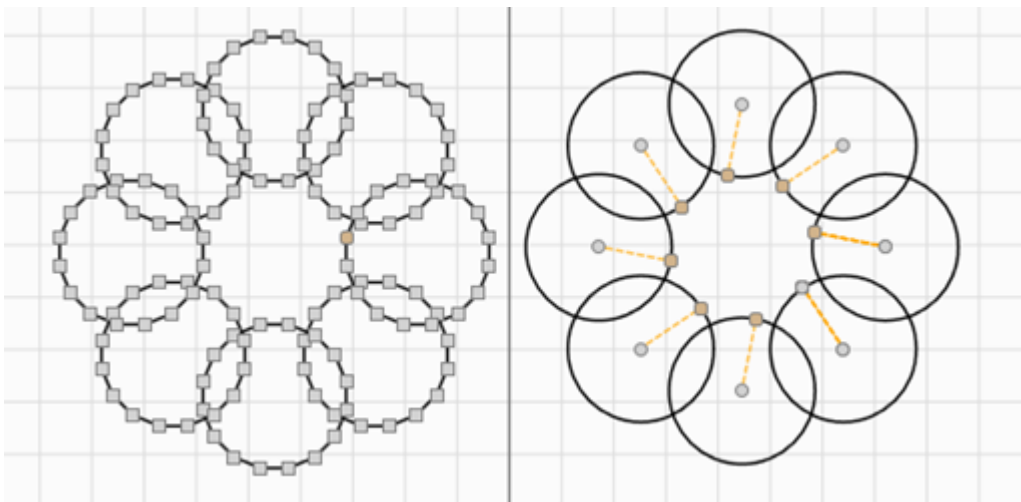


Abb. 7.40: RG-ABZ

Beispiel b)

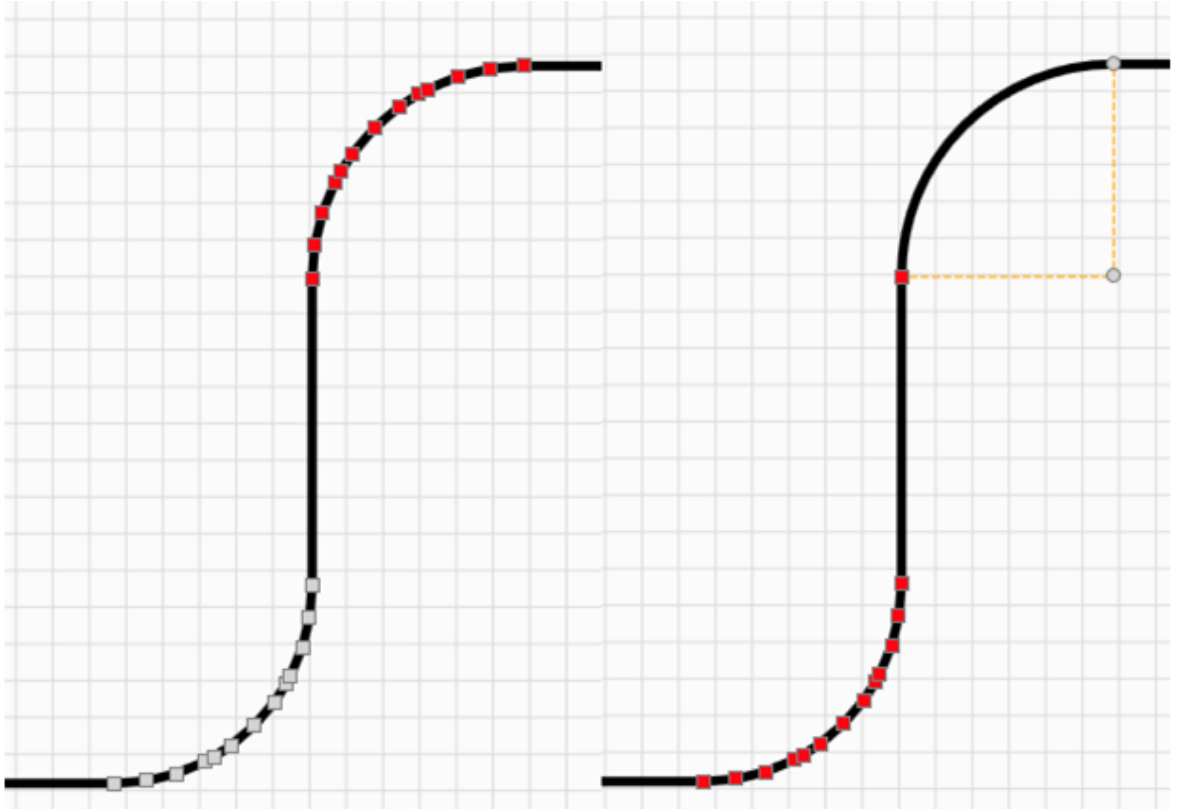


Abb. 7.41: RG-ACA

Linien / Linienzüge durch quadratische Kurven ersetzen

Diese Funktion ersetzt jedes Einzelliniensegment eines Linienzugs durch eine quadratische Kurve, wobei die Form des Linienzugs beibehalten wird.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Linien / Linienzüge durch > quadratische Kurven*

Hierarchieebenen: alle

Beispiel:

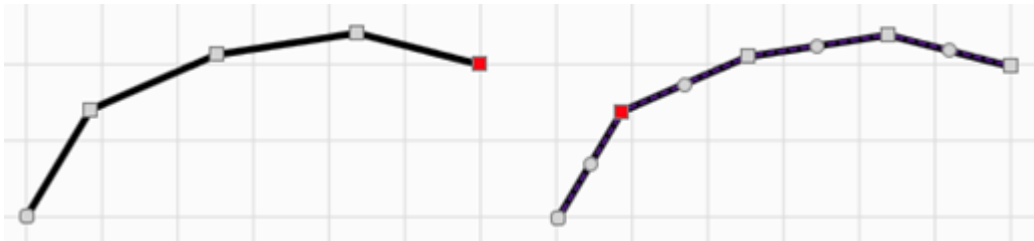


Abb. 7.42: RG-ACB

Linien / Linienzüge durch kubische Kurven ersetzen

Diese Funktion ersetzt jedes Einzelliniensegment eines Linienzugs durch eine kubische Kurve, wobei die Form des Linienzugs beibehalten wird.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Linien / Linienzüge durch > kubische Kurven*

Hierarchieebenen: alle

Beispiel:

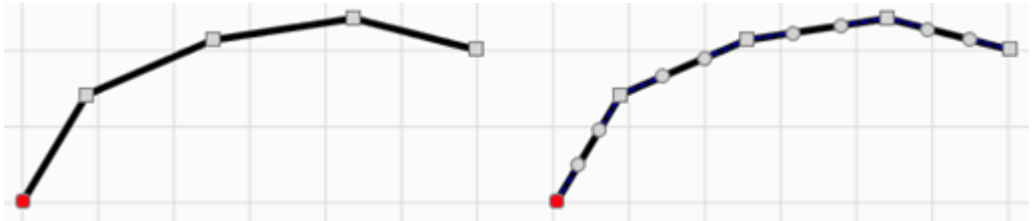


Abb. 7.43: RG-ACC

7.2.6.3.11.2 Kreisbögen / Ellipsenbögen

Kreisbögen / Ellipsenbögen durch Linienzüge ersetzen

Diese Funktion ersetzt einen Kreisbogen oder einen Ellipsenbogen durch einen Linienzug, der annähernd der ursprünglichen Form entspricht.

Der Austausch erfolgt in zwei Schritten:

Im ersten Schritt wird der Kreisbogen durch einen Linienzug mit der Punktezahl ersetzt, die im Toleranz-Parameter *Anzahl der Punkte* festgelegt ist.

Im zweiten Schritt werden alle überflüssigen Punkte auf der Geraden mit dem Parameter *Kollinearitätsabstand* entfernt.

Mit sorgfältig ausgewählten Parametern ist das Ergebnis ein Linienzug mit einer ausreichenden Zahl von Punkten, um dem Kreisbogen selbst in stark gekrümmten Bereichen weitestgehend zu entsprechen.

HINWEIS: Wenn Sie zu wenige Punkte auswählen, ist die Anpassung an die Kreisbogenform unabhängig vom Wert, den Sie für den Kollinearitätsabstand eingegeben haben, nicht sehr präzise.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Kreisbögen durch > Linienzüge*

Hierarchieebenen: alle

Zugehörige Toleranzwerte: Anzahl der Punkte, Kollinearitätsabstand

Beispiel:

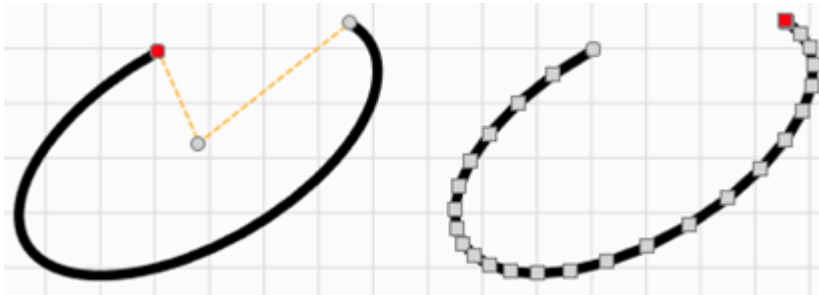


Abb. 7.44: RG-ACD

Kreisbögen / Ellipsenbögen durch Ellipsenbögen / Kreisbögen ersetzen

Diese Funktion ersetzt einen Kreisbogen durch einen Ellipsenbogen oder einen Ellipsenbogen durch einen Kreisbogen.

Im ersten Fall wird ein Ellipsenbogen erzeugt, bei dem beide Halbachsen den gleichen Radius haben wie der ursprüngliche Kreisbogen, sodass die Form des ursprünglichen Kreisbogens beibehalten wird.

Im zweiten Fall wird ein Kreisbogen mit demselben Start- und Endpunkt wie der ursprüngliche Ellipsenbogen und einem Radius, der eine Art Durchschnittswert der Halbachsen der Ellipse ist, erzeugt. Daher kann die Form nicht beibehalten werden.

Kontextmenü:

- Kreisbögen *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Kreisbögen durch > Ellipsenbögen*
- Ellipsenbögen *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Ellipsenbögen durch > Kreisbögen*

Hierarchieebenen: alle

Beispiel:

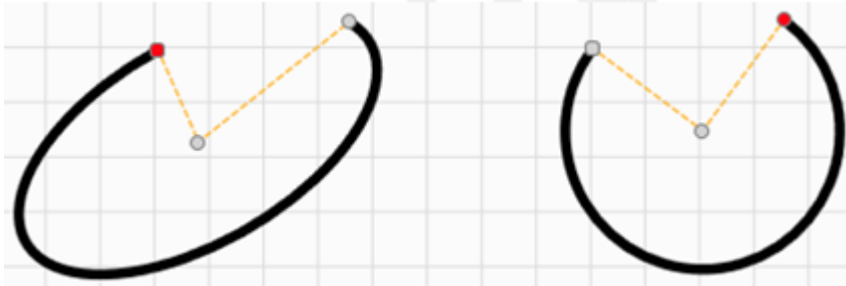


Abb. 7.45: RG-ACE

Kreisbögen / Ellipsenbögen durch quadratische Kurven ersetzen

Diese Funktion ersetzt einen Kreisbogen oder einen Ellipsenbogen durch eine quadratische Kurve, die annähernd der ursprünglichen Form entspricht. Ein vollständiger Kreis oder eine Ellipse wird durch acht quadratische Kurven ersetzt; kleinere Kreisbögen werden durch eine entsprechend geringere Anzahl von quadratischen Kurven ersetzt.

Kontextmenü:

- Kreisbögen *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Kreisbögen durch > quadratische Kurven*
- Ellipsenbögen *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Ellipsenbögen durch > quadratische Kurven*

Hierarchieebenen: alle

Beispiel:

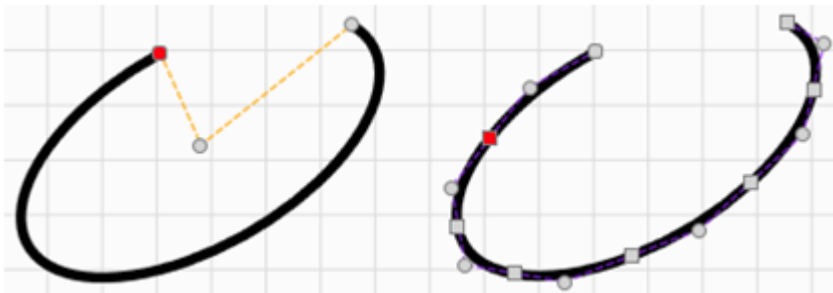


Abb. 7.46: RG-ACF

Kreisbögen / Ellipsenbögen durch kubische Kurven ersetzen

Diese Funktion ersetzt einen Kreisbogen oder einen Ellipsenbogen durch eine kubische Kurve, die annähernd der ursprünglichen Form entspricht. Ein vollständiger Kreis oder eine Ellipse wird durch vier kubische Kurven ersetzt; kleinere Kreisbögen werden durch eine entsprechend geringere Anzahl von kubischen Kurven ersetzt.

Kontextmenü:

- Kreisbögen *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Kreisbögen durch > kubische Kurven*
- Ellipsenbögen *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Ellipsenbögen durch > kubische Kurven*

Hierarchieebenen: alle

Beispiel:

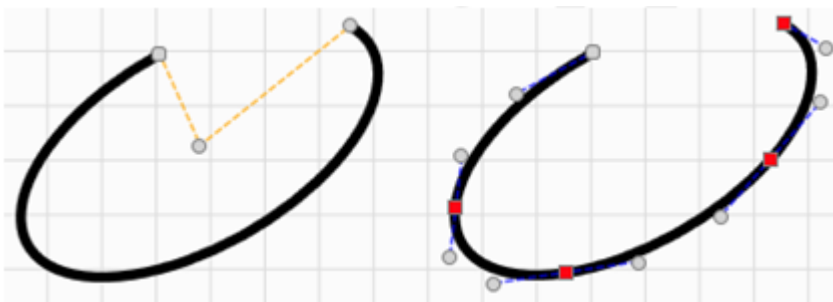


Abb. 7.47: RG-ACG

7.2.6.3.11.3 Quadratische Kurven / kubische Kurven

Quadratische Kurven / kubische Kurven durch Linien ersetzen

Diese Funktion ersetzt eine quadratische oder kubische Kurve durch eine einzelne Linie, die den Start- und den Endpunkt miteinander verbindet.

Kontextmenü:

- quadratische Kurven *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > quadratische Kurven durch > Linien*
- kubische Kurven *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > kubische Kurven durch > quadratische Kurven*

Hierarchieebenen: alle

Beispiel:

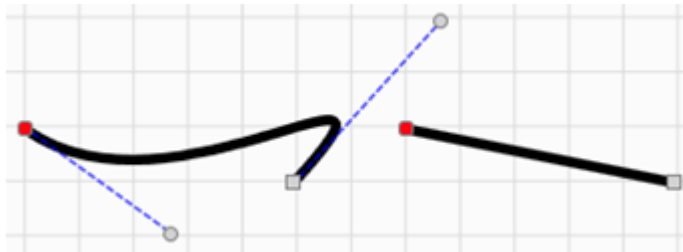


Abb. 7.48: RG-ACH

Quadratische Kurven / kubische Kurven durch Linienzüge ersetzen

Diese Funktion ersetzt eine quadratische oder kubische Kurve durch einen Linienzug, der annähernd der ursprünglichen Form entspricht.

Die Konvertierungslogik ist ähnlich wie beim Ersetzen eines Kreisbogens / Ellipsenbogens durch einen Linienzug.

Kontextmenü:

- quadratische Kurven *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > quadratische Kurven durch > Linienzüge*
- kubische Kurven *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > kubische Kurven durch > Linienzüge*

Hierarchieebenen: alle

Beispiel:

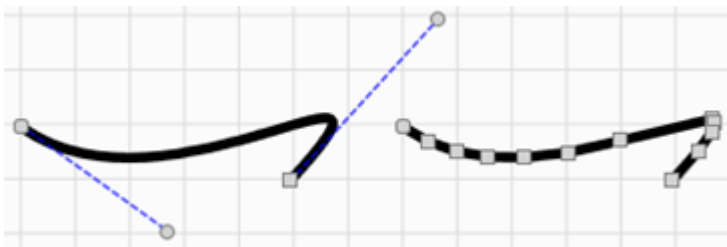


Abb. 7.49: RG-ACI

Quadratische Kurven / kubische Kurven durch Kreisbögen ersetzen

Diese Funktion ersetzt jede quadratische oder kubische Kurve durch einen Kreisbogen, der annähernd der ursprünglichen Form entspricht.

Da diese Konvertierung über den Zwischenschritt eines Linienzugs erfolgt, werden die Toleranzwerte *Anzahl der Punkte* und *Kollinearitätsabstand* berücksichtigt.

Wie im Beispiel gezeigt: Wenn ein eher kleiner Kollinearitätsabstand ausgewählt wird, liegen die Mittelpunkte aller Kreisbögen eng beieinander und können weiter optimiert werden.

Kontextmenü:

- quadratische Kurven *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > quadratische Kurven durch > Kreisbögen*
- kubische Kurven *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > kubische Kurven durch > Kreisbögen*

Hierarchieebenen: alle

Beispiel:

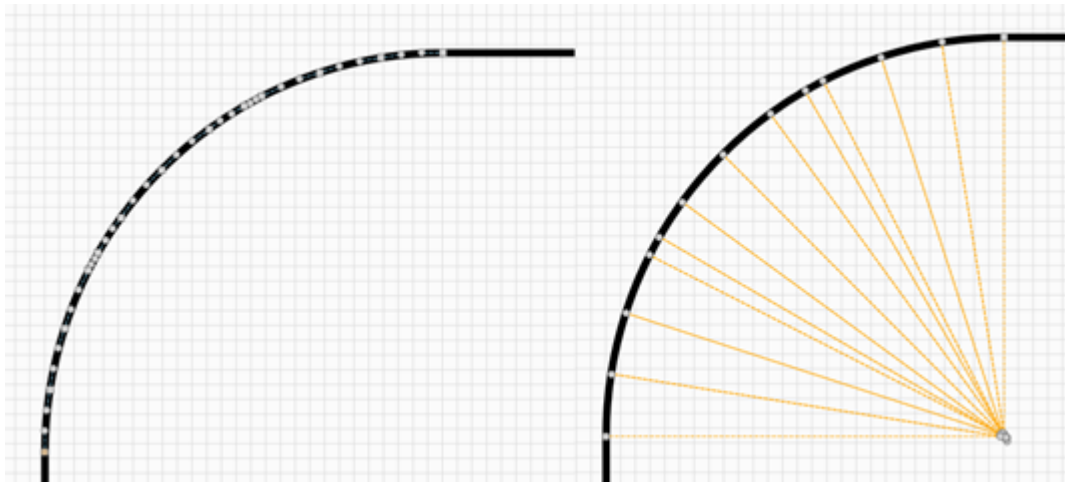


Abb. 7.50: RG-ACJ

7.2.6.3.11.4 Gerade Kurven durch Linien ersetzen

Diese Funktion ersetzt quadratische oder kubische Kurven durch Linien, aber nur dann, wenn die Kontrollpunkte auf der Linie liegen, die durch die Start- und Endpunkte der Kurven definiert wird, d. h. die Kurve hat keine Krümmung, sondern ist gerade.

Wie weit die Kontrollpunkte von der Linie abweichen dürfen, kann über den *Kollinearitätsabstand* angepasst werden.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Kurven durch Linien*

Verfügbar für folgende Objekt, Ebene, Pfad

Hierarchieebenen:

Zugehörige Toleranzwerte: Kollinearitätsabstand

Beispiel:



Abb. 7.51: RG-ACK

7.2.6.3.11.5 Bögen durch Bohrungen / Bohrungen durch Kreise ersetzen

Diese Funktion ersetzt "kleine" Bögen (Kreise) durch Bohrungen (Laser-an Befehle) oder umgekehrt.

Die Bögen müssen dabei nicht unbedingt einen Winkel von 360° beschreiben.

Im umgekehrten Fall, d.h. bei der Umwandlung von Bohrungen in Kreise (360° Bogen), entspricht der Radius der resultierenden Kreise dem jeweiligen Toleranzwert.

Kontextmenü:

■ Bögen *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Bögen durch Bohrungen*

■ Bohrungen *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Bohrungen durch Kreise*

Hierarchieebenen: Objekt, Ebene, Pfad

Zugehörige Angaben: Radius zum Ersetzen von Bögen

Beispiel:

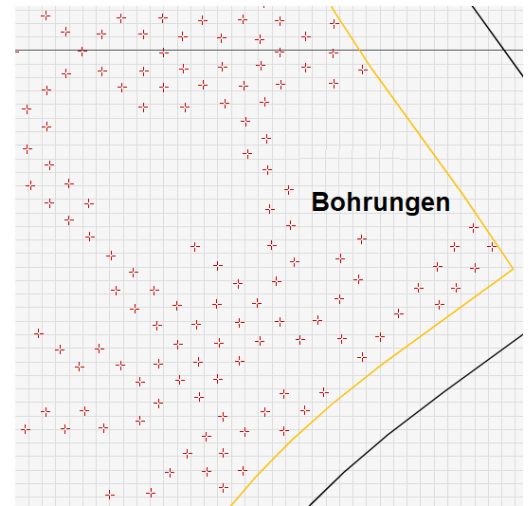
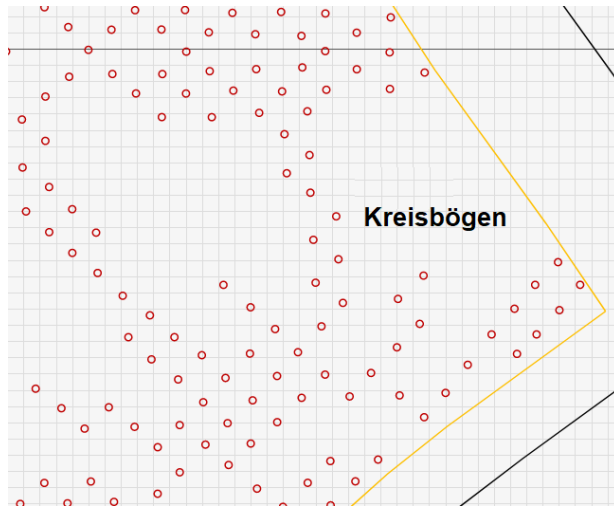


Abb. 7.52: RG-ADZ

7.2.6.3.11.6 Alle Befehle durch Linienzüge ersetzen

Diese Funktion ersetzt alle Grafikbefehle (sofern es sich nicht bereits um einen Linienzug handelt) – wie in den voranstehenden Abschnitten beschrieben – durch Linienzüge (siehe z. B. Seite 190, Kreisbögen / Ellipsenbögen).

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > alle Befehle durch Linienzüge*

Hierarchieebenen: Objekt, Ebene, Pfad

Zugehörige Toleranzwerte: Anzahl Punkte, Kollinearitätsabstand

7.2.6.3.11.7 Alle Befehle durch Bohrungen ersetzen

Diese Funktion ersetzt alle Grafikbefehle durch Bohrungen, die entlang der Konturlinien angeordnet werden.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > alle Befehle durch Bohrungen*

Hierarchieebenen: Objekt, Ebene

Zugehörige Angaben: Abstände [mm], Erzwinge Ecken, Bohrmodus, Pulse / Zeit

HINWEIS: Diese Optimierung können Sie auch als Job-Optimierung direkt bei der Jobausführung anwenden. Somit können z. B. auch sich dynamisch ändernde Textinhalte umgewandelt werden.

Beispiel a) Mit Option „Erzwinge Ecken“:

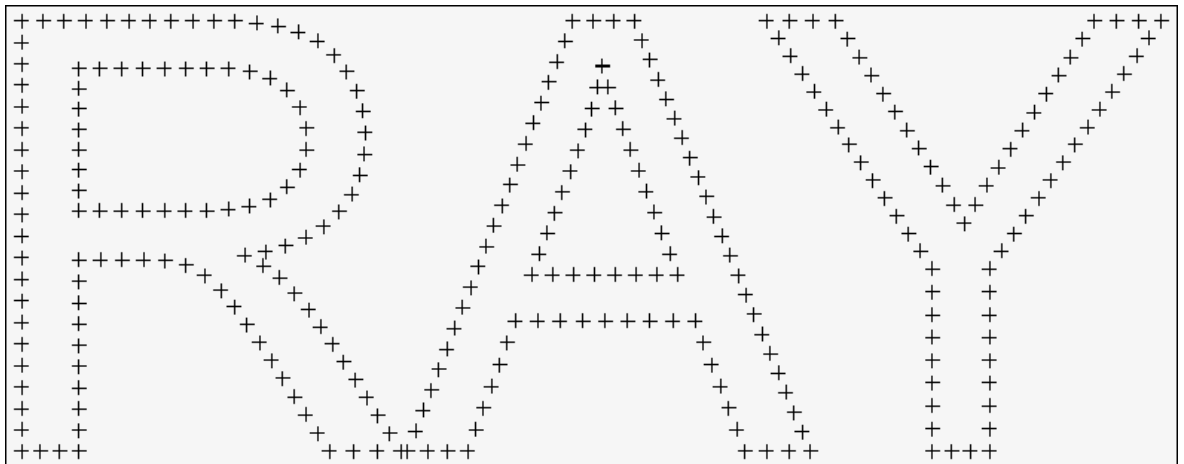


Abb. 7.53: RG-AFF

Beispiel b) Ohne Option „Erzwinge Ecken“:

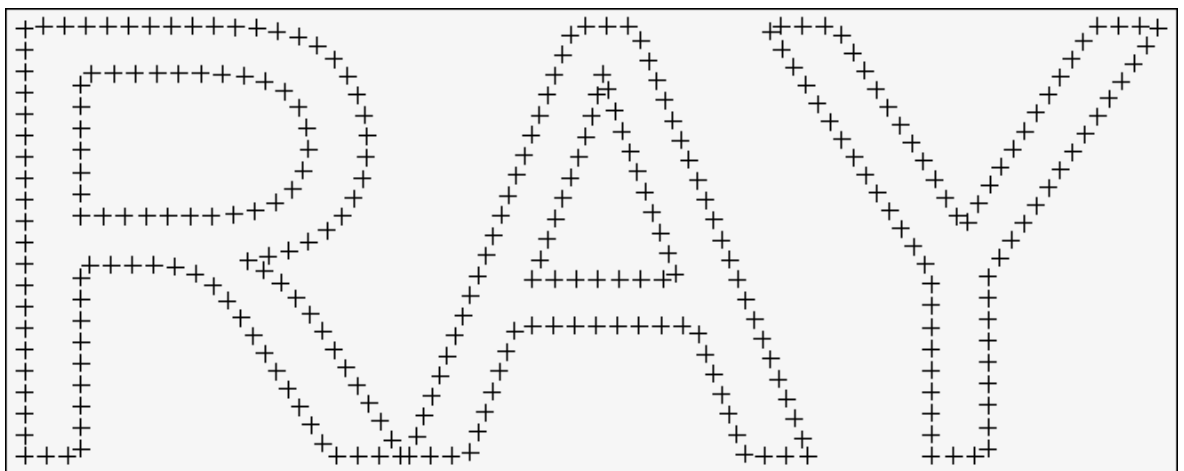


Abb. 7.54: RG-AFG

7.2.6.3.11.8 Alle Befehle durch Pfade ersetzen

Wenn ein Pfad mehrere Grafikbefehle enthält wird jeder einzelne bzw. ausgewählte Grafikbefehl in einen eigenen Pfad untergliedert. Bei jedem so entstandenen Pfad könnte dann die Bearbeitungsrichtung invertiert werden.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Ersetzen > alle Befehle durch Pfade*

Hierarchieebenen: alle

7.2.6.3.12 Punkte in Linienzügen verdoppeln

Diese Funktion fügt einen zusätzlichen Punkt zwischen zwei bereits vorhandenen Linienzugpunkten ein.

Kontextmenü: *Vektor-Optimierungen > Punkte in Linienzügen verdoppeln*

Hierarchieebenen: alle

Beispiel:

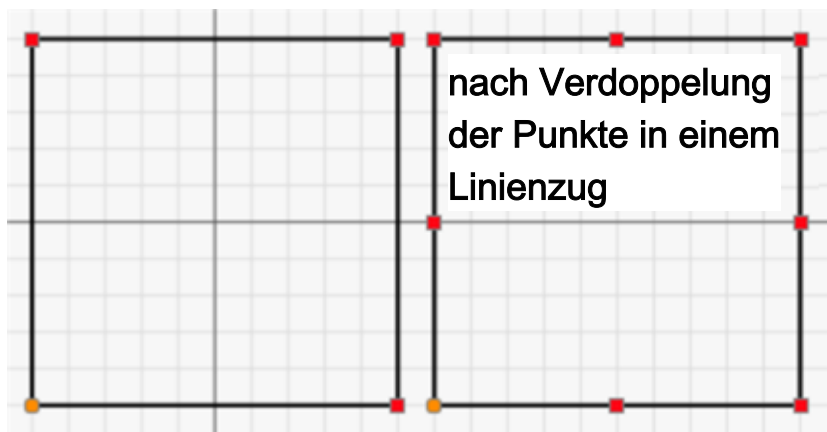


Abb. 7.55: RG-ACL

7.2.6.3.13 Zugehörige Einstellungen

Wählen Sie

System > Einstellungen [F3] > Aktueller Benutzer > Vektor-Optimierungen.

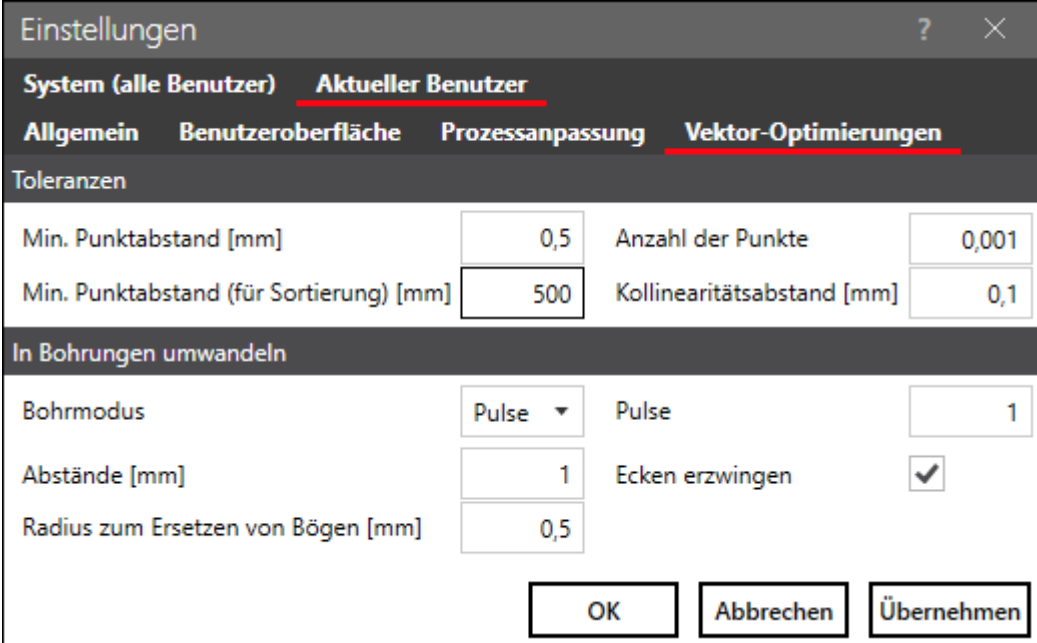


Abb. 7.56: RG-AFH

Einstellung	Erläuterung
Toleranzen	
Min. Punktabstand [mm]	Der Abstand, der zwischen zwei Punkten bestehen muss, um als derselbe Punkt zu gelten. Beispiel: 0,5 bedeutet, dass zwei Punkte mit einem Abstand von weniger als 0,5 mm als derselbe Punkt interpretiert werden.
Anzahl der Punkte	Sie können jeden Grafikbefehl in einen Linienzug konvertieren. Dies erfolgt in zwei Schritten: Der erste Schritt erzeugt einen Linienzug, der die hier vorgegebene Anzahl von Punkten enthält. Im zweiten Schritt wird die Anzahl der Punkte mittels Toleranzwert Kollinearitätsabstand reduziert, die ganz oder fast auf einer geraden Linie liegen.
Min. Punktabstand (für Sortierung) [mm]	Wie die zuvor beschriebene Toleranz, aber zur Verwendung der Funktion <i>Sortieren</i> .
Kollinearitätsabstand [mm]	Parameter, mit dem entschieden wird, ob ein Punkt auf derselben Linie liegt, die durch seine beiden Vorgängerpunkte definiert wird. Wenn sein Abstand zu dieser Linie kleiner als der eingegebene Wert ist (z. B. 0,1 mm), dann gilt der Punkt als auf der Linie liegend.

Einstellung	Erläuterung
In Bohrungen umwandeln	
Bohrmodus	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Pulse</i>: Die Verweildauer pro Bohrpunkt wird über die Anzahl der Pulse und der, über im Pen definierten Frequenz und der daraus resultierenden Pulsperiode, definiert. ■ <i>Zeit</i>: Die Verweildauer pro Bohrpunkt wird direkt als Zeitwert definiert.
Pulse / Zeit	Anzahl der Laserpulse oder Dauer [ms]
Abstände [mm]	Abstand zwischen den Bohrungen entlang der Konturlinien
Erzwingen Ecken	Wenn aktiv, wird eine Bohrung an jeden Eckpunkt der Kontur gesetzt, um diese somit genauer abzubilden.
Radius zum Ersetzen von Bögen [mm]	<p>Kreisbögen mit einem Radius kleiner/gleich diesem Wert würden bei entsprechender Optimierung durch Bohrungen ersetzt werden.</p> <p>Wählt man die umgekehrte Umwandlung von Bohrungen zu Bögen, dann haben die Bögen diesen Radius.</p>

Tab. 7.25: RG-037

7.2.6.4 Manuelle Vektorbearbeitung

Im Modus Bearbeiten können Sie den Vektor eines Objektes direkt in der Anordnung, so wie sie im Ansichtsfenster dargestellt wird, bearbeiten.

Der Bearbeitungsmodus gilt immer pro Objekt. Die Ansichtsoptionen (z. B. Anzeige von Sprüngen) und Füllungen sind ausgeschaltet, solange Sie sich im Bearbeitungsmodus befinden.

Sie können den Bearbeitungsmodus über das Kontextmenü des Objektes starten, oder Sie können die Ebene oder den Pfad des Objektes im Objektbaum auswählen. Wenn Sie in den Bearbeitungsmodus wechseln, werden alle Punkte (Übergangspunkte und Kontrollpunkte) angezeigt und eingefärbt.

Wenn eine Untereinheit eines Objekts, wie z. B. eine Ebene, ein Pfad oder ein Grafikbefehl, im Job-Baum ausgewählt wird, werden seine Konturpunkte hervorgehoben, um seine Position im Ansichtsfenster leicht zu erkennen.

Farbcodierung

Rot = Linienzug- oder Grafikbefehl-Übergangspunkte

Blau = Startpunkt des Pfades.

Orange = Kontrollpunkte

- Übergangspunkte:

sind Punkte zwischen Grafikbefehlen oder zwischen den Liniensegmenten eines Linienzugs. Sie werden als quadratische Punkte dargestellt, die man auch „Konturpunkte“ nennt.

- Kontrollpunkte:

sind Punkte, mit denen Sie z. B. das Zentrum von Kreisbögen oder von quadratischen oder kubischen Kurven definieren. Kontrollpunkte werden als runde Punkte dargestellt.

Punkte auswählen

- Mit der Maus:
 - Klicken Sie zunächst in den leeren Bereich, so dass keine Konturpunkte ausgewählt sind. Wählen Sie dann einzelne Konturpunkte per Mausklick aus.
 - Mehrfachauswahl: Taste **[Strg]** herunterdrücken, Umschalttaste **[Shift]** herunterdrücken oder den Maus-Cursor um die Punkte herumziehen.
 - Zum Abwählen halten Sie die Tasten **[Strg]+[Alt]** gedrückt.
- Im Baumverzeichnis:
 - Alle Punkte des ausgewählten Grafikbefehls werden aktiv.
 - Linienzug: Öffnen Sie die Punktliste, um eine Teilsequenz auszuwählen.
 - Halten Sie die Taste **[Strg]** gedrückt, um weitere Elemente zu Ihrer Auswahl hinzuzufügen.

HINWEIS: Die ausgewählten Konturpunkte sind immer gefüllt, während die übrigen Konturpunkte des Pfades mit einem farbigen Rahmen dargestellt werden.

Beispiel:

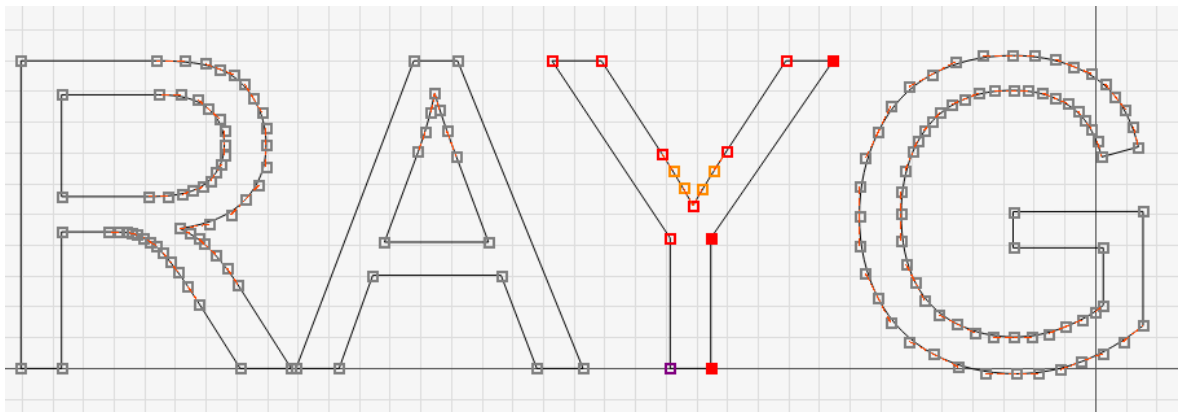


Abb. 7.57: RG-AEA

Einen Punkt verschieben oder seine Position bearbeiten:

- Mit der Maus: Halten Sie die linke Maustaste gedrückt, und verschieben Sie den Punkt an die gewünschte Position. Um einen vollständigen Pfad zu verschieben, müssen Sie einen Doppelklick auf einen der Konturpunkte des Pfades machen (alle Punkte sind gefüllt dargestellt) und dann einen der Kontrollpunkte mit der Maus ansetzen und verschieben.

HINWEIS: Die Konturpunkte als auch die Kontrollpunkte haben „magnetische“ Eigenschaften, um 2 Punkte (z. B. Start- und Endpunkt eines Pfades) exakt miteinander verbinden zu können.

Die Reichweite der magnetischen Anziehung hat standardmäßig einen Radius von 15 Pixel und lässt sich hier einstellen: **System > Einstellungen > Aktueller Benutzer > Benutzeroberfläche > Magnetische Reichweite**

HINWEIS: Wenn das Cursor-Symbol von einem Pfeil zu einer Hand wechselt, bedeutet dies, dass die Auswahl jetzt verschoben werden kann.

HINWEIS zu Kreisbögen: Beim manuellen Bearbeiten bietet der Kreisbogen 3 Punkte auf der Kontur an (Start- und Endpunkt sowie einen Punkt auf der Kreisbahn). Der Mittelpunkt wird dargestellt, kann aber nicht separat verschoben werden. Alle 3 Konturpunkte müssen ausgewählt sein, um den Kreisbogen als Ganzes zu verschieben.

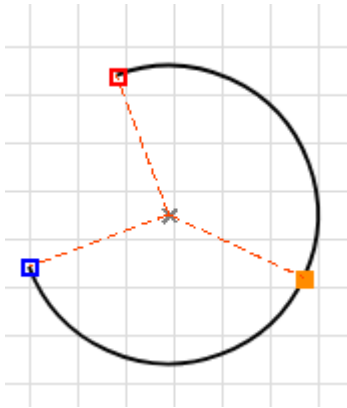


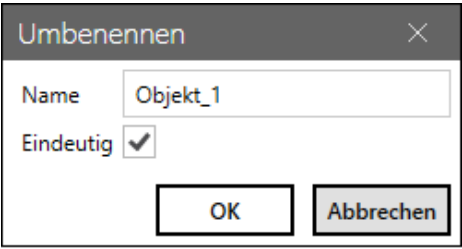

Abb. 7.58: RG-AEK

- Mit den Pfeiltasten: Sie können die Pfeiltasten der Tastatur verwenden, um Punkte horizontal / vertikal zu verschieben. Das gilt sowohl für einzelne als auch für mehrere ausgewählte Punkte.
- Relative Transformationen anwenden, siehe *Seite 168, Objekttransformation*.
- Um ein Grafikelement positionsspezifisch anzupassen, können Sie seine Koordinatenpunkte auch direkt im Dialogfenster für die Befehlseinstellungen bearbeiten.

7.2.6.5 Weitere objektbezogene Aktionen im Kontextmenü

Das Kontextmenü steht immer zur Verfügung, sobald Sie mit der rechten Maustaste auf ein Element oder eine Auswahl von Elementen klicken.

Die Tabelle unten listet alle verfügbaren Funktionen auf. Welche Kontextmenüfunktionen jeweils zur Verfügung stehen, hängt dabei immer vom ausgewählten Objekt ab und davon, ob Sie das Kontextmenü im Ansichtsfenster oder im Job-Baum öffnen.

Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für ...
Eigenschaften	Öffnet den <i>Eigenschaften</i> -Dialog des jeweiligen Elementes.	Baum	alles
Vektoren bearbeiten / Bearbeitung beenden	Startet oder beendet den Bearbeitungsmodus für eine frei geformte Vektorgrafik.	Baum / Ansichtsfenster	Frei geformtes Objekt
Umbenennen	<p>1. Ein Markierobjekt im Baum ausgewählt: Öffnet das Namensfeld zum Editieren.</p> <p>2. Mehrere Markierobjekte ausgewählt: Öffnet das folgende Dialogfeld:</p>  <p>  </p> <ul style="list-style-type: none"> ■ „Eindeutig“ nicht aktiv: alle ausgewählten Objekte werden gleichnamig umbenannt ■ „Eindeutig“ aktiv: an alle ausgewählten Objekte wird zusätzlich zum neuen Namen ein eindeutiger Suffix angefügt 	Baum	Objekt
Als Vorlage speichern...	Speichert ein Objekt als Vorlage für diesen Objekttyp. Siehe <i>Seite 218, Vorlagen</i> .	Baum / Ansichtsfenster	Objekt

Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für ...
Exportieren als...	Ermöglicht den Export des ausgewählten Layout-Objektes in ein anderes Dateiformat wie z. B. DXF.	Baum	Objekt
Pen ändern...	Ermöglicht die Auswahl eines anderen Pens aus dem Job-Pen-Set.	Baum	Objekt / Ebene / Pfad / Pfad-Element(e)
Pens vereinheitlichen	Reduziert die von dem / den ausgewählten Element(en) verwendeten Pens auf einen einzigen Pen, sodass alle untergeordneten Pfade denselben Pen verwenden. Dieser Pen wird vom Benutzer ausgewählt.	Baum	Objekt / Ebene / Pfad
Pens bearbeiten...	Öffnet den Dialog mit den Pen-Einstellungen. Nützlich, um die Pen-Werte von Elementen zu bearbeiten, die unterschiedliche Pens verwenden. Im Feld für den Wert steht „Multiple“, wenn die jeweiligen Pens unterschiedliche Werte haben. Wählen Sie, nachdem Sie die Pen-Werte bearbeitet haben, ein passendes Speicherverhalten aus. Nähere Informationen hierzu, siehe Seite 220, Prozessparameter (Pens).	Baum	Objekt / Ebene / Pfad
Laser-an-Kommandos bearbeiten...	Öffnet den Dialog mit den Eigenschaften des Kommandos "Laser an", um die Eigenschaften mehrerer Kommandos in einem Arbeitsgang zu bearbeiten. So können z. B. alle Laser-an-Kommandos in einer Ebene auf die gleiche Dauer eingestellt werden.	Baum	Objekt / Ebene / Pfad-Mehrfachauswahl
[Auswahl ausschneiden]	Kopiert das Element in die Zwischenablage und entfernt das Original [Strg-]+[X] .	Baum / Ansichtsfenster	Container / Objekt / Ebene / Pfad
Kopieren	Kopiert das Element in die Zwischenablage, behält das Original aber bei [Strg-]+[C] .	Baum / Ansichtsfenster	Container / Objekt / Ebene / Pfad
[Entfernen]	Löscht die ausgewählten Elemente.	Baum / Ansichtsfenster	Container / Objekt / Ebene / Pfad

Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für ...
[Auswahl einfügen]	Fügt das Element aus der Zwischenablage an der Position im Baum / Ansichtsfenster ein.	Baum / Ansichtsfenster	Container / Objekt / Ebene / Pfad
XY zentrieren	Positioniert das Objekt im Zentrum des Arbeitsbereichs der XY-Koordinatenebene.	Baum / Ansichtsfenster	Container / Objekt
Ausrichten	Option, mit der mehrere ausgewählte Objekte relativ zueinander ausgerichtet werden können. Die Ausrichtung bezieht sich auf den Objektrahmen der getroffenen Auswahl. Horizontal können Sie die Objekte <i>links / zentriert / rechts</i> ausrichten; vertikal können Sie die Objekte <i>oben / mittig / unten</i> ausrichten.	Baum / Ansichtsfenster	Objekt-Mehrfachauswahl
In Vektorgrafik wandeln	Konvertiert ein vorgeformtes Vektorobjekt in ein frei geformtes Vektorobjekt, das mit der üblichen Hierarchiestruktur aufgebaut ist.	Baum / Ansichtsfenster	Vorgeformtes Objekt
Zerlegen	Option, um einen Container in seine „Einzelteile“ zu zerlegen. Hierbei wird jedes Kind als eigenes Objekt im Job-Baum angelegt. Unter-Optionen (für verschachtelte Container): <ul style="list-style-type: none"> ■ Rekursiv: Alle Container inklusive in einem Container befindliche Container werden zerlegt. ■ Nicht-Rekursiv: Nur der im Job-Baum ausgewählte Container wird zerlegt 	Baum	Container-Objekte
Gruppieren / Gruppierung aufheben	Gruppirt die ausgewählten Objekte in einem neuen Gruppencontainer / löst den ausgewählten Gruppencontainer auf.	Baum / Ansichtsfenster	Objekt-Mehrfachauswahl

Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für ...
In kombinierte Vektorgrafik verschieben	<p>Vereint zwei oder mehr ausgewählte Elemente (frei geformte oder vorgeformte Elemente) zu einem einzelnen Vektorobjekt. Das daraus resultierende Objekt ist immer eine frei geformte Vektorgrafik. Die vorhandenen Ebenen bleiben bestehen. Für jedes der früheren vorgeformten Objekte wird eine eigene Ebene angelegt.</p> <p>HINWEIS: Wenn Sie Grafikelemente manuell (z. B. durch Ziehen in der Objektliste) in ein anderes Objekt verschieben, das bereits Transformationen durchlaufen hat, dann werden diese Elemente auf die gleiche Art transformiert wie das Ziel-Objekt. Wenn Sie dagegen den Befehl In kombinierte Vektorgrafik verschieben verwenden, dann werden diese Elemente nicht transformiert, sondern bleiben unverändert. Das auf diese Weise neu zusammengestellte Objekt startet nun als komplett neues Objekt ganz ohne Transformationen.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Das daraus resultierende Objekt verwendet immer Job-Pen Nr. 1, unabhängig davon, welche Pens vorher verwendet wurden. ■ Wenn die Füllung für ein oder mehrere Objekte aktiv ist, dann wird der Füllalgorithmus auf die kombinierte Anordnung angewendet, und die Füllungstypen werden gestapelt. ■ Sind Text-Objekte in der Auswahl, werden deren Inhalte in die speziellen Text-Ebenen umgewandelt, so dass die Text- 	Baum	Objekt

Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für ...
	Attribute erhalten bleiben. (Textebene siehe <i>Seite 134</i> , <i>Vektorgrafik</i>)		
Ebene hinzufügen / Pfad hinzufügen / Element hinzufügen	Fügt ein untergeordnetes Element zu einem übergeordneten Element hinzu, z. B. einen Pfad zu einer Ebene.	Baum	Objekt / Ebene / Pfad
Ebenen als neue Objekte kopieren	Alle Ebenen des ausgewählten Objektes werden kopiert und als separate Objekte erzeugt, die ihrerseits in einem Gruppen-Container kombiniert werden.	Baum	Frei geformtes Objekt
In kombiniertes Objekt extrahieren	<p>Sie können Untereinheiten auswählen, so z. B. Ebenen oder Pfade, und diese in ein einzelnes neues Vektorobjekt extrahieren, das die Auswahl enthält.</p> <p>Eine Mehrfachauswahl ist möglich.</p> <p>Die kombinierte Auswahl aus Ebene / Pfad ist möglich, allerdings darf der Pfad dann kein Teil der bereits ausgewählten Ebene sein.</p> <p>Eine objektübergreifende Auswahl ist möglich.</p> <p>Jedes ausgewählte Pfad-Element erhält dabei seine eigene Ebene im neu erzeugten Objekt.</p>	Baum	Ebene / Pfad

Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für ...
In einzelne Objekte extrahieren	<p>Sie können Untereinheiten auswählen, so z. B. Ebenen oder Pfade, und sie in neue Vektorobjekte extrahieren. Für jedes ausgewählte Element wird ein neues Grafikobjekt erzeugt.</p> <p>Eine Mehrfachauswahl ist möglich.</p> <p>Die kombinierte Auswahl aus Ebene / Pfad ist möglich, allerdings darf der Pfad dann kein Teil der bereits ausgewählten Ebene sein.</p> <p>Eine objektübergreifende Auswahl ist möglich.</p> <p>Jedes ausgewählte Pfad-Element erhält dabei seine eigene Ebene im jeweils neu erzeugten Objekt.</p>	Baum	Ebene / Pfad
Aufteilen	<p>Zerteilt das entsprechende Objekt über dem ausgewählten Element und erzeugt so ein zweites Vektorobjekt, das alle Elemente der Auswahl und darunter enthält.</p> <p>Abhängig davon, ob das ausgewählte Element ein Grafikbefehl, ein Pfad oder eine Ebene ist, wird das neue Vektorobjekt mit der üblichen Hierarchie fertiggestellt.</p> <p>Es darf nur ein Grafikbefehl ausgewählt werden.</p>	Baum	Ebene / Pfad
[Reihenfolge umkehren]	<p>Kehrt die Reihenfolge der Pfad-Elemente in einem Pfad um, d. h. die Ausführungsrichtung des Pfades wird umgekehrt.</p>	Baum	Pfad
Entfernen ohne Lückenschluss	<p>Löscht einen Grafikbefehl, ohne die Lücke zu schließen / zu überbrücken.</p> <p>Die Grafikbefehle, die sich an den gelöschten Grafikbefehl anschließen, erzeugen einen neuen Pfad.</p>	Baum	Grafikbefehl

Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für ...
Als Pfad-Start festlegen	Definiert den ausgewählten Konturpunkt als neuen Startpunkt für den Pfad. HINWEIS: Kann nur bei geschlossenen Pfaden verwendet werden	Ansichtsfenster im Bearbeitungsmodus	Konturpunkt eines Pfades
Startpunkt für Messung festlegen	Definiert den ausgewählten Konturpunkt als Startpunkt einer Abstandsmessung. Aktuell (zeigt die Koordinate des definierten Startpunktes für die Messung an)	Ansichtsfenster im Bearbeitungsmodus	Konturpunkt eines Pfades
Abstand messen zu Punkt	Definiert den ausgewählten Konturpunkt als den Endpunkt einer Abstandsmessung (Koordinate des ausgewählten Endpunktes der Messung).	Ansichtsfenster im Bearbeitungsmodus	Konturpunkt eines Pfades
Lineal einblenden	Das Messlineal wird beginnend mit dem zuletzt definierten "Startpunkt" (oder falls noch keiner definiert wurde bei 0/0) eingeblendet. Nach dem erneuten Loslassen des Lineals durch einen Linksklick mit der Maus wird der gemessene Abstand in das Bedienfeld Benachrichtigung geschrieben.	Ansichtsfenster im Bearbeitungsmodus	Konturpunkt eines Pfades

Tab. 7.26: RG-038

7.2.7 Automatisierungsobjekte

Automatisierungsobjekte werden primär verwendet, um Interaktionen mit dem Bediener oder externen Steuergeräten zu erzeugen.

Automatisierungsobjekte können direkt hinzugefügt werden, indem Sie sie mit der Maus in den Job-Baum und dort an die gewünschte Position im Job-Ablauf ziehen. Wenn sie in das Ansichtsfenster gezogen werden, werden sie nach dem aktuell ausgewählten Objekt eingefügt.

Durch Klicken auf die Schaltfläche öffnet sich der Dialog Einstellungen. Das Objekt wird nach dem zuvor aktiven Objekt eingefügt, sobald Sie auf **[OK]** klicken.

Allgemeine Einstellungen für Automatisierungsobjekte

Einstellung	Erläuterung
Kurzbezeichnung	Ein leicht zu merkender Name für dieses Objekt
Bedingte Ausführung	Öffnet die detaillierte Port- und Signalkonfiguration
I/O-Steuergerät	Die Steuerkarte, die das Signal empfängt
I/O-Port	Port der Steuerkarte, die das Signal empfängt

Tab. 7.27: RG-039

Es gibt fünf Automatisierungsobjekte:

7.2.7.1 Auf Startsignal (Trigger) warten



Schaltfläche

Dieses Objekt sorgt dafür, dass die Ausführung beim Erstanlauf und bei jeder Ausführungsschleife auf ein Triggersignal wartet. Daher ist es oft das erste Objekt in einem Job. Es kann auch verwendet werden, um eine Pause in einen Job einzufügen.

HINWEIS: Der Job ist auch dann im Status „aktiv“, wenn er wartet.

HINWEIS: Der Eingang für das Triggersignal auf der SP-ICE-3-Steuerkarte (Pin: START_MARK) reagiert flankensensitiv.

Spezifische Einstellungen sind:

Einstellung	Erläuterung
I/O-Steuergerät	Wählen Sie die Steuerkarte aus, die das Triggersignal empfängt. Derzeit können nur SP-ICE-3-Steuerkarten ausgewählt werden.
Zeitüberschreitung [ms]	Wählen Sie eine Zeit ungleich Null, um ggfs. eine Fehlermeldung zu provozieren, sollte das Startsignal nicht innerhalb dieser Zeitspanne an der gewählten Steuerkarte registriert werden.

Tab. 7.28: RG-040

7.2.7.2 Warte auf Port



Schaltfläche optional, siehe Seite 113, Übersicht über Objekte

Dieses Objekt sorgt dafür, dass die Ausführung anhält bzw. nur fortgesetzt wird, wenn ein im Automatisierungsobjekt definierter Zustand am gewählten Eingang (Port) anliegt.

HINWEIS: Der Job ist auch dann im Status „aktiv“, wenn er wartet.

Spezifische Einstellungen sind:

Einstellung	Erläuterung
I/O-Steuergerät	Wählen Sie die Steuerkarte aus, welche den Port bereitstellt, an dem das I/O-Signal erwartet wird. Derzeit können nur SP-ICE-3-Steuerkarten als I/O-Steuergeräte ausgewählt werden.
I/O-Port	Konfigurierter Eingangs-Port, der an der ausgewählten Steuerkarte verwendet werden soll. Siehe Seite 45, <i>Konfiguration Steuerkarte</i> HINWEIS: Wenn sich der Bit-Bereich des I/O-Ports geändert haben sollte, nachdem das Automatisierungsobjekt zum Job hinzugefügt wurde, dann wird im Dialogfenster Write Port eine Warnung angezeigt und gleichzeitig eine Option zum direkten Aktualisieren des Port-Bit-Bereichs angeboten.
Port-Wert	Legen Sie das Bitmuster fest, das empfangen werden muss, damit dieses Objekt die Wartebedingung als erfüllt ansieht, und die Jobausführung fortsetzt. HINWEIS: Die Bedingung darf auch bereits erfüllt sein, bevor das Objekt an der Reihe ist.
Zeitüberschreitung [ms]	Wählen Sie eine Zeit ungleich null um ggfs. eine Fehlermeldung zu provozieren, sollte der erwartete Bit-Zustand nicht innerhalb dieser Zeitspanne am gewählten Port der Steuerkarte registriert werden.

Tab. 7.29: RG-089

7.2.7.3 Verzögerung



Schaltfläche

Fügt eine Wartezeit vor der Ausführung des nächsten Objekts ein.

Spezifische Einstellungen sind:

Einstellung	Erläuterung
Verzögerung	Dauer der Verzögerung in [ms]
Steuerkarte	Definiert die Zielsteuerkarte, mit der das Objekt ausgeführt wird.

Tab. 7.30: RG-041

7.2.7.4 Dialog



Schaltfläche

Durch dieses Objekt wird ein Popup-Dialog im Ansichtsfenster eingeblendet, in dem der Benutzer z. B. gefragt wird, ob der Prozess fortgesetzt werden soll. Das Meldungsfenster bietet zwei Optionen zur Auswahl:

- **[OK]** Schaltfläche, um die Ausführung fortzusetzen
- **[Abbrechen]** Schaltfläche, um die Ausführung abbrechen

HINWEIS: Das Dialog-Objekt wird ausschließlich im Ausführungsmodus „Auf PC“ ausgeführt, sprich das Dialogfenster wird in der GUI entsprechend angezeigt.

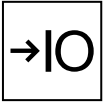
Die Job-Ausführung wird so lange angehalten, bis diese Meldung mit einer der beiden Optionen beantwortet wird.

Spezifische Einstellungen sind:

Einstellung	Erläuterung
Titel	Titel des Meldungsfensters
Nachrichten	Ein geeigneter Meldungstext
Fortsetzen-Schaltfläche (Beschriftung)	Ein geeigneter Text, um anzugeben, dass die Ausführung fortgesetzt werden soll
Abbrechen-Schaltfläche (Beschriftung)	Ein geeigneter Text, um anzugeben, dass die Ausführung abgebrochen werden soll
Ist modal	Bei Aktivierung blockiert das Dialogfenster die restliche RAYGUIDE Ausführung.
Variablen	
Wert anfordern	Bei Aktivierung wird der im Dialog eingegebene Inhalt der nachfolgend definierten Variablen übergeben.
Name	Geben Sie hier einen eindeutigen Namen für die Variable an. HINWEIS: Das Feld ist nur nutzbar, wenn die Option <i>Wert anfordern</i> aktiviert ist. Die Variable kann genutzt werden, um Inhalte an Text- / Barcode-Objekte zu übermitteln.

Tab. 7.31: RG-042

7.2.7.5 Write port



Schaltfläche

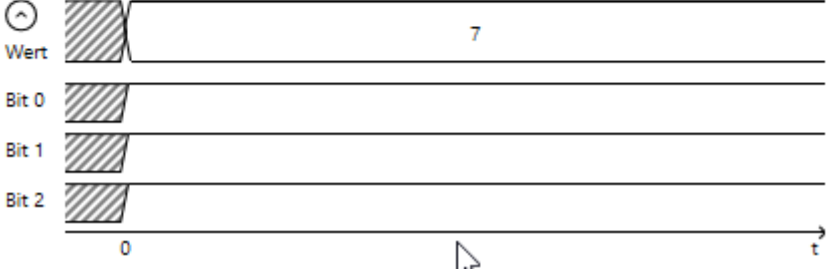
Dient dazu, ein Bitmuster zu definieren, das auf einem spezifischen I/O-Port der Steuerkarte eingestellt ist.

Typische Anwendungsfälle:

- Ein anderes Steuerungsgerät fragt diese Informationen mittels Polling ab.
- Auslösen eines spezifischen Gerätes, das auf eine Triggerflanke reagiert, z. B. der START_MARK Eingang einer anderen SP-ICE-3-Steuerkarte.

WICHTIG: Die I/O-Einstellungen bleiben unverändert, bis sie durch ein anderes Write port-Objekt zurückgesetzt werden – es sei denn, die Option „Pulse“ wird verwendet.

Einstellung	Erläuterung
I/O-Steuergerät	Definiert die Ziel-I/O-Steuerkarte, mit der das Objekt ausgeführt wird. Derzeit können nur SP-ICE-3-Steuerkarten als I/O-Steuergeräte ausgewählt werden.
I/O-Port	Konfigurierter Ausgangs-Port, der an der ausgewählten Steuerkarte verwendet werden soll. Siehe Seite 45, <i>Konfiguration Steuerkarte</i> HINWEIS: Wenn sich der Bit-Bereich des I/O-Ports geändert haben sollte, nachdem das Automatisierungsobjekt zum Job hinzugefügt wurde, dann wird im Dialogfenster Write Port eine Warnung angezeigt und gleichzeitig eine Option zum direkten Aktualisieren des Port-Bit-Bereichs angeboten.
Port-Wert	Definieren Sie die Bits (Port-Pins), die aktiviert werden sollen.
Modus	Wählen Sie einen der verfügbaren Modi: <ul style="list-style-type: none"> ■ Wert schreiben ■ Flanke erzeugen ■ Puls erzeugen
Vorlaufzeit [μ s]	Definiert die Zeit in [μ s], die der komplementäre Bitwert im Voraus gesetzt wird, um eine Signalfanke oder einen Puls zu erzeugen
Pulsbreite [μ s]	Definiert die Zeit in [μ s], während der der Wert vor der zweiten Signalfanke gehalten wird, um einen Puls zu erzeugen

Einstellung	Erläuterung
Zeitdiagramm	<p>Zeigt live, wie sich die Zeitwerte auf die Signalsequenz auswirken. Erweitern Sie die Ansicht, um die Signalsequenzen der einzelnen Bits anzuzeigen.</p> <div data-bbox="475 600 1326 1339" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: right;">? X</p> <p>Port</p> <p>I/O-Steuergerät: SP-ICE-3 - IO</p> <p>I/O-Port: User port_1</p> <p>Port-Wert: 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 X X X X X X X X X X X X X 1 1 1 7</p> <p>Modus: Wert schreiben</p> <p>Vorlaufzeit [µs]: 0</p> <p>Pulsbreite [µs]: 0</p>  </div> <p>HINWEIS: Die Polarität der logischen Flanke / des Pulses muss nicht gleich der elektrischen Polarität des Signals sein. Diese hängt von der High- / Low-Konfiguration des Ports ab.</p>

Tab. 7.32: RG-043

7.2.7.6

Laser scharf schalten / entschärfen



Schaltfläche

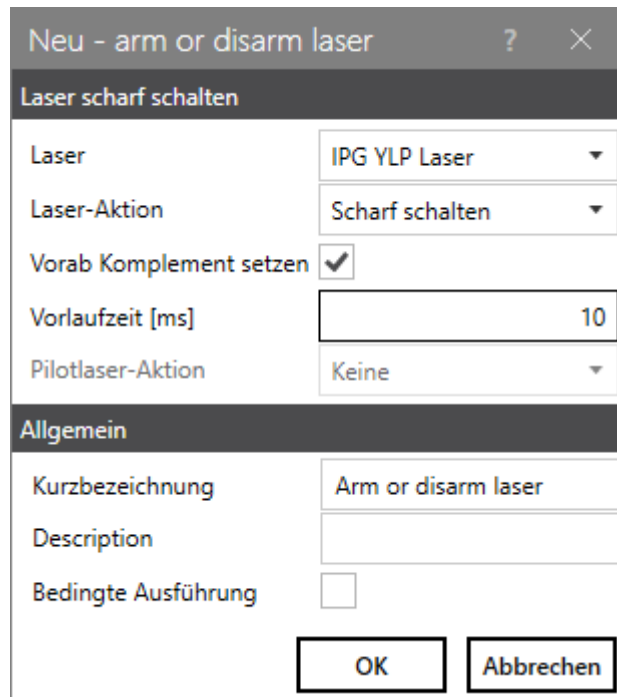
Das Automatisierungsobjekt kann an jeder beliebigen Position im Job-Ablauf verwendet werden, um den Status des Lasers zwischen "scharf geschaltet" und "entschärft" umzuschalten.

Zusätzlich kann man auch den sichtbaren Pilotlaser zu- oder abschalten.

HINWEIS: Die meisten Laser erlauben keine Laseremission, wenn der Pilotlaser aktiv ist. Daher empfehlen wir den Pilotlaser nur zu aktivieren, wenn der Laser „entschärft“ ist.

Anwenderbeispiel: Dieses Umschalten kann z. B. notwendig sein, um einen Laser aus dem Fehlerzustand in den Betriebszustand zurückzubringen.

Anwenderbeispiel mit Pilotlaser: Erlaubt die Definition eines Jobs, der im Autarken Steuerkartenbetrieb zu Vorschauzwecken läuft.



Laser scharf schalten	
Laser	IPG YLP Laser
Laser-Aktion	Scharf schalten
Vorab Komplement setzen	<input checked="" type="checkbox"/>
Vorlaufzeit [ms]	10
Pilotlaser-Aktion	Keine

Allgemein	
Kurzbezeichnung	Arm or disarm laser
Description	
Bedingte Ausführung	<input type="checkbox"/>

OK Abbrechen

Abb. 7.59: RG-AED

Einstellung	Erläuterung
Laser	Wählen Sie den entsprechenden konfigurierten Laser aus.
Laser-Aktion	Wählen Sie, ob an dieser Stelle im Job-Ablauf der Laser <i>scharf geschaltet, entschärft, entschärft und zugleich Leistungsvorgabe auf null gesetzt</i> oder ob <i>keine Aktion</i> durchgeführt werden soll.
Vorab Komplement setzen	Definieren Sie, ob eine komplementäre Aktion zur definierten Aktion (scharf schalten / entschärfen) für den Laser durchgeführt werden soll, um so eine Flanke im Signal zu garantieren.
Vorlaufzeit [μ s]	Eingabe einer Zeit in [μ s], um die das logische Komplement vorab gesetzt wird.
Pilotlaser-Aktion	Wählen Sie, ob an dieser Stelle im Job-Ablauf der Pilotlaser <i>aktiviert, deaktiviert</i> oder ob <i>keine Aktion</i> durchgeführt werden soll.

Tab. 7.33: RG-078

7.2.7.7 Send Enhanced Command



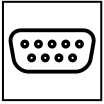
Schaltfläche optional, siehe Seite 113, Übersicht über Objekte

Das Automatisierungsobjekt kann genutzt werden, um an jeder beliebigen Position in der Sequenz einen erweiterten Befehl an die Ablenkeinheit zu senden, z. B. um die Feinabstimmung (Tuning) umzuschalten und damit auch das dynamische Verhalten der Ablenkeinheit.

Einstellung	Erläuterung
Ablenkeinheit	Wählen Sie die entsprechende konfigurierte Ablenkeinheit aus.
Achsen	Wählen Sie die Achsen aus, die den Befehl empfangen sollen. HINWEIS: Derzeit stehen nur die XY-Achsen als Bündel zur Verfügung, um erweiterte Befehle zu empfangen.
Befehl	Wählen Sie den Typ des Befehls aus. HINWEIS: Derzeit ist der einzige verfügbare Befehl der Befehl, mit dem sich eine der verfügbaren Tunings der Ablenkeinheit einstellen lässt.
*Tuning	Wählen Sie eine der für die ausgewählte Ablenkeinheit verfügbaren Tunings. Die Auswahl listet die Tunings nach Name auf.
*Verzögerung	Geben Sie die Zeit ein, die erforderlich ist, damit die Ablenkeinheit auf ein anderes Tuning umschaltet.
*HINWEIS: Das Erscheinen dieser Felder hängt davon ab, welcher Befehl zuvor ausgewählt wurde.	

Tab. 7.34: RG-079

7.2.7.8 Write to Serial Port



Schaltfläche optional, siehe Seite 113, Übersicht über Objekte

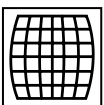
Sendet eine Befehlszeile an einen vorkonfigurierten seriellen Port, siehe Seite 45, Konfiguration Steuerkarte.

Spezifische Einstellungen sind:

Einstellung	Erläuterung
Serielle Steuerkarte	Wählt das Ziel-Steuergerät mit dem seriellen Port aus. Eine mögliche Auswahl kann der serielle Port des PCs oder der serielle Port einer SP-ICE-3 Steuerkarte sein.
Serieller Port	Der Port-Name, der verwendet werden soll
Text hinzufügen	Öffnet ein Feld, in das eine Befehlszeile eingegeben werden kann. Der Text kann für mehrere Meldungen mit individuellen Antworten kopiert werden.
Erwartete Antwort	Aktivieren Sie diese Option, wenn eine Antwort erwartet wird. Die zu erwartende Zeichenfolge muss eingegeben werden. Wenn die Antwort aus der erwarteten Zeichenfolge besteht, wird die Ausführung fortgesetzt. Wenn nicht, erhalten Sie eine Timeout-Warnung. Nähere Informationen zu den verfügbaren Befehlen und Antworten finden Sie in der Dokumentation zum Empfängergerät.
Verzögerung	Legt eine Zeitverzögerung zwischen einer Antwort und dem Senden der nächsten Befehlszeile fest.

Tab. 7.35: RG-044

7.2.7.9 Korrekturdatei-Index setzen



Schaltfläche optional, siehe Seite 113, Übersicht über Objekte

Wenn entsprechend konfiguriert (Siehe Seite 67, Allgemein), kann mit diesem Automatisierungsobjekt, die auf der Steuerkarte verwendete Korrekturdatei definiert und damit gewechselt werden. Die Definition findet durch die Vorgabe des Index der Korrekturdatei statt.

Einstellung	Erläuterung
Steuerkarte	Wählt die Steuerkarte, auf die der Index für die Korrekturdatei gesetzt werden soll.
Index	Definiert den Index der Korrekturdatei, die durch das Automatisierungsobjekt gesetzt werden soll.

Tab. 7.36: RG-084

7.2.8 Vorlagen

Es können Vorlagen gespeichert werden, damit Job-Elemente mit spezifischen Einstellungen jederzeit wiederverwendet werden können.

Vorlagen können für alle Job-Elemente (1. Registerkarte) – das schließt auch Container und Automatisierungsobjekte ein – oder exklusiv auf Füllmuster (2. Registerkarte) verwendet werden.

Vorlagen für Job-Elemente

Wählen Sie ein Objekt (im Ansichtsfenster oder im Job-Baum) und dann im Kontextmenü *als Vorlage speichern*. Im Dialog können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Einstellung	Erläuterung
Name	Ein passender Name für dieses Job-Element
Als Standard verwenden	<p>Damit wird diese Vorlage mit Ihren spezifischen Einstellungen als Standard dieses Objekttyps gesetzt und ist somit Ausgangsbasis für alle neu hinzugefügten Objekte dieses Objekttyps.</p> <p>Importierbare Layout-Objekte, wie z. B. Bitmaps oder Vektorgrafiken, erlauben keine Definition einer Standardvorlage.</p> <p>Für jeden Objekttyp kann es nur eine Standardvorlage geben. Ist keine Vorlage als Standard festgelegt, stellt das System den Standard bereit.</p> <p>Das Standardobjekt ist in der Objekt-Menüliste und im Vorlagen-Bedienfeld durch ein Häkchen gekennzeichnet.</p> <p>HINWEIS: Der aktuell zugewiesene Pen wird nicht als Teil der standardmäßigen Objektvorlage gespeichert.</p>
Füllung einschließen	Schließt die Füllung des Objektes als Teil der Vorlage ein.
Transformation einschließen	Schließt die Transformationen ein, die bisher an diesem Objekt durchgeführt wurden. Dies ist nützlich, um die Vorlage immer in einer spezifischen Position im Arbeitsbereich zu verwenden.
HINWEIS: Der Objekt-Pen wird nur als Pen-Nummer gespeichert, nicht mit den Eigenschaften des Pens.	

Tab. 7.37: RG-045

Füllvorlagen

Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Speichern]** auf der Registerkarte Füllung im Menü mit den Objekteigenschaften, um ein Füllmuster als Vorlage zu speichern.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Laden]**, um eine Liste aller verfügbaren Füllvorlagen anzuzeigen, die direkt genutzt werden können.

Bedienfeld Vorlage

Das Bedienfeld Vorlage enthält alle gespeicherten Vorlagen. Sie sind auf zwei Registerkarten aufgeteilt, sodass Sie sie von hier aus verwalten / anwenden können.

Mit der Schaltfläche **[Erstellen]** fügen Sie ein Job-Element zu dem aktiven Job hinzu.

Die Schaltfläche **[Einfügen]** übernimmt die Füllung für alle ausgewählten Layout-Objekte. Alle vorherigen Füllmuster werden ersetzt.

Die Schaltfläche **[Dazufügen]** übernimmt die Füllung für die ausgewählten Layout-Objekte zusätzlich zu einem bereits bestehenden Füllmuster.

Die Schaltfläche **[Entfernen]** entfernt die Vorlage.

7.3 Prozessparameter (Pens)

7.3.1 Informationen zu Pens

Bei einem Pen handelt es sich um eine Sammlung von Prozessparametern, die dem Lasersystem (Laser und Ablenkeinheit) mitteilen, **wie** ein spezifischer Job, ein spezifisches Objekt oder sogar ein einzelnes Grafikelement bearbeitet werden soll.

Der Name „Pen“ steht für einen in der Hand gehaltenen Stift, der zum Schreiben oder Zeichnen verwendet wird. Genauso wie jeder normale Stift (Bleistift, Kugelschreiber, Filzstift, Marker etc.) eine andere Wirkung auf dem Zeichenpapier erzeugt, so bearbeitet auch jeder RAYGUIDE-Pen Ihr Grafikobjekt auf andere Art. Das bedeutet, dass die Pen-Einstellungen im Wesentlichen das Ergebnis der Anwendung definieren.

Pens sind zu Pen-Sets gebündelt. RAYGUIDE verwaltet die Pen-Sets in einer Art Bibliothek, den so genannten Pen-Set Bibliotheken. Die Pen-Set Bibliotheken können in Form von Vorlagen angezeigt werden. Jeder Job ist mit einem Pen-Set ausgestattet, das dem Job zugewiesen ist und als Basis-Pen-Set bezeichnet wird.

- Das Basis-Pen-Set ist immer ein Duplikat des Standard-Pen-Sets der Bibliothek und kann als Teil des Jobs bearbeitet werden, ohne dass dies Auswirkungen auf die gespeicherte Vorlage hat.
- Das Basis-Pen-Set ist mit seinem Job verknüpft. Es wird in der Job-Datei gespeichert und angezeigt, wann und wo immer der Job geladen wird.

Wenn Sie einen Job geladen haben, sind folgende Szenarien möglich:

- Das Basis-Pen-Set des Jobs hat den gleichen Namen wie ein Pen-Set der Bibliothek. Die Pens beider Pen-Sets können gleich oder ungleich sein. In jedem Fall werden nur die aktuellen Einstellungen des Basis-Pen-Sets übernommen, das zu dem geladenen Job gehört.
- Das Basis-Pen-Set des Jobs stammt aus einem anderen RAYGUIDE-System, und es existiert keine gleichnamige Pen-Set Bibliothek. In diesem Fall wird das Pen-Set als „Nicht verknüpft“ angezeigt.

Wenn ein Pen vom Standard Pen-Set in der Bibliothek bearbeitet wird, hat diese Änderung keine direkten Auswirkungen auf das Basis-Pen-Set des Jobs, es sei denn, Sie aktualisieren das Basis-Pen-Set im Einstellungsmenü des Jobs. Im Einstellungsmenü des Jobs können Sie auch vom Standard-Pen-Set zu einem anderen Pen-Set der Bibliothek wechseln.

Es wurde festgelegt, dass Pens und Layout-Elemente separat verwaltet werden. Allerdings ist jedes Layout-Element mit mindestens einem Pen verknüpft. Ein neu erzeugtes Grafikobjekt verwendet bei Erstellung den Standard-Pen des Basis-Pen-Sets.

Die Pens des Basis-Pen-Sets werden im Pen-Bedienfeld aufgelistet und verwaltet. Siehe *Seite 223, Pen-Bedienfeld*.

7.3.2 Pen-Set-Konfiguration

Öffnen Sie den Konfigurationsdialog für Pen-Sets über das RAYGUIDE-Menü: **System > Pen-Set Bibliothek > Konfigurieren...**

Sie können auf alle Pen-Sets der Bibliothek zugreifen, neue Pen-Sets zur Bibliothek hinzufügen, Pens zu einem Pen-Set hinzufügen, Pen-Parameter bearbeiten, Pens umbenennen etc.

Die Option **Konfigurieren...** unter **System > Pen-Set Bibliothek** listet alle verfügbaren Pen-Sets auf. Ein Pen-Set, das als standardmäßiges Pen-Set verwendet werden soll, ist mit einem Häkchen vor dem betreffenden Pen-Set gekennzeichnet. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein anderes Pen-Set in der Liste, wenn Sie dieses Pen-Set als Standard verwenden möchten. Die „Eigentümer“ der jeweiligen Pen-Sets werden hier ebenfalls angezeigt.

Klicken Sie auf ein Bibliotheks-Pen-Set in der Liste, um direkt darauf zuzugreifen.

RAYGUIDE unterscheidet zwischen zwei Arten von Pen-Set Bibliotheken:

- **System-Pen-Sets** stehen allen Benutzern zur Verfügung und sind auf der Registerkarte System aufgelistet
- **Benutzerspezifisch angelegte Pen-Sets** stehen nur ihren jeweiligen Eigentümern zur Verfügung und sind auf der Registerkarte Aktueller Benutzer aufgelistet






Die verfügbaren Bibliotheks-Pen-Sets können über eine Drop-down-Liste ausgewählt werden.


Nach der Installation ist RAYGUIDE mit einem beispielhaften Pen-Set ausgestattet, das System-Pen-Set heißt. Das System-Pen-Set ist das einzige Pen-Set, das nicht gelöscht werden kann.

In einem Bibliotheks-Pen-Set leiten alle Pens ab Pen Nr. 1 ihre Parameterwerte vom Master-Pen Nr. 0 ab. Der Master-Pen Nr. 0 kann nicht gelöscht werden.

Werkzeugleiste

Alle Funktionen in der Werkzeugleiste im Pen-Bedienfeld werden auf die ausgewählten Pens angewendet. Um einen Pen in einem Pen-Set auszuwählen, klicken Sie auf den Pen-Eintrag. Der Pen wird nun in Grau markiert. Verwenden Sie die Taste **[Strg]**, um mehrere Pens auszuwählen.

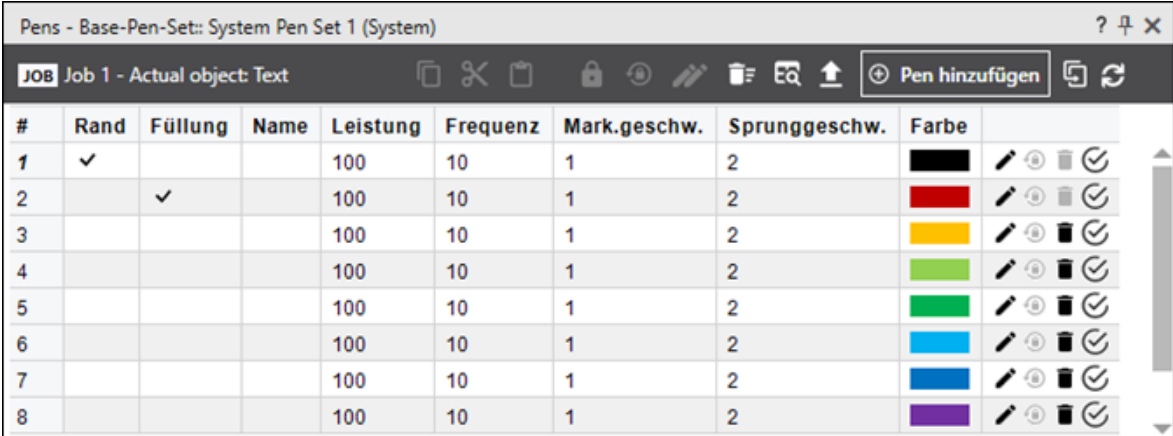
Werkzeug	Funktion
<p>[Kopieren], [Auswahl ausschneiden], [Auswahl einfügen], [Spezielles Einfügen]</p> 	<p>Eine Pen-Auswahl kann kopiert oder ausgeschnitten und in die Zwischenablage gespeichert und von dort in ein anderes Pen-Set eingefügt werden – und somit auch in eine andere Pen-Set Bibliothek oder das Basis-Pen-Set eines offenen Jobs.</p> <p>Wenn Sie Pens aus der Zwischenablage in ein Pen-Set einfügen, dann enthält das Ziel-Pen-Set vermutlich bereits Pens mit der gleichen Nummer. In diesem Fall wird ein Dialogfenster zur Bestätigung der Aktion eingeblendet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Ersetzen</i>: Ersetzt alle Pen-Parameter. ■ <i>Zusammenführen</i>: Ersetzt nur Pen-Parameter, die nicht geschützt sind, geschützte Parameter werden in Kursiv und Fettdruck dargestellt). ■ <i>Kopieren als neu</i>: Fügt die Pens als neue Pens hinzu, wobei sie im Ziel-Pen-Set fortlaufende Pen-Nummern erhalten. <p>Klicken Sie auf [Skip], um keine Aktion durchzuführen und mit dem nächsten Pen fortzufahren. Markieren Sie <i>Für alle Konflikte wiederholen</i>, um dieselbe Option für alle Pens in der Zwischenablage auszuwählen.</p> <p>Wenn sich mehrere Pens in der Zwischenablage befinden, wird der Bestätigungsdialog für jeden Pen angezeigt.</p> <p>Mit der Option „Spezielles Einfügen“ ersetzt der Pen aus der Zwischenablage den Master-Pen Nr. 0 und nicht den Pen der entsprechenden Pen-Nummer.</p>
<p>[Sperren / Entsperrern], [Zurücksetzen]</p> 	<p>Mit [Sperren / Entsperrern] stellen Sie sicher, dass alle Parameter vor dem Überschreiben geschützt sind, falls ein Pen eingefügt wird.</p> <p>Mit [Zurücksetzen] entfernen Sie alle zuvor an den Parametern vorgenommenen Änderungen (Zurücksetzen auf Master-Pen-Werte) und geben gleichzeitig alle Pen-Parameter frei.</p>
<p>[Ausgewählte Pens bearbeiten]</p> 	<p>Mit dieser Option können Sie die Parameter mehrerer Pens gleichzeitig bearbeiten. Das Pen-Formular öffnet sich und die Parameterfelder, in denen für mehrere Pens unterschiedliche Werte definiert wurden, sind mit <i>Multiple</i> gekennzeichnet.</p> <p>Wenn Sie diese Parameter bearbeiten, dann wirken sich die Änderungen auf alle ausgewählten Pens und die verknüpften Layout-Objekte aus. Nicht bearbeitete Parameter bleiben unverändert.</p>
<p>[Entfernen]</p> 	<p>Löscht den ausgewählten Pen.</p>
<p>[Pen-Set auf Werkseinstellung zurücksetzen]</p> 	<p>Mit dieser Option werden alle Werte in allen Pens auf Standardwerte gesetzt, und die Standardanzahl an Pens im Set angelegt.</p>

Werkzeug	Funktion
[Name bearbeiten]	Gibt das Namensfeld vom Bibliotheks-Pen-Set zum Bearbeiten frei.
[Als Standard festlegen]	Definiert das aktuelle Bibliotheks-Pen-Set als standardmäßiges Pen-Set.
[Pen hinzufügen]	Fügt einen zusätzlichen Pen mit den Standardparametern zu einem Pen-Set hinzu.
[X]	Löscht das jeweilige Bibliotheks-Pen-Set.
 (in der rechten unteren Ecke des Dialogfensters)	Fügt ein neues Bibliotheks-Pen-Set hinzu. Alle neuen Pen-Set Bibliotheken enthalten immer acht Pens.

Tab. 7.38: RG-046

Ansonsten verhält sich die Pen-Liste im Pen-Konfigurationsmenü ähnlich wie die Pen-Liste im Pen-Bedienfeld, das im nächsten Kapitel beschrieben wird.

7.3.3 Pen-Bedienfeld



































#	Rand	Füllung	Name	Leistung	Frequenz	Mark.geschw.	Sprunggeschw.	Farbe	
1	✓			100	10	1	2	Black	   
2		✓		100	10	1	2	Red	   
3				100	10	1	2	Yellow	   
4				100	10	1	2	Green	   
5				100	10	1	2	Light Green	   
6				100	10	1	2	Cyan	   
7				100	10	1	2	Blue	   
8				100	10	1	2	Purple	   

Abb. 7.60: RG-ACM

Dies ist der Ort, an dem Sie die im aktuellen Job verwendeten Pens bearbeiten, hinzufügen und verwalten können.

ACHTUNG: Eine Pen-Nummer kommt innerhalb eines Pen-Sets nur einmal vor. Daher können Sie jedem Pen einen Namen zuweisen, um ihn von anderen Pens, die über die gleiche Pen-Nummer verfügen, besser zu unterscheiden.


Ein * (Sternchen) zeigt an, das sich dieser Pen von seinem Referenz-Pen unterscheidet. Die Schaltfläche **[Zurücksetzen]** ist aktiviert, sodass Sie den Pen bei Bedarf auf die Originalparameter zurücksetzen können.








Die Liste enthält:

- Standard-Pen – Dieser Pen wird für alle neu hinzugefügten Layout-Objekte verwendet. Er wird in Fettdruck angezeigt.
- Anzeigespalten – Es gibt zwei Spalten (O = Kontur, F = Füllung), die anzeigen, ob ein Pen mit mindestens einem Layout-Objekt verknüpft ist. Wenn Sie ein Layout-Objekt ausgewählt haben, sehen Sie in diesen Spalten ein Häkchen neben den mit dem Objekt verknüpften Pens. Ist kein Layout-Objekt ausgewählt, sind alle verknüpften Pens durch einen Strich gekennzeichnet.
- Parameterspalten – In der Standardansicht werden nur die Hauptwerte des Pens angezeigt. Zum Bearbeiten der Spalten siehe *Seite 227, Ansicht des Pen-Bedienfeldes anpassen*.
- Um einen Wert direkt in der Spalte zu bearbeiten, doppelklicken Sie auf die Zelle, um sie zur Bearbeitung zu öffnen. Wenn Sie auf Zellen mit vordefinierten Inhalten doppelklicken, wird die Auswahl auf den nächsten möglichen Inhalt in der Sequenz umgeschaltet.
- Pen-Farbe – Die Pen-Farbe kann geändert werden. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Farbfeld, um eine umfangreiche Farbpalette zur Auswahl einer neuen Farbe anzuzeigen.

7.3.3.1 Werkzeugleiste im Pen-Bedienfeld

Alle Funktionen in der Werkzeugleiste im Pen-Bedienfeld werden auf die ausgewählten Pens angewendet. Um einen Pen in einem Pen-Set auszuwählen, klicken Sie auf den Pen-Eintrag. Der Pen wird nun in Grau markiert. Verwenden Sie die Taste **[Strg]**, um mehrere Pens auszuwählen.

Werkzeug	Funktion
<p>[Kopieren], [Auswahl ausschneiden]], [Auswahl einfügen]</p> 	<p>Eine Pen-Auswahl kann kopiert oder ausgeschnitten und in die Zwischenablage gespeichert und von dort in ein anderes Pen-Set eingefügt werden – und somit auch in eine andere Pen-Set Bibliothek oder das Basis-Pen-Set eines offenen Jobs.</p> <p>Wenn Sie Pens aus der Zwischenablage in ein Pen-Set einfügen, dann enthält das Ziel-Pen-Set vermutlich bereits Pens mit der gleichen Nummer. In diesem Fall wird ein Dialogfenster zur Bestätigung der Aktion eingeblendet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Ersetzen</i>: Ersetzt alle Pen-Parameter. ■ <i>Zusammenführen</i>: Ersetzt nur Pen-Parameter, die nicht geschützt sind (geschützte Parameter werden in Kursiv und Fettdruck dargestellt). ■ <i>Kopieren als neu</i>: Fügt die Pens als neue Pens hinzu, wobei sie im Ziel-Pen-Set fortlaufende Pen-Nummern erhalten. <p>Klicken Sie auf [Skip], um keine Aktion durchzuführen und mit dem nächsten Pen fortzufahren. Markieren Sie <i>Für alle Konflikte wiederholen</i>, um dieselbe Option für alle Pens in der Zwischenablage auszuwählen.</p> <p>Wenn sich mehrere Pens in der Zwischenablage befinden, wird der Bestätigungsdialog für jeden Pen angezeigt.</p>

Werkzeug	Funktion
<p>[Sperrern / Entsperrern], [Zurücksetzen]</p> 	<p>Mit [Sperrern / Entsperrern] stellen Sie sicher, dass alle Parameter vor dem Überschreiben geschützt sind, falls ein Pen eingefügt wird.</p> <p>Mit [Zurücksetzen] entfernen Sie alle zuvor an den Parametern vorgenommenen Änderungen (Zurücksetzen auf Master-Pen-Werte) und geben gleichzeitig alle Pen-Parameter frei.</p>
<p>[Ausgewählte Pens bearbeiten]</p> 	<p>Mit dieser Option können Sie die Parameter mehrerer Pens gleichzeitig bearbeiten. Das Pen-Formular öffnet sich und die Parameterfelder, in denen für mehrere Pens unterschiedliche Werte definiert wurden, sind mit <i>Multiple</i> gekennzeichnet.</p> <p>Wenn Sie diese Parameter bearbeiten, dann wirken sich die Änderungen auf alle ausgewählten Pens und die verknüpften Layout-Objekte aus. Nicht bearbeitete Parameter bleiben unverändert.</p>
<p>[Entfernen]</p> 	<p>Löscht den / die ausgewählten Pen(s), es sei denn, einer von ihnen ist mit einem Layout-Objekt verknüpft.</p>
<p>[Pen hervorheben]</p> 	<p>Hebt den ausgewählten Pen im Job-Baum hervor (in Blau). So können Sie ganz einfach alle Layout-Elemente erkennen, die mit diesem Pen verknüpft sind – diese Funktion ist hilfreich, wenn die Farbsignatur im Ansichtsfenster nicht ausreicht.</p> <p>HINWEIS: Klappen Sie den Job-Baum komplett auf, um die Hervorhebung wahrzunehmen.</p>
<p>[Aktuelle Pen-Werte weiterleiten]</p> 	<p>Sendet die aktuellen Pen-Werte, um die Objekt- und Job-Statistik neu zu berechnen. Damit einhergehend wird auch die „erwartete Ausführungszeit“ aktualisiert.</p>
<p>[Pen-Set transferieren]</p> 	<p>Transferiert das Pen-Set des aktuellen Jobs in die Pen-Bibliothek. Dabei stehen vier verschiedene Optionen zur Auswahl:</p> <p>Das Job-Pen-Set:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ wird als neues System-Pen-Set angelegt ■ wird als neues User-Pen-Set angelegt <p>HINWEIS: Bei neu angelegten Pen-Sets besteht zudem die Option, die Pens neu durch zu nummerieren, z. B. um Lücken in der Nummerierung zu umgehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ überschreibt das, derzeit als Standard definierte, Pen-Set ■ überschreibt das entsprechende Basis-Pen-Set
<p>[Pen-Liste aktualisieren]</p> 	<p>Mit dieser Funktion werden die Pens des Jobs mit den Werten des entsprechenden Basis-Pen-Sets aktualisiert.</p>

Tab. 7.39: RG-047

Pens bearbeiten

Neu erzeugte Pens verfügen wahrscheinlich nicht über die geeigneten Parameter für Ihre Anwendung. Daher müssen die Pen-Parameter bearbeitet werden.

Sie können Pens bearbeiten ...

- In der Pen-Konfiguration, nachdem Sie das gewünschte Bibliotheks-Pen-Set ausgewählt haben.
- Im Pen-Bedienfeld, das die Job- / Objekt- / Container-Pens auflistet, die im aktuellen Job verwendet werden.
- Über die Registerkarte Pens bearbeiten des Objektes.
- Über die Registerkarte Einstellungen der einzelnen Layout-Elemente, indem Sie die **[Bearbeiten]** Schaltfläche direkt neben, der dem Objekt zugewiesenen Pen Nummer, benutzen.
- Über die Registerkarte Füllung, indem Sie die **[Bearbeiten]** Schaltfläche direkt neben der Füllung zugewiesenen Pen Nummer benutzen

Wählen Sie, nach dem Bearbeiten eines Pens, die geeignete Speicheroption. Siehe Abschnitt Speicherverhalten in der Tabelle im nachfolgenden Kapitel.

HINWEIS: Die Option *Als Objekt-Pen speichern* ist nur verfügbar, wenn Sie die Registerkarte „Pen bearbeiten“ über das Dialogfenster Eigenschaften eines Containers / Objektes / Geometrieelementes / einer Füllung angewählt haben.

Objekt-Pens

Der Objekt-Pen ist eine besondere Art von Pen, der nicht Eigentum des Jobs ist. Während ein Job-Pen von anderen Objekten mitgenutzt werden kann, ist der Objekt-Pen Eigentum nur eines einzigen Objektes.

Container werden ebenfalls als Objekte behandelt und können daher ebenso Objekt-Pens verwenden.

Ein weiteres Merkmal des Objekt-Pens ist, dass der Objekt-Pen alle Parameter vom jeweiligen Job-Pen (=gleiche Pen-Nummer) übernimmt; hiervon ausgenommen sind lediglich die geschützten Parameter.

Ein Objekt-Pen kann nützlich sein, wenn das Objekt seine wichtigsten Parameter (z. B. Geschwindigkeit, Laserleistung ...) mit einem anderen Objekt gemeinsam nutzt, aber zusätzlich eine individuelle Eigenschaft, wie z. B. Wobble-Einstellungen, benötigt.

Die Nummer eines Objekt-Pens ist mit einem Sternchen (*) in der Drop-down-Liste der Pens gekennzeichnet. Diese Liste befindet sich auf der Pen-Registerkarte in den zugehörigen Objekteinstellungen.

Wenn ein Objekt im Job-Baum oder im Ansichtsfenster ausgewählt wird, listet das Pen-Bedienfeld nur Pens auf (Job-Pens und Objekt-Pens), die von diesem Objekt verwendet werden.

Ein bearbeiteter Pen enthält typischerweise wertvolle Prozessparameter, die auch für zukünftige Jobs nützlich sein können. Wir empfehlen daher dringend, bearbeitete Pens in einem entsprechend benannten Bibliotheks-Pen-Set zu speichern.

HINWEIS: Das Pen-Bedienfeld zeigt immer an, ob es sich bei den aufgelisteten Pens um jobbezogene oder objektbezogene Pens handelt.

7.3.3.2 Ansicht des Pen-Bedienfeldes anpassen

Um alle gewünschten Werte der Pens in der Spaltenübersicht anzuzeigen, können Sie die Werte, die angezeigt werden sollen, selbst auswählen. Das entsprechende Kontextmenü bietet Ihnen alle notwendigen Optionen.

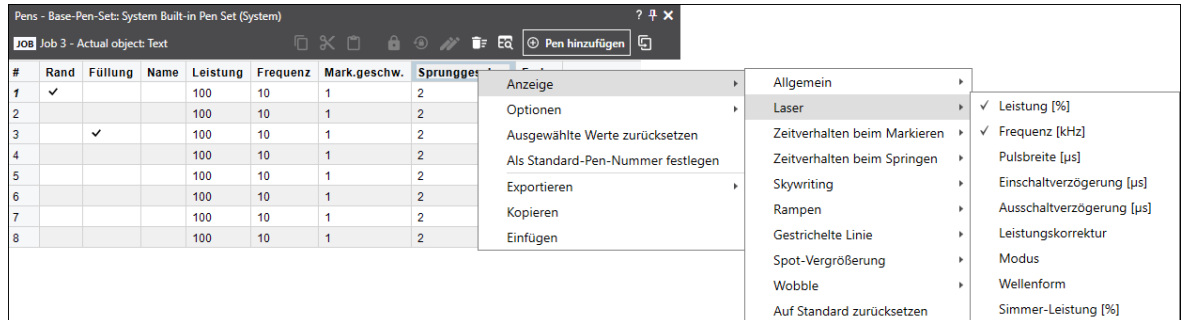


Abb. 7.61: RG-ADV

Einstellung	Erläuterung
Anzeige	Unter <i>Ansicht</i> sehen Sie alle Pen-Werte in Untergruppen zusammengefasst. Wählen Sie diejenigen aus, die Sie anzeigen möchten (Häkchen setzen), oder wählen Sie die Werte ab (Häkchen löschen), die Sie nicht länger anzeigen möchten.
Ausgewählte Werte zurücksetzen	Die Option <i>Kurze Überschrift</i> reduziert den Spaltentitel auf ein Akronym, um die Spaltenbreite zu verringern, während die Quick-Info (Tooltip) weiterhin die gesamte Information anzeigt. Die Option <i>Aufzählung als Index</i> listet die Aufzählungsnummer anstelle des Textes der Drop-down-Liste auf. Das dient ebenfalls dazu, die Spaltenbreite zu reduzieren.
[Aktualisieren]	Sie können eine oder mehrere Zellen auswählen (Taste [Strg] gedrückt halten) und die Werte auf die standardmäßigen Pen-Werte zurücksetzen.
Als Standard-Pen-Nummer einstellen	Definieren Sie den Standard-Pen, der für alle neuen Grafikobjekte verwendet werden soll.
[Exportieren]	Diese Option ermöglicht es Ihnen, ausgewählte (bezogen auf die Spaltenansicht) oder alle Pen-Werte in eine CSV-Tabelle zu exportieren.

Tab. 7.40: RG-075

7.3.4 Pen-Einstellungen

Die Pen-Parameter werden in einem Dialog festgelegt. Der Pen-Einstellungsdialog deckt sämtliche möglichen Prozessparameter ab, unabhängig von den tatsächlichen Fähigkeiten Ihres Systems.

Bearbeiten von 'pen #1' aus Pen-Set 'Job 1'			
Name	<input type="text"/>	Markieren aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>
		Farbe	<input type="color" value="#000000"/>
Laser			
Leistung [%]	<input type="text" value="100"/>	Frequenz [kHz]	<input type="text" value="10"/>
Einschaltverzögerung [µs]	<input type="text" value="0"/>	Ausschaltverzögerung [µs]	<input type="text" value="0"/>
Simmer-Leistung [%]	<input type="text" value="0"/>	Betriebsmodus	<input type="text" value="Gepulst"/>
		Waveform	<input type="text" value="0"/>
Zeitverhalten beim Markieren			
Geschwindigkeit [m/s]	<input type="text" value="1"/>	Verzögerung [µs]	<input type="text" value="100"/>
Polygonverzögerung [µs]	<input type="text" value="0"/>	Variable Polygonverzögerung	<input type="checkbox"/>
Zeitverhalten beim Springen			
Geschwindigkeit [m/s]	<input type="text" value="2"/>	Verzögerung [µs]	<input type="text" value="100"/>
Variable Verzögerung	<input type="checkbox"/>	Min. Verzögerung [µs]	<input type="text" value="0"/>
		Längengrenzwert [µm]	<input type="text" value="0"/>
Skywriting			
Skywritingmodus	<input type="text" value="Kein Sky-Writing"/>		
Minimum Richtungswinkel [°]	<input type="text" value="0"/>	Abbremsverzögerung [µs]	<input type="text" value="0"/>
Zeit für Verlängerungs-Vektor[µs]	<input type="text" value="0"/>	Beschleunigungsverzögerung [µs]	<input type="text" value="0"/>
		Laser-Ausschaltverzögerung [µs]	<input type="text" value="0"/>
		Laser-Einschaltverzögerung [µs]	<input type="text" value="0"/>
Rampen			
Rampen-Modus	<input type="text" value="Keine Rampe"/>		
Gestrichelte Linie			
Gestrichelte Linie	<input type="checkbox"/>	Linienmuster [mm]	<input type="text"/>
Linienoffset [mm]	<input type="text" value="0"/>		<input type="text" value="10 mm"/>
Spot-Vergrößerung			
Geschwindigkeit [1/s]	<input type="text" value="200"/>	Faktor	<input type="text" value="1"/>
		Zeitrampe	<input type="checkbox"/>
Wobble			
Wobblemodus	<input type="text" value="Kein Wobble"/>	Amplitude [mm]	<input type="text" value="0,001"/>
Frequenz [kHz]	<input type="text" value="0,1"/>		
Speicherverhalten			
<input checked="" type="radio"/> Auf aktuellen Pen anwenden <input type="radio"/> Als neuen Pen speichern <input type="radio"/> Als Objekt-Pen speichern			
		<input type="button" value="OK"/>	<input type="button" value="Abbrechen"/> <input type="button" value="Übernehmen"/>

Abb. 7.62: RG-ACN

Im Pen-Einstellungsdialog zeigt eine rote Markierung an, welche Parameterfelder seit dem Aufrufen des Dialogs bearbeitet wurden.

Bearbeitete Pen-Parameter werden in Kursiv und Fettdruck dargestellt (Geändert-Kennzeichen). Diese Parameter sind schreibgeschützt, falls der Pen selbst überschrieben oder „aktualisiert“ werden sollte. Klicken Sie auf **[Zurücksetzen]**, um diese Parameter auf ihren Originalwert zurückzusetzen.

Der Dialog Pens bearbeiten kann auf verschiedene Arten aufgerufen werden: über die Schaltfläche **[Pen bearbeiten]** in einer Pen-Set-Liste (Konfigurationsmenü der gespeicherten Pen-Sets / Basis-Pen-Sets im Pen-Bedienfeld), über die Registerkarte Pens bearbeiten eines Layout-Objektes oder über die Schaltfläche **[Pen bearbeiten]** neben den Drop-down-Listen zum Zuordnen von Pens.

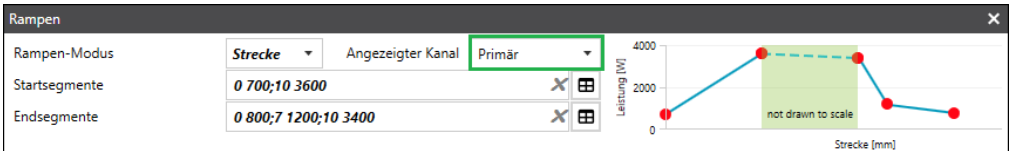
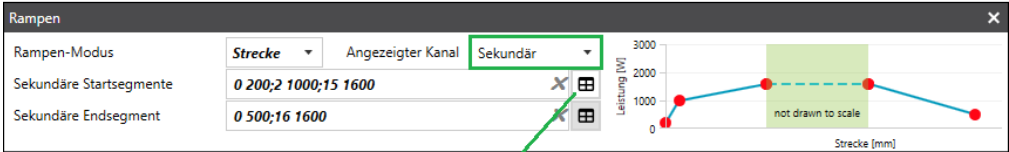
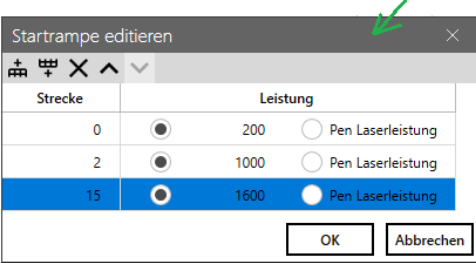
Einstellung	Erläuterung
Pen*	Wählen Sie einen Pen aus, der bearbeitet werden soll. HINWEIS: Tooltips zeigen an, ob der Pen ein Job- oder ein Objekt-Pen ist.
Name	Optionaler Name für diesen Pen.
Markieren aktiv	Wählen Sie dieses Kontrollkästchen aus (Häkchen setzen), wenn Objekte / Elemente, die diesem Pen zugeordnet sind, markiert werden sollen. Wählen Sie die Option ab, um zugeordnete Objekte nicht zu markieren. (Auswahl ist standardmäßig aktiv gesetzt)
Farbe	Wählen Sie eine Farbe für die Bildschirmanzeige aus, um eine bessere Übersicht darüber zu erhalten, welches Grafikelement welchen Pen verwendet.
Laser	
Leistung [%]	Laserleistung in [%]. Der Prozentsatz bezieht sich immer auf eine Skala von 100 %. Die Bereichsbeschränkung in der Laserkonfiguration beschränkt den hier eingegebenen Wert nicht, gibt aber Warnungen aus, wenn die entsprechende Job-Validierung aktiviert wird. Siehe <i>Seite 285, Jobs ausführen</i> . Kann mit der entsprechenden Vorauswahl auch in absoluten Einheiten definiert werden, z. B. in [Watt]. Siehe System > Einstellungen > Benutzer > Benutzeroberfläche . Der Skalierungsfaktor für die Umrechnung von [%] in [Watt] wird in der Laserkonfiguration definiert, siehe <i>Seite 55, Lasersteuerung konfigurieren</i> .
Frequenz [kHz]	Wert in [kHz]. Definiert die Pulsrate des LM-Signals.
Laser-Einschaltverzögerung [µs]	Werte in [µs] um die Laseraktivität mit der Spiegelposition beim Start / Ende eines Laserpfades zu synchronisieren. Die hier eingegebenen Werte können auch ein negatives Vorzeichen haben.
Laser-Ausschaltverzögerung [µs]	

Einstellung	Erläuterung
Optische Pulsbreite [index]/[ns]**	<p>Wählen Sie den Index für den APD Mode aus.</p> <p>Je nachdem, ob Sie die zusätzliche serielle Verbindung zum Laser eingerichtet haben, werden Ihnen neben dem Index auch die Werte für die jeweilige Pulsdauer angezeigt. Siehe <i>Seite 63, IPG Laser Type YLPN-APD</i>.</p> <p>HINWEIS: Ein Wechsel vom APD Mode bedeutet immer, dass die Laseremission kurz abgeschaltet werden muss. Daher ist von einem Wechsel innerhalb eines Laserpfades abzusehen.</p>
Optische Pulsbreite [ns]**	<p>Angabe der optischen Pulsbreite für JPT MOPA Laser in [ns].</p> <p>HINWEIS: Beachten Sie den gültigen Wertebereich gemäß Angaben des Laserherstellers.</p>
Strahlprofil-Index**	<p>Wählen Sie den Index für das Strahlprofil des nLight AFX Lasers aus.</p> <p>HINWEIS: Ein Wechsel des Strahlprofils bedeutet immer, dass die Laseremission kurz abgeschaltet werden muss. Daher ist von einem Wechsel innerhalb eines Laserpfades abzusehen.</p>
Leistungskorrektur	<p>Auswählen, um die SP-ICE-3 Funktion für eine geschwindigkeitsbasierte Leistungskorrektur zu aktivieren.</p>
Betriebsmodus**	<p>Wählen Sie zwischen den Betriebsmodi <i>Gepulst</i> oder <i>CW (Dauerstrich)</i>.</p>
Waveform**	<p>Nummer der so genannten Waveform / Pulse-Form, die die optische Pulsbreite definiert.</p>
Simmer-Leistung [%]**	<p>Wert in [%], der in den 0-10 Volt-Bereich für die Simmer-Spannung übersetzt.</p>
Sekundärleistung [%]***	<p>Laserleistung in [%] für eine mögliche sekundäre Laserquelle, wie z. B. für den Ringmode bei einem IPG YLS AMB bzw. Coherent Highlight ARM Laser.</p> <p>Kann mit der entsprechenden Vorauswahl auch in absoluten Einheiten definiert werden, z. B. in [Watt]. Siehe System > Einstellungen > Benutzer > Benutzeroberfläche.</p> <p>Der Skalierungsfaktor für die Umrechnung von [%] in [Watt] wird in der Laserkonfiguration definiert, siehe <i>Seite 55, Lasersteuerung konfigurieren</i>.</p>
<p>*HINWEIS: Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn man die Registrierkarte Pens im Eigenschaften-Dialog eines markierbaren Job-Elements öffnet.</p> <p>**HINWEIS: Die Verfügbarkeit dieser Pen-Parameter hängt von den konfigurierten Lasern als auch den Einstellungen unter System > Einstellungen > System (alle Benutzer) > Sichtbarkeit > Pen ab.</p> <p>***HINWEIS: Dieser Parameter ist alternativ zum Parameter Simer-Leistung und ist nur verfügbar, wenn ein analog angesteuerter Laser mit zweitem Leistungskanal konfiguriert wurde.</p>	

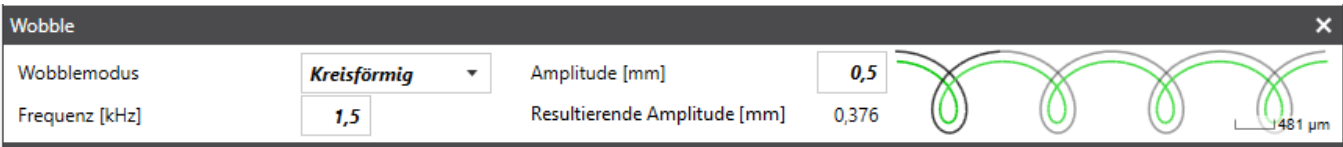
Einstellung	Erläuterung
Zeitverhalten beim Markieren	
Geschwindigkeit	Geschwindigkeit in [m/s] des Laserspots auf dem Material. Auf Wunsch kann sie durch die entsprechende Vorauswahl auch in [mm/s] definiert werden. Siehe System > Einstellungen > Benutzer > Benutzeroberfläche .
Verzögerung [µs]	Wert in [µs]. Der Wert bezieht sich auf die Dynamik der Ablenkeinheit. Der Wert wird nach einem Markierungsvektor und vor einem Sprungvektor angewendet.
Polygonverzögerung [µs]	Wert in [µs]. Der Wert bezieht sich auf die Dynamik der Ablenkeinheit. Die Verzögerung wird am Übergangspunkt zwischen zwei aufeinanderfolgenden Markierungsvektoren angewendet.
Variable Polygonverzögerung	Wählen Sie diese Option aus, um die SP-ICE-3 Funktion „ Variable Polygonverzögerung “ zu aktivieren und so den effektiven Wert für eine Polygonverzögerung abhängig vom Richtungsänderungswinkel zu verkürzen.
Zeitverhalten beim Springen	
Geschwindigkeit	Relative Geschwindigkeit in [m/s] oder [mm/s], wenn die Ablenkeinheit ohne Laseremission die Position ändert.
Verzögerung [µs]	Wert in [µs]. Der Wert bezieht sich auf die Dynamik der Ablenkeinheit. Die Verzögerung wird nach einem Positionssprung angewendet.
Variable Verzögerung	Verkürzen Sie die effektive Sprungverzögerung entsprechend der Länge des Sprungvektors. Dies ist hilfreich, um in den Fällen, in denen die Sprünge kurz sind und die Ablenkeinheit nicht die volle Geschwindigkeit erreichen kann, die Sprungverzögerung automatisch anzupassen.
Min. Verzögerung [µs]	Wenn Sie eine variable Sprungverzögerung verwenden, müssen Sie, unabhängig von der Sprunglänge, einen Wert für die Mindestverzögerung eingeben.
Längengrenzwert [µm]	Wenn Sie eine variable Sprungverzögerung verwenden, geben Sie hier einen Wert für die maximale Sprunglänge ein. Wird der Wert überschritten, wird der Hauptwert für die Sprungverzögerung verwendet.

Einstellung	Erläuterung
Skywriting	
Skywriting-Modus	<p>Wählen Sie den geeigneten Skywriting -Modus aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Kein Skywriting</i> = Skywriting ist nicht aktiv ■ <i>Am Start und Ende erzwingen</i> = Skywriting wird immer an jedem Vektorbeginn und -ende ausgeführt, unabhängig vom Richtungsänderungswinkel zwischen dem Übergang Sprung-zu-Markierung oder Markierung-zu-Sprung. Nur am Übergang Markierung-zu-Markierung wird der Richtungsänderungswinkel (CoH) berücksichtigt. ■ <i>Mindestwinkel</i> = Der Richtungsänderungswinkel wird an allen Übergängen berücksichtigt (Sprung-zu-Markierung, Markierung-zu-Markierung, Markierung-zu-Sprung). <p>"CoH" steht für "Change of Heading" (Richtungsänderungswinkel)</p>
Minimum Richtungswinkel [°]	Geben Sie einen Richtungsänderungswinkel ein; bei einer Überschreitung bestimmt dieser Wert, ob Skywriting zwischen zwei aufeinanderfolgenden Vektoren angewendet wird.
Zeit für Verlängerungsvektor [µs]	Zeit zur Berechnung der Länge der Beschleunigungs- / Verzögerungsvektoren unter Berücksichtigung der Markiergeschwindigkeit der entsprechenden Markiervektoren.
Abbremsverzögerung [µs]	Verzögerung in [µs], die nach einem Verzögerungsvektor und vor einem Kehrtwendungssprung (U-Turn) eingehalten wird.
Beschleunigungsverzögerung [µs]	Verzögerung in [µs], die nach einem Kehrtwendungssprung (U-Turn) und vor dem Beschleunigungsvektor eingehalten wird.
Skywriting Laser-Ausschaltverzögerung [µs]	Verzögerung in [µs], um die Laseremission beim Übergang von einem Markier- zu einem Verzögerungsvektor zu synchronisieren.
Skywriting Laser-Einschaltverzögerung [µs]	Verzögerung in [µs], um die Laseremission beim Übergang von einem Beschleunigungs- zu einem Markiervektor zu synchronisieren.

Einstellung	Erläuterung
<p>Rampen</p> <p>Definiert eine lineare Laserleistungsrampe, die auf jeden Pfad der Anordnung angewendet wird, die mit diesem Pen verknüpft ist.</p> <p>REGEL: Die Rampe gilt immer pro Pfad-Element. Daher muss die Rampe in dem Pen definiert werden, der der Pfadstufe zugewiesen ist. Neue Leistungswerte oder andere Rampen aufgrund eines Pen-Wechsels innerhalb des Pfades werden ignoriert.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Gesamtlänge beider Rampensegmente kann validiert werden, um die Länge des betroffenen Pfades nicht zu überschreiten. Siehe <i>Seite 285, Jobs ausführen</i>. ■ Verwenden Sie für Bohrpunkt-Objekte nur zeitbasierte Rampen. ■ Nicht auf Bitmaps anwendbar. 	
Rampen-Modus	<p>Wählen Sie <i>Keine Rampe</i>, wenn Sie keine Rampe erzeugen möchten.</p> <p>Wählen Sie <i>Zeit</i>, wenn das Rampensegment X-Achse durch Zeitintervalle definiert werden soll (Einheit = [ms]).</p> <p>Wählen Sie <i>Abstand</i>, wenn das Rampensegment X-Achse durch die Länge definiert werden soll (Einheit = [mm]).</p> <p>Wenn Sie <i>Zeit</i> oder <i>Abstand</i> auswählen, werden die Felder zum Eingeben der Rampenwerte für Start- und Endsegmentrampen angezeigt.</p>
Angezeigter Kanal	<p>Auswahl, ob Sie die Leistungsrampe für den primären oder sekundären Leistungskanal definieren und anzeigen.</p> <p>HINWEIS: Die Auswahl ist nur dann verfügbar, wenn der genutzte Laser einen zweiten Leistungskanal konfiguriert hat.</p>

Einstellung	Erläuterung
<p>Start-Segmente / End-Segmente</p>	<p>Die "Koordinaten" zum Definieren der Rampensteigungen werden wie folgt eingegeben "XKoordinate-Leerzeichen-YKoordinate-Semikolon" und so weiter. Alternativ können Sie die Koordinaten über eine Tabelle eingeben. Klicken Sie auf die Schaltfläche [Tabelle], um das Dialogfenster zum Bearbeiten von Rampen zu öffnen.</p> <p>X-Koordinate = Zeit in [ms] oder Strecke in [mm] Y-Koordinate = Leistung in [%] oder [Watt]</p> <p>Für einen <i>Hochlauf / Rücklauf</i> zur bzw. von der Leistung, die als Pen-Leistung definiert wurde, können Sie "*" als Variable verwenden.</p> <p>Für den Fall, dass Sie nicht auf die Pen-Leistung referenzieren, kann das mittlere Segment ebenfalls eine Steigung aufweisen, die allerdings von der Länge der Mittel-Segments abhängt.</p> <p>REGELN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sie müssen die Y-Koordinate auch für X=0 definieren. ■ Für die Rampenendsegmente müssen die Werte umgekehrt definiert werden, d. h. vom Ende des Pfades aus rückwärts.
	<p>Beispiel:</p>   

Einstellung	Erläuterung
<p>Gestrichelte Linie</p> <p>Funktion, mit der sich die Laseremission entlang eines Pfades modulieren lässt (ein / aus), während die Prozessgeschwindigkeit konstant bleibt (ohne Sprung- / Markierverzögerungen, ähnlich wie eine Bitmap-Zeile)</p> <p>REGEL: Zu Beginn des neuen Pfades startet das Muster neu. Das Muster aus dem vorangegangenen Pfad wird dementsprechend nicht fortgesetzt.</p> <p>HINWEISE:</p> <p>Kann nicht für Bohrpunkte und Bitmaps verwendet werden.</p> <p>Das Muster wird im Ansichtsfenster dargestellt, ist nicht zu sehen, wenn man sich im den Bearbeitungsmodus befindet.</p>	
Gestrichelte Linie	Aktivieren Sie diese Option, um die Funktion für gestrichelte Linien zu verwenden.
Linienmuster [mm]	<p>Definieren Sie das Muster aus gestrichelten Linien, indem Sie die Längenwerte für Laser an / aus eingeben.</p> <p>Geben Sie mindestens zwei Zahlen ein.</p> <p>Der erste Wert definiert Die Strichlänge, mit dem das Muster beginnt.</p> <p>Trennen Sie die Werte für Strich / Lücke durch Leerzeichen.</p> <p>Sie können auch ein Muster erzeugen, das aus mehr als zwei Parametern besteht.</p> <p>Beispiel: 2 3 2 1 erzeugt wiederholte Muster aus einer 2-mm-Linie, einer 3-mm-Lücke, einer 2-mm-Linie, einer 1-mm-Lücke.</p> <p>Die nachfolgende Vorschau zeigt das Muster basierend auf den Werten.</p>
Gestrichelte Linie versetzen	Geben Sie in [mm] den Wert ein, um den Sie das Muster aus gestrichelten Linien im Verhältnis zum Vektorbeginn verschieben möchten.

Einstellung	Erläuterung
<p>Vergrößerung</p> <p>Dient dazu, den Durchmesser des Laserspots zu vergrößern.</p> <p>Die Vergrößerung wird nur angewendet, wenn eine Ablenkeinheit des Typs RAYLASE AXIALSCAN, AS FIBER oder AM-MODULE verwendet wird. Als Protokoll muss entweder SL2 oder RL3 ausgewählt sein. Außerdem muss die Korrekturdatei die 4. Dimension unterstützen (z. B. mit 3D+M bezeichnet).</p> <p>Der Vergrößerungsfaktor wird als 4. Dimension einer Vektorkoordinate an die Steuerkarte übertragen. Die Korrekturdatei übersetzt diese Werte in die Defokussierungs- (AXIALSCAN, AS FIBER) oder Zoom-Funktion (AM-MODULE) oder sogar in einen Zoom gefolgt von einer Defokussierung.</p> <p>HINWEIS: RAYGUIDE visualisiert den Vergrößerungsfaktor im Ansichtsfenster, indem das System die betroffenen Konturen n-fach dicker darstellt.</p>	
Geschwindigkeit	Definiert eine Zeitrampe in [1/s], über die die Spot-Vergrößerung erreicht wird. HINWEIS: Dieser Wert darf niemals 0 sein.
Faktor / Spotgröße [mm]	Vergrößerungsfaktor. Standard: 1 = keine Vergrößerung Alternativ kann die absolute Spotgröße in [mm] definiert werden. Dazu muss die globale Einheit entsprechend eingestellt sein (siehe Seite 96, <i>Benutzeroberfläche</i>) und der Umrechnungsfaktor definiert sein (siehe Seite 67, <i>Allgemein</i>).
Zeitrampe	Deaktivieren Sie diese Option, wenn die Vergrößerung sofort, d. h. ohne Zeitrampe, erreicht werden soll. HINWEIS: Wenn diese Option deaktiviert ist, wird der Laser während des Übergangs von einer Bearbeitung ohne Vergrößerung auf eine Bearbeitung mit Vergrößerung kurzzeitig ausgeschaltet.
<p>Wobble</p> <p>Die Wobble-Funktion sorgt für eine zusätzliche komplexe, harmonische Bewegung des Laserstrahls in der XY-Ebene, wenn der Laser aktiv ist.</p> <p>Um die mathematische Korrelation der Wobble-Parameter zu verstehen, schlagen Sie bitte im Handbuch zur SP-ICE-3, Kapitel 9.2.2 nach.</p> <p>Auf der rechten Seite der Eingabefelder wird während der Eingabe eine Vorschau der entstehenden Wobble-Geometrie angezeigt, da die Wobble-Geometrie nicht im Ansichtsfenster dargestellt wird.</p>	
	
Wobble-Modus	Wählen Sie <i>Kein Wobble</i> , wenn Sie die Wobble-Funktion nicht verwenden möchten. Wählen Sie <i>Kreisförmig</i> , wenn Sie eine kreisförmige Wobble-Geometrie erzeugen möchten. Wählen Sie <i>Achtförmig</i> , wenn Sie eine achtförmige Wobble-Geometrie erzeugen möchten.

Einstellung	Erläuterung
	Wählen Sie <i>Benutzerdefiniert</i> , wenn Sie eine Lissajous-förmige Wobble-Geometrie erzeugen möchten.
Frequenz	Stellen Sie eine Frequenz in [kHz] ein, mit der die Wobble-Geometrie wiederholt wird.
Amplitude [mm]	Stellen Sie eine Amplitude in [mm] ein, um die Größe der Wobble-Geometrie zu definieren.
Resultierende Amplitude [mm]	<p>Angabe der Amplitude, die aufgrund der Dynamik der Ablenkeinheit resultierend erreicht wird.</p> <p>Die resultierende Wobblegeometrie wird in der Darstellung gekennzeichnet:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Grün: Wenn sie sich innerhalb des „erlaubten“ Wertebereichs befindet. ■ Rot: Wenn sie sich außerhalb des „erlaubten“ Wertebereichs befindet. <p>Der „erlaubte“ Wertebereich definiert grob, ab wann die Ablenkeinheit überstrapaziert wird, und dadurch möglicherweise geschädigt wird.</p> <p>HINWEIS: Für die Darstellung wird der Schleppverzugswert, der im aktiven Job benutzten Ablenkeinheit, verwendet. Sollten in einem Job Ablenkeinheiten mit unterschiedlichem Schleppverzugswerten zum Einsatz kommen, wird der größte Wert genommen. Bei Ablenkeinheiten mit Multi-Tuning wird der Schleppverzugswert vom als aktiv gesetzten Tuning verwendet.</p>
Phase	Nur für Lissajous-förmige Geometrien. Geben Sie einen Phasenversatz für jede der beiden Sinusfunktionen ein.
Speicher-Optionen für Pens	
Auf aktuellen Pen anwenden	Die Änderungen werden auf den aktuell ausgewählten Job-Pen angewendet.
Als neuen Pen speichern	Es wird ein neuer Job-Pen mit den aktuellen Werten erzeugt und zum Pen-Set hinzugefügt.
Als Objekt-Pen speichern	<p>Die Werte werden in einem neuen, so genannten "Objekt-Pen" gespeichert, der zu einem einzelnen Objekt gehört.</p> <p>Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn der Pen-Einstellungsdialog von einem Objekt-Dialog aus erreicht wurde (Dialogfenster Object Settings, Registerkarte Pen)!</p>

Tab. 7.41: RG-048

WICHTIG: Wenn Sie einen Pen bearbeiten, ändern sich dadurch die Bearbeitungsparameter aller Objekte (und Ebenen etc.), denen dieser Pen zugeordnet ist. Wenn Sie Zweifel haben, empfiehlt es sich, die Option **Als neuen Pen speichern** oder **Als Objekt-Pen speichern** anzuwenden, um unerwünschte Auswirkungen zu vermeiden.

Zugehörige Voreinstellungen

Für einige Pen-Einstellungen können Sie die Sichtbarkeit im Dialog voreinstellen. Diese Voreinstellungen wirken sich „global“ auf alle verwendeten Pens aus.

ACHTUNG: Wenn Sie die Anzeige einer Pen-Funktion ausblenden, wird dadurch nicht die entsprechende Funktion deaktiviert. Stellen Sie daher sicher, dass kein Teil der Funktion verwendet wird, bevor Sie die Anzeige einer Pen-Funktion ausblenden.

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, um den Dialog Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte System (alle Benutzer) und dann zur untergeordneten Registerkarte Sichtbarkeit, Abschnitt Pen.

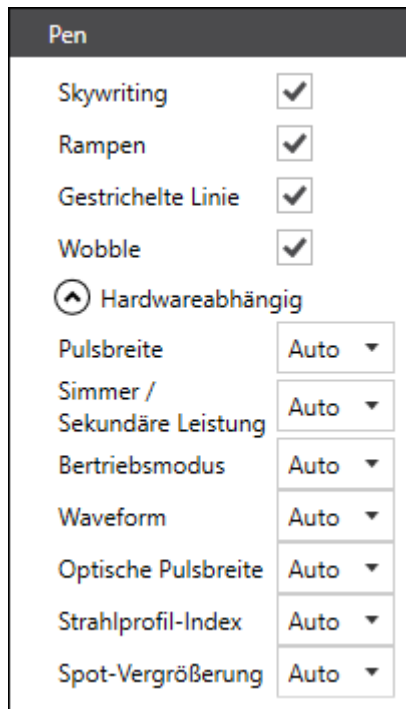


Abb. 7.63: RG-ACO

Einstellung	Erläuterung
Skywriting	Legen Sie fest, ob diese Option in den Pen-Einstellungen zur Verfügung stehen soll.
Rampen	Legen Sie fest, ob diese Option in den Pen-Einstellungen zur Verfügung stehen soll.
Gestrichelte Linie	Legen Sie fest, ob diese Option in den Pen-Einstellungen zur Verfügung stehen soll.
Wobble	Legen Sie fest, ob diese Option in den Pen-Einstellungen zur Verfügung stehen soll.

Einstellung	Erläuterung
Hardware-abhängig	
Die Felder, die unter dem Expander gelistet sind, werden im Mode „auto“ nur dann angezeigt, wenn der entsprechend genutzte Laser die Einstellmöglichkeit anbietet.	
Pulsbreite	Legen Sie fest, ob die Laserpulsbreite in den Pen-Einstellungen angezeigt werden soll. Zur Auswahl stehen die Optionen <i>Zeigen</i> , <i>Verstecken</i> oder <i>Auto</i> . Bei Auswahl von <i>Auto</i> wird der Parameter im Pen-Dialog nur angezeigt, wenn in einem der konfigurierten Laser die Pulsbreitendefinition auf <i>manuell</i> gesetzt ist.
Simmer / Sekundäre Leistung	Legen Sie fest, ob dieser Laserparameter in den Pen-Einstellungen angezeigt werden soll. Zur Auswahl stehen die Optionen <i>Zeigen</i> , <i>Verstecken</i> oder <i>Auto</i> . Bei Auswahl von <i>Auto</i> wird der Parameter im Pen-Dialog nur angezeigt, wenn ein entsprechender Laser konfiguriert wurde. HINWEIS: Bei einem TruPulse Nano / SPI G4 Laser würde der Parameter für die Simmer-Spannung und bei einem Laser mit zwei Leistungskanälen würde der Parameter für die sekundäre Laserleistung angezeigt werden.
Betriebsmodus	Legen Sie fest, ob dieser Laserparameter in den Pen-Einstellungen angezeigt werden soll. Zur Auswahl stehen die Optionen <i>Zeigen</i> , <i>Verstecken</i> oder <i>Auto</i> . Bei Auswahl von <i>Auto</i> wird der Parameter im Pen-Dialog nur angezeigt, wenn ein entsprechender Laser (z. B. TruPulse Nano / SPI G4) konfiguriert wurde.
Waveform	Legen Sie fest, ob dieser Laserparameter in den Pen-Einstellungen angezeigt werden soll. Zur Auswahl stehen die Optionen <i>Zeigen</i> , <i>Verstecken</i> oder <i>Auto</i> . Bei Auswahl von <i>Auto</i> wird der Parameter im Pen-Dialog nur angezeigt, wenn ein entsprechender Laser (z. B. TruPulse Nano / SPI G4) konfiguriert wurde.
Optische Pulsbreite	Legen Sie fest, ob diese Option in den Pen-Einstellungen zur Verfügung stehen soll. Zur Auswahl stehen die Optionen <i>Zeigen</i> , <i>Verstecken</i> oder <i>Auto</i> . Bei Auswahl von <i>Auto</i> wird der Parameter im Pen-Dialog nur angezeigt, wenn ein entsprechender Laser (z. B. IPG YLP APD) konfiguriert wurde.
Strahlprofil-Index	Legen Sie fest, ob diese Option in den Pen-Einstellungen zur Verfügung stehen soll. Zur Auswahl stehen die Optionen <i>Zeigen</i> , <i>Verstecken</i> oder <i>Auto</i> . Bei Auswahl von <i>Auto</i> wird der Parameter im Pen-Dialog nur angezeigt, wenn ein entsprechender Laser (nLight AFX) konfiguriert wurde.
Spot-Vergrößerung	Legen Sie fest, ob diese Einstellung in den Pen-Einstellungen zur Verfügung stehen soll. Zur Auswahl stehen die Optionen <i>Zeigen</i> , <i>Verstecken</i> oder <i>Auto</i> . Diese Einstellung steht zur Verfügung / ist sichtbar, wenn eine der konfigurierten Ablenkeinheiten gemäß ihrer Korrekturdatei mindestens vier Achsen hat.

Tab. 7.42: RG-049

7.3.5 Pen-Zuordnung

Jobs ein Pen-Set zuweisen

Jeder Job verfügt über ein Basis-Pen-Set, das dem gespeicherten Standard-Pen-Set entspricht (siehe Seite 220, Informationen zu Pens).

Um einem Job ein anderes Pen-Set als das Standard-Pen-Set zuzuweisen, öffnen Sie das Dialogfenster für die Job-Einstellungen (**Job > Einstellungen**). Wählen Sie in der Drop-down-Liste Basis-Pen-Set das gewünschte Pen-Set aus.

HINWEIS: Wenn der Job bereits Layout-Objekte enthält, die mit Pen-Nummern verknüpft sind, dann bleiben die Verknüpfungen mit diesen spezifischen Pen-Nummern bei einem Wechsel des Pen-Sets erhalten. Nach dem Wechsel des Pen-Sets zeigt allerdings jede Pen-Nummer auf einen Pen mit anderen Pen-Parametern.

Objekten, Ebenen, Pfaden oder Grafikbefehlen einen Pen zuweisen

Standardmäßig verwendet das neu erzeugte Objekt (genau wie seine Ebenen und Pfade) in der Anordnung den Standard-Pen (z. B. Nr. 1) des Basis-Pen-Sets, das zu diesem Job gehört. Anschließend besteht die Möglichkeit, diesem Objekt bzw. Layout-Element einen anderen Pen zuzuweisen.

Der Pen für ein Grafikobjekt wird auf eine der beiden folgenden Arten zugewiesen:

- Auf der Registerkarte Eigenschaften des Layout-Objekts, im Bereich "Allgemein". Die Pens für Ebenen und Pfade werden über die entsprechenden Einstellungsdialoge zugewiesen. Neben der Pen-Auswahl befindet sich auch immer eine Schaltfläche zur direkten Navigation zum Pen-Dialog, um ggf. die jeweiligen Pen-Parameter zu bearbeiten.
- Indem Sie das Grafikelement entweder im Job-Baum oder im Ansichtsfenster auswählen (Mehrfachauswahl möglich) und dann im Pen-Bedienfeld, in der Zeile des gewünschten Pens, die Schaltfläche **[Pen der Auswahl zuweisen]** benutzen.

HINWEIS: Wenn ein Pen auf einer niedrigeren Hierarchieebene geändert wurde, dann ist diese neue Pen-Zuordnung vor zukünftigen Pen-Zuordnungen auf höheren Ebenen geschützt.

Einen Pen in einem Pfad ändern:

- Fügen Sie einen Befehl „Pen ändern“ zwischen zwei bestehende Grafikbefehle ein
- Wählen Sie den Konturbereich im Ansichtsfenster aus, indem Sie ihn z. B. mit dem Mauscursor „einfangen“; dann rechter Mausklick auf die hervorgehobene Auswahl im Job-Baum. Im anschließenden Kontextmenü nutzen Sie die Option **Pen ändern...**, und wählen dann in der Drop-down-Liste die gewünschte Pen-Nummer aus.

Für die Füllung von Grafikelementen ist möglicherweise ein anderer Pen erforderlich als für eine Kontur (standardmäßig weist RAYGUIDE Füllungen denselben Pen zu, der auch für die Kontur verwendet wird). Daher können Sie über die Registerkarte Füllung auch den Pen ändern, der zur Bearbeitung der Füllung verwendet werden soll. Eine manuelle Änderung des Pens für die Füllung führt zur Aktivierung eines Schutzes, der Änderungen am Kontur-Pen verhindert.

7.4 Pen-Parameter-Suchassistent

Der Pen-Parameter-Suchassistent soll Sie dabei unterstützen, die passenden Einstellungen für Ihre Laseranwendung zu finden. Es wird im Wesentlichen eine Matrix aus Layout-Objekten erzeugt, wobei Sie zwei Parameter auswählen können, die sich jeweils in X-Achsen und Y-Achsen-Richtung nach Ihrer Vorgabe verändern.

Diese Parameter sind im Wesentlichen Werte aus den Pens und bestimmte Werte für Füllungen.

Nachdem Sie den dabei entstandenen Job ausgeführt haben, können Sie anhand der Prozessergebnisse entscheiden, welche Parameter das beste Prozessergebnis liefern, und diese für die weitere Verwendung beispielsweise in der Pen-Bibliothek oder als Füllvorlage abspeichern.

Starten Sie den Parameter-Suchassistenten über das Hauptmenü: **Extras > Parameter-Suchassistent > Pen**

Der Dialog des Pen-Parameter-Suchassistenten bietet folgende Einstellmöglichkeiten:

✕
📄 📄 📄

Basis-Job Job 1 (active) ↻ ★ ▼

Anordnung 🔗 Anordnung zentrieren

Abstände [mm] 🔗

Parameter in x-Richtung

Pen variieren Füllung variieren

Pens 1
 2

Parameter ▼

Startwert

Schrittweite

Parameter in y-Richtung

Pen variieren Füllung variieren

Parameter ▼



Startwert

Schrittweite

Export-Job-Name

OK
Abbrechen
Übernehmen

Abb. 7.64: RG-AEV

Einstellung	Erläuterung
	<p>Mit den Schaltflächen können Sie die im Dialog definierten Einstellungen speichern, bereits gespeicherte Einstellungen laden oder eine gespeicherte Einstellung löschen.</p>
Basis-Job	<p>Wählen Sie den Job aus, der das / die Layout-Objekt(e) enthält, das / die Sie für die Parametersuche nutzen wollen.</p> <p>Sie können entweder einen bereits offenen Job nutzen oder einen bereits abgespeicherten Job laden.</p> <p>Im Fall, dass Sie einen bereits gespeicherten Job dafür laden, wird dieser zusätzlich in die Zeichenfläche geladen und angezeigt.</p>
Anordnung Bedienfelder	<p>Definieren Sie wie oft Sie das Layout-Objekt entlang der X- und Y-Achse angeordnet haben wollen.</p>
Abstände [mm]	<p>Definieren Sie die Abstände zwischen den Layout-Objekten (bzw. Layout-Objektgruppen) entlang der X- und Y-Achse in [mm].</p>
	<p>Schaltfläche zum Verschränken der Werte (Anordnung, Abstände) für beide Achsrichtungen.</p>
Anordnung zentrieren	<p>Wählen Sie die Option, wenn Sie die hier definierte Anordnung im Job als Ganzes zentrieren möchten.</p> <p>HINWEIS: Diese Option ist standardmäßig aktiv.</p>
<p>Parameter in x-Richtung / Parameter in y-Richtung</p>	
<p>Pen variieren / Füllung variieren</p> <p>Pen auswählen</p>	<p>Definieren Sie, ob der Parameter, den Sie variieren möchten, ein Pen-Parameter oder ein Füllparameter sein soll.</p> <p>Wenn das / die Basis-Objekt(e) mehrere Pens nutzen, muss zudem der Pen gewählt werden, dessen Parameter variiert werden. Von einer Mehrfach-Pen-Auswahl pro Richtung ist abzuraten!</p>

Einstellung	Erläuterung
Parameter	<p>Definieren Sie den Parameter, der pro Vervielfältigung variiert. Folgende Pen-Parameter stehen zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Laser-Leistung [%] ■ Laser-Frequenz [KHz] ■ Laser-Pulsbreite [μs] ■ Markiergeschwindigkeit [m/s] ■ Sprunggeschwindigkeit [m/s] ■ Markierverzögerung [μs] ■ Sprungverzögerung [μs] ■ Polygonverzögerung [μs] ■ Laser-Einschaltverzögerung [μs] ■ Laser-Ausschaltverzögerung [μs] ■ Skywriting: Zeit für Verlängerungsvektor [μs] ■ Laser: Sekundäre Leistung [%] <p>Folgende Füllparameter stehen zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Abstand (...der Fülllinien) ■ Versatz (...der Füllung zur Kontur) <p>HINWEIS: Sollten im Basis-Objekt beispielsweise mehrere Füllungen vorkommen, dann gelten der Startwert und die Schrittweite für alle Füllungen gleich, unabhängig davon, dass die Werte im Basis-Objekt ggf. unterschiedlich sein können.</p>
Startwert	<p>Definieren Sie den Startwert für den jeweiligen Parameter. Die Einheit des Startwerts entspricht immer der Einheit des jeweiligen Parameters.</p> <p>HINWEIS: Standardmäßig entspricht der Wert dem Wert aus dem zuvor definierten Pen.</p>
Schrittweite	<p>Definieren Sie die Schrittweite, um die sich der Parameter pro Vervielfältigung verändern soll. Die Einheit der Schrittweite entspricht immer der Einheit des jeweiligen Parameters.</p>
Export-Job-Name	<p>Geben Sie den Namen an, unter dem die Anordnung des Parameter-Suchassistenten in der Zeichenfläche für die weiteren Schritte angelegt werden soll.</p>

Tab. 7.43: RG-088

7.4.1 Hinweise zum Vorgehen beim Pen-Parameter-Suchassistenten

1. Erstellen / Wählen Sie ein repräsentatives Job-Layout für diese Aufgabe.
2. Starten Sie den Pen-Parameter-Suchassistenten und definieren Sie alle notwendigen Einstellungen.
3. Mit Klick auf „OK“ oder „Übernehmen“ wird der entsprechende Export-Job erstellt.

HINWEISE:

- Jedes Objekt im Export-Job ist entsprechend dem Index in der XY-Anordnung benannt, wobei der Index Null-basiert ist.
 - Das Layout mit den Startwerten findet sich immer unten links in der XY-Anordnung.
 - Jede Vervielfältigung nutzt sogenannte Objekt-Pens. Die Objekt-Pens sind entsprechend dem Objekt benannt.
 - Enthält der Basis-Job mehrere Job-Elemente, so werden diese im Export-Job pro Vervielfältigung gruppiert.
4. Für den Export Job gelten alle sonstigen Regeln und Optionen zur Job Ausführung.

EMPFEHLUNG: Führen Sie diese Jobs nur statisch (ohne MOTF) und nur pro einzeltem Scan-Feld aus.
 5. Nach der Job-Ausführung können Sie die Prozessergebnisse beurteilen. Ggf. führen Sie die Schritte noch mal mit neuen Einstellungen im Parameter-Suchassistenten durch.
 6. Wenn Sie die passenden Parameter gefunden haben, können Sie die entsprechenden Pen-Werte einfach per „Copy-and-paste-Pen“ in ein Bibliotheks-Pen-Set oder in ein Job-Pen-Set übertragen.

Bei Füllparametern die Füllung des entsprechenden Layouts einfach als Füllvorlage abspeichern.
 7. Sie können den Export-Job auch wie jeden anderen RAYGUIDE-Job für eine erneute Verwendung abspeichern.

HINWEIS: Nicht alle für das Prozessergebnis relevanten Parameter sind in den Pens oder der Füllung. Andere Parameter wie die Einwirkdauer bei Bohrpunkten oder die Pixelauflösung bei Rastergrafiken sind Teil der Objekteigenschaften. Diese können wiederum über die Option „gemeinsamen Eigenschaften bearbeiten“ (siehe Seite 158, *Gemeinsame Objekteigenschaften bearbeiten*) pro Zeile oder Spalte einer Anordnung im Verbund (Mehrfachauswahl) nach Bedarf definiert werden.

7.5 Job-Organisation

7.5.1 Organisation der Prozessreihenfolge und Zugehörigkeiten

Prozessreihenfolge

Die Sequenz bzw. Abfolge der Objekte und Grafikelemente im Job-Baum ist auch die Reihenfolge, in der sie bearbeitet werden. Nach dem Erzeugen einer Anordnung ist die Sequenz der Grafikobjekte oftmals nicht optimal. Die Sequenz der Objekte / Elemente kann daher neu organisiert werden: Wenn z. B. ein Objekt, ein Grafikelement oder Gruppe von Objekten aus einem bestimmten Grund vor anderen bearbeitet werden soll, so kann es in der Abfolge verschoben werden. Die grafische Anordnung selbst wird durch diese Neuorganisation nicht verändert.

Um Elemente an eine andere Stelle im Job-Baum zu verschieben, wählen Sie ein oder mehrere Elemente aus und ziehen sie dann mit der Maus an die gewünschte Position im Job-Baum. Eine horizontale Linie zeigt eine mögliche neue Position an.

Zugehörigkeiten

Die Zugehörigkeit eines Elementes zu einem übergeordneten Element, so z. B. die Zugehörigkeit eines Pfades zu einer Ebene, kann geändert werden. So können Sie beispielsweise Pfade aus bestimmten Gründen zu einer anderen / neuen Ebene gruppieren. Die grafische Anordnung selbst wird durch die Neuorganisation der Zugehörigkeiten nicht verändert.

Auf die gleiche Art können Sie eine Ebene auswählen und in ein anderes, frei geformtes Vektorobjekt verschieben. Außerdem können Pfade auch von einem Objekt in ein anderes verschoben werden. Nur Grafikbefehle lassen sich nicht auf diese Weise übertragen.

Für das Verschieben von Elementen von einem Objekt in ein anderes gelten die nachfolgenden Regeln.

REGEL: Wenn Sie ein Element (Ebene, Pfad) von einem Objekt in ein anderes verschieben, übernimmt das verschobene Element die Transformation des neuen Objektes.

REGEL: Die Pen-Zuordnung des Ziel-Pens zum zugewiesenen Ziel-Objekt wird auch für das neu angegliederte Element verwendet, **es sei denn**, diesem Element wurde zuvor explizit ein bestimmter Pen zugewiesen.

7.5.2 Container

Container bilden eine Art neues Job-Objekt, in dem alle eingefügten Objekte kollektiv behandelt werden. Ein Beispiel: Wird eine Transformation auf einen Container angewendet, transformiert sie den gesamten Inhalt des Containers.

Der einfachste Containertyp ist der Gruppencontainer.

Matrix-Kopie- und Polar-Kopie-Container multiplizieren außerdem die in ihnen enthaltenen Objekte gemäß den Containereinstellungen. Diese Reproduktionsobjekte, die so genannten „Kinder“ (untergeordnete Objekte), agieren wie Klone der eingebundenen Master-Objekte und können nicht individuell ausgewählt oder bearbeitet werden. Im Ansichtsfenster werden untergeordnete Objekte etwas heller dargestellt als die Master-Objekte.

HINWEIS: Sobald Sie ein Objekt aus einem Container herausziehen, verliert es alle Eigenschaften des Containers.

Sie können einen Container auf die gleiche Weise hinzufügen wie jedes andere Job-Objekt.

Objekte zu einem Container hinzufügen / aus einem Container entfernen:

Fall A: Die Objekte, die Sie in den Container einbinden möchten, sind bereits im Job-Baum aufgelistet.

- Wählen Sie die Objekte mit der Maus aus, und ziehen Sie sie zum Container-Objekt.
- Um ein Objekt aus einem Container zu entfernen, ziehen Sie das Objekt mit der Maus aus dem Container heraus oder löschen es.

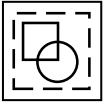
Fall B: Sie starten mit dem Container-Objekt.

- Wenn Sie nun ein neues Objekt hinzufügen, und es im Container haben möchten, so ziehen sie es direkt auf den Containereintrag im Baum.
- Wenn Sie das neue Objekt ins Ansichtsfenster ziehen, wird es nach dem Container-Objekt im Job-Baum eingefügt.

HINWEIS: Um einen Container als Ganzes durch eine Transformation zu bearbeiten, muss er im Job-Baum ausgewählt sein.

Es gibt vier Typen von Containern:

7.5.2.1 Gruppencontainer



Schaltfläche

Eine Gruppe von Objekten / Elementen. Der Zweck eines Gruppencontainers besteht darin, alle Objekte / Elemente als Ganzes zu behandeln, um z. B. Ausführungsbedingungen oder die Anzahl der Ausführungen zu definieren oder alle Objekte / Elemente gleichzeitig zu transformieren / zu verschieben.

Daher wählen Sie die Gruppe im Ansichtsfenster immer als Ganzes aus.

Wenn Sie nur einzelne Elemente auswählen möchten, dann wählen Sie diese im Job-Baum aus.

Um die Objekte zu gruppieren, wählen Sie alle Objekte im Ansichtsfenster oder Job-Baum mithilfe des Cursors aus. Öffnen Sie das Kontextmenü und wählen Sie „Gruppieren“.

Um eine Gruppierung aufzuheben, wählen Sie den Gruppencontainer und dann im Kontextmenü die Option „Gruppierung aufheben“.

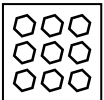
Container und damit Gruppen können auch eine eigene Transformation haben, die die im Container befindlichen Objekte transformiert. Hebt man aber die Gruppierung auf, so geht diese Transformation auf die Objekte über, welche sich in der Gruppe befunden haben.

Einstellung	Erläuterung
Einstellungen	
Anzahl Ausführungen	Legt fest, wie oft diese Gruppe von Objekten bearbeitet werden soll.
Allgemein	
Kurzbezeichnung	Ein leicht zu merkender Name für diesen Container.
Beschreibung	Eine für Sie nützliche Beschreibung des Containers.
Bedingte Ausführung	Die Einstellungen für die bedingte Ausführung des Containers als Ganzes entspricht der eines Markierobjekts, siehe <i>Seite 153, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte</i> .
Als einzelne Vektorgrafik ausführen	<p>Verarbeitet alle Container-Kopien wie ein einziges, kombiniertes Vektorobjekt. Dadurch kann sich die Bearbeitung beschleunigen, wenn der Container eine hohe Anzahl von untergeordneten Objekten (Kindern) enthält.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Diese Option empfiehlt sich besonders bei MOTF-Anwendungen, wo sehr viele kleine Layout-Elemente (wie Bohrungen) vorkommen, da so unnötige Rücksetzsprünge vermieden werden. ■ Wenn diese Option gesetzt ist, werden Automatisierungsobjekte im Container ignoriert. ■ Bei Text-/Code-Objekten mit variablen Inhalten werden die Inhalte dann nicht mehr pro Kopie variiert. ■ Wenn Container ineinander gestapelt werden, sollte diese Option nicht genutzt werden.

Einstellung	Erläuterung
Pens bearbeiten (Registerkarte)	
Auf dieser Registerkarte können Sie die Pens bearbeiten.	
Nach dem Bearbeiten können Sie den Pen als „Objekt-Pen“ speichern. Dadurch wird die Bearbeitung spezifischer Pen-Parameter möglich, die sich nur auf Container-Elemente auswirken und nicht auf die eigentlichen Job-Pens.	

Tab. 7.44: RG-050

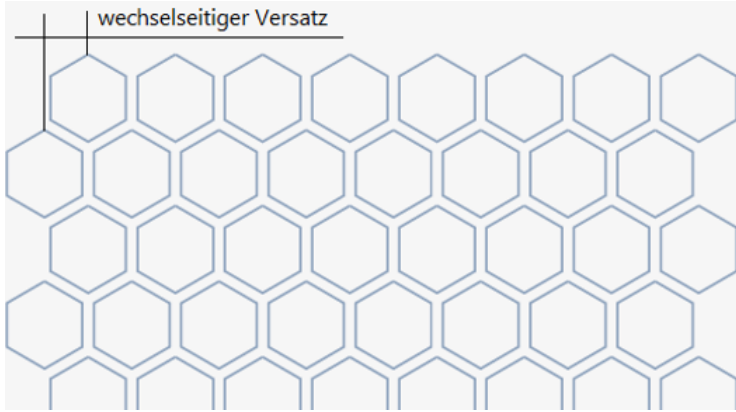
7.5.2.2 Matrix-Kopie-Container



Schaltfläche

Durch die Verwendung einer Matrix-Kopie können Sie Layout-Elemente im gesamten Arbeitsbereich in geordneten Zeilen / Spalten multiplizieren.

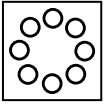
Einstellung	Erläuterung
Einstellungen	
Anzahl der Kopien	Anzahl der Kopien in X-, Y-, Z-Richtung Verwenden Sie den Umschalter [Sperrn / Entsperrn] , um für die X- und Y-Richtung gleiche Werte zu definieren.
Abstände [mm]	Abstand, in dem die Kopien in X-, Y-, Z-Richtung verteilt sind. Verwenden Sie den Umschalter [Sperrn / Entsperrn] , um für die X- und Y-Richtung gleiche Abstände zu definieren.
Bidirektional	Option, um die Ausführungsrichtung pro Zeile / Spalte zu alternierend zu wechseln.
Zentriert	Die ursprüngliche zentrale Position des Master-Objektes (oder das Gravitationszentrum, falls es sich um mehrere Master-Objekte handelt) wird zum Zentrum des Containers.

Einstellung	Erläuterung
Wechselseitiger Versatz	<p>Versatz in [mm], um welchen die erste und jede weitere ungeradzahlige Zeile verschoben ist.</p> <p>Mit Hilfe dieses Versatzes lassen sich beispielsweise auch wabenähnliche Muster erzeugen.</p> 
Explizite Zell-Reihenfolge	<p>Wenn aktiviert, können Sie die Reihenfolge, in welcher die Kopien abgearbeitet werden, frei vorgeben. Dazu geben Sie in der Zeile <i>Benutzerdefinierte Liste der Zellen</i> alle zu bearbeitenden Kopie-Positionen mit ihrem Koordinaten-Index an.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Angaben für Start-Eckposition und Ausführungsrichtung werden ausgeblendet. ■ Der Koordinaten-Index beginnt in der linken, unteren Ecke bei 0,0.
Start-Eckposition	Ecke der Matrix-Anordnung, an der die Ausführung beginnt.
Ausführungsrichtung	Sequenz der Ausführungsrichtungen.
Ignorieren	Angabe der Kopie-Indizes, welche nicht ausgeführt werden sollen.
Benutzerdefinierte Liste der Zellen	Angabe der Kopie-Indizes (Zellen) in der gewünschten Reihenfolge. Es werden nur die hier gelisteten Index-Positionen ausgeführt und angezeigt.

Einstellung	Erläuterung
Allgemein	
Kurzbezeichnung	Ein leicht zu merkender Name für diesen Container.
Beschreibung	Eine für Sie nützliche Beschreibung des Containers.
Bedingte Ausführung	Die Einstellungen für die bedingte Ausführung des Containers als Ganzes entspricht der eines Markierobjekts, siehe <i>Seite 153, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte</i> .
Als einzelne Vektorgrafik ausführen	<p>Verarbeitet alle Container-Kopien wie ein einziges, kombiniertes Vektorobjekt. Dadurch kann sich die Bearbeitung beschleunigen, wenn der Container eine hohe Anzahl von untergeordneten Objekten (Kindern) enthält.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Diese Option empfiehlt sich besonders bei MOTF-Anwendungen, wo sehr viele kleine Layout-Elemente (wie Bohrungen) vorkommen, da so unnötige Rücksetzsprünge vermieden werden. ■ Wenn diese Option gesetzt ist, werden Automatisierungsobjekte im Container ignoriert. ■ Bei Text-/Code-Objekten mit variablen Inhalten werden die Inhalte dann nicht mehr pro Kopie variiert. ■ Wenn Container ineinander gestapelt werden, sollte diese Option nicht genutzt werden.
<p>Pens bearbeiten (Registerkarte)</p> <p>Auf dieser Registerkarte können Sie die Pens bearbeiten.</p> <p>Nach dem Bearbeiten können Sie den Pen als „Objekt-Pen“ speichern. Dadurch wird die Bearbeitung spezifischer Pen-Parameter möglich, die sich nur auf Container-Elemente auswirken und nicht auf die eigentlichen Job-Pens.</p>	

Tab. 7.45: RG-051

7.5.2.3 Kreisbahn-Kopie-Container



Schaltfläche
optional,
siehe Seite 113,
Übersicht über
Objekte

Durch die Verwendung einer Kreisbahn-Kopie können Sie Layout-Elemente in einer kreisförmigen Anordnung multiplizieren. Zentrum der kreisförmigen Anordnung ist das Originalzentrum des Master-Objektes. Die Ausrichtung der Layout-Kopien entspricht im Wesentlichen der Ausrichtung des Master-Objektes.

Einstellung	Erläuterung
Einstellungen	
Anzahl der Kopien	Anzahl der Kopien, die gleichmäßig über den definierten Sektor eines Kreisbogens verteilt sind. Das Master-Objekt ist in dieser Zahl enthalten.
Radius [mm]	Radius des Kreisbogens
Startwinkel [°]	Definiert den Startwinkel des Kreisbogensektors und somit die Position des ersten Objektes.
Endwinkel [°]	Definiert den Endwinkel des Kreisbogensektors und somit die Position des letzten Objektes. Wenn Start- und Endwinkel einen 360-Grad-Sektor definieren, werden die Kopien gleichmäßig auf dem gesamten Umfang verteilt.
Richtung	Ausführungsrichtung der Kopien entlang des Kreisbogens.
Kinder mitdrehen	Alle Kopien werden so rotiert, dass ihre vertikalen Achsen tangential zum Kreisbogen ausgerichtet sind.
Allgemein	
Kurzbezeichnung	Ein leicht zu merkender Name für diesen Container.

Einstellung	Erläuterung
Beschreibung	Eine für Sie nützliche Beschreibung des Containers.
Bedingte Ausführung	Die Einstellungen für die bedingte Ausführung des Containers als Ganzes entspricht der eines Markierobjekts, siehe <i>Seite 153, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte</i> .
Als einzelne Vektorgrafik ausführen	<p>Verarbeitet alle Container-Kopien wie ein einziges, kombiniertes Vektorobjekt. Dadurch kann sich die Bearbeitung beschleunigen, wenn der Container eine hohe Anzahl von untergeordneten Objekten (Kindern) enthält.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Diese Option empfiehlt sich besonders bei MOTF-Anwendungen, wo sehr viele kleine Layout-Elemente (wie Bohrungen) vorkommen, da so unnötige Rücksetzsprünge vermieden werden. ■ Wenn diese Option gesetzt ist, werden Automatisierungsobjekte im Container ignoriert. ■ Bei Text-/Code-Objekten mit variablen Inhalten werden die Inhalte dann nicht mehr pro Kopie variiert. ■ Wenn Container ineinander gestapelt werden, sollte diese Option nicht genutzt werden.
<p>Pens bearbeiten (Registerkarte)</p> <p>Auf dieser Registerkarte können Sie die Pens bearbeiten.</p> <p>Nach dem Bearbeiten können Sie den Pen als „Objekt-Pen“ speichern. Dadurch wird die Bearbeitung spezifischer Pen-Parameter möglich, die sich nur auf Container-Elemente auswirken und nicht auf die eigentlichen Job-Pens.</p>	

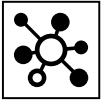
Tab. 7.46: RG-052

Bemerkungen für Kopie-Container

- Durch die Skalierung werden die im Container enthaltenen Objekte **und** die Abstände zwischen den Objekten transformiert.
- Container können in anderen Containern platziert werden (Verschachtelung).
- Sie können auch ein Automatisierungsobjekt zum Container hinzufügen, das pro Kopie ausgeführt wird.
- Wenn sich ein Text- oder Code-Objekt, dessen Inhalte sich normaler Weise pro Ausführung ändern (z. B. hochzählende Nummer), in einem Container befindet, erfolgt diese Änderung bereits pro Kind-Objekt.

Ein möglicher Anwendungsfall für den Matrix-Container ist die regelmäßige Platzierung von Bohrungen.


7.5.2.4 Cluster-Container



Schaltfläche optional, siehe Seite 113, Übersicht über Objekte

Der Cluster-Container ähnelt dem Matrix-Kopie-Container, hat aber einige spezielle Eigenschaften:

- Die Anordnung der Kopien ist nicht starr in Reihen und Spalten, sondern wird pro Kopie über Versatz plus Winkel definiert. Diese Position wird im folgenden auch „Nestposition“ genannt.
- Jede Kopie kann als Vorlage bestimmt werden, so dass Änderungen (z. B. der Kontur) an der Vorlage auf alle anderen Kopien übertragen werden.
- Aktiviert man die „Bedingte Ausführung“, so kann man für jede Nestposition eine eigene Bedingung für die Ausführung definieren.

Einstellung	Erläuterung
Eigenschaften	
Kopien	Liste aller Kopien. Der Bereich kann mit einem Expander auf- und zusammengeklappt werden.
Aktivieren	Wählen Sie, ob die Nestposition ausgeführt werden soll oder nicht. <ul style="list-style-type: none"> ■ Standardmäßig ist die Option ausgewählt. ■ Hier deaktivierte Nestpositionen werden im Arbeitsbereich ausgeblendet.
Vorlage setzen	Wählen Sie, welche Nestposition als Vorlage zum Editieren der Geometrie genutzt werden soll.
XYZ Versatz [mm]	Versatz der Nestposition relativ zur Position des Original-Objekts im Arbeitsfeld. HINWEISE: <ul style="list-style-type: none"> ■ Sobald sich ein Markierobjekt im Cluster-Container befindet, wird es im Arbeitsbereich nur noch an den definierten Nestpositionen angezeigt. ■ Um die Nestpositionen zu definieren, muss sich kein Markierobjekt im Container befinden.
Rotation [°]	Angabe des Winkels in Grad um den das Nest im Vergleich zum Original gedreht ist.
Bedingung	Die Spalte zeigt die zur Verfügung stehenden Bit-Bereich an, den der gewählte Eingangs-Port der Steuerkarte für die bedingte Ausführung bereitstellt.
[Laden] 	Optional können Sie die Werte für Versatz und Rotation auch aus einer CSV-Tabelle laden. HINWEIS: Die Tabelle muss für alle vier Parameter Werte enthalten (vier Spalten).
Allgemein	

Einstellung	Erläuterung
Kurzbezeichnung	Ein leicht zu merkender Name für diesen Container.
Beschreibung	Eine für Sie nützliche Beschreibung des Containers.
Bedingte Ausführung	<p>Startet die Bearbeitung der einzelnen Nestpositionen nur dann, wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt ist.</p> <p>Der Dialog wird um weitere Eingaben erweitert:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ I/O-Steuergerät: Wählen Sie die Steuerkarte aus, auf der die I/O-Signale ankommen werden. ■ I/O-Port: Wählen Sie den vorkonfigurierten I/O-Port der entsprechenden Steuerkarte aus (siehe Seite 51, I/O-Port konfigurieren). ■ Die Bedingung selbst wird weiter oben pro Nestposition definiert. ■ Die Option der „Vorab-Auswertung“ ist standardmäßig gesetzt. Sie sorgt dafür, dass die Bedingung (Bitmuster) vorab geprüft wird, und so keine Zeit im Ablauf verloren geht. <p>HINWEIS: Deaktivieren Sie diese Option, wenn die Bedingung erst zu dem Zeitpunkt gesetzt wird, zu welchem das Objekt an der Reihe ist. Dies kann z. B. nach einer vorangegangenen Wartebedingung der Fall sein.</p>
Als einzelne Vektorgrafik ausführen	<p>Verarbeitet alle Container-Kopien wie ein einziges, kombiniertes Vektorobjekt. Dadurch kann sich die Bearbeitung beschleunigen, wenn der Container eine hohe Anzahl von untergeordneten Objekten (Kindern) enthält.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Diese Option empfiehlt sich besonders bei MOTF-Anwendungen, wo sehr viele kleine Layout-Elemente (wie Bohrungen) vorkommen, da so unnötige Rücksetzsprünge vermieden werden. ■ Wenn diese Option gesetzt ist, werden Automatisierungsobjekte im Container ignoriert. ■ Bei Text-/Code-Objekten mit variablen Inhalten werden die Inhalte dann nicht mehr pro Kopie variiert. ■ Wenn Container ineinander gestapelt werden, sollte diese Option nicht genutzt werden.
<p>Pens bearbeiten (Registerkarte)</p> <p>Auf dieser Registerkarte können Sie die Pens bearbeiten.</p> <p>Nach dem Bearbeiten können Sie den Pen als „Objekt-Pen“ speichern. Dadurch wird die Bearbeitung spezifischer Pen-Parameter möglich, die sich nur auf Container-Elemente auswirken und nicht auf die eigentlichen Job-Pens.</p>	

Tab. 7.47: RG-092

HINWEIS: Im Gegensatz zu den anderen Kopie-Containern werden beim Cluster-Container nur die definierten Nestpositionen angezeigt.

Beispiel für Darstellung der Grafik-Objekte im Cluster-Container

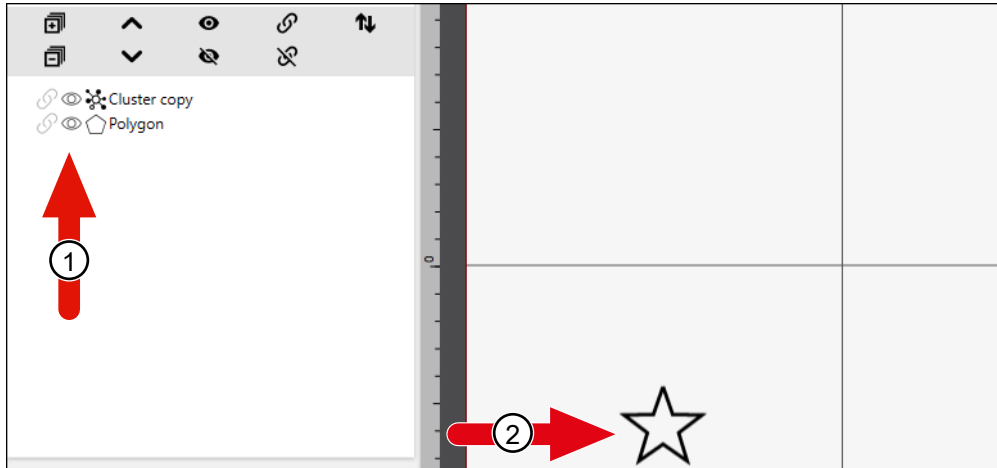


Abb. 7.65: RG-AFC

- 1 Original-Job-Objekt NICHT im Cluster-Container
- 2 Original-Position (wird angezeigt)

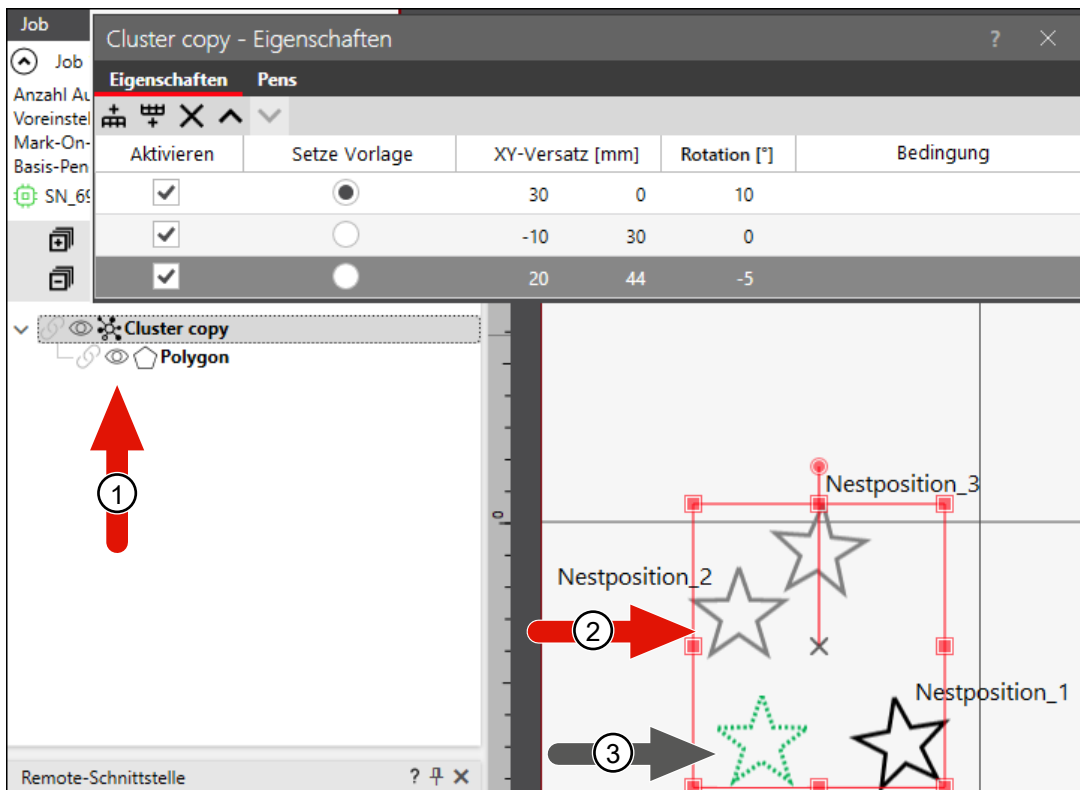
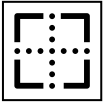


Abb. 7.66: RG-AFD

- 1 Original-Job-Objekt IM Cluster-Container
- 2 Anzeige des Objekts in den definierten Nestpositionen
- 3 Original-Position wird NICHT dargestellt

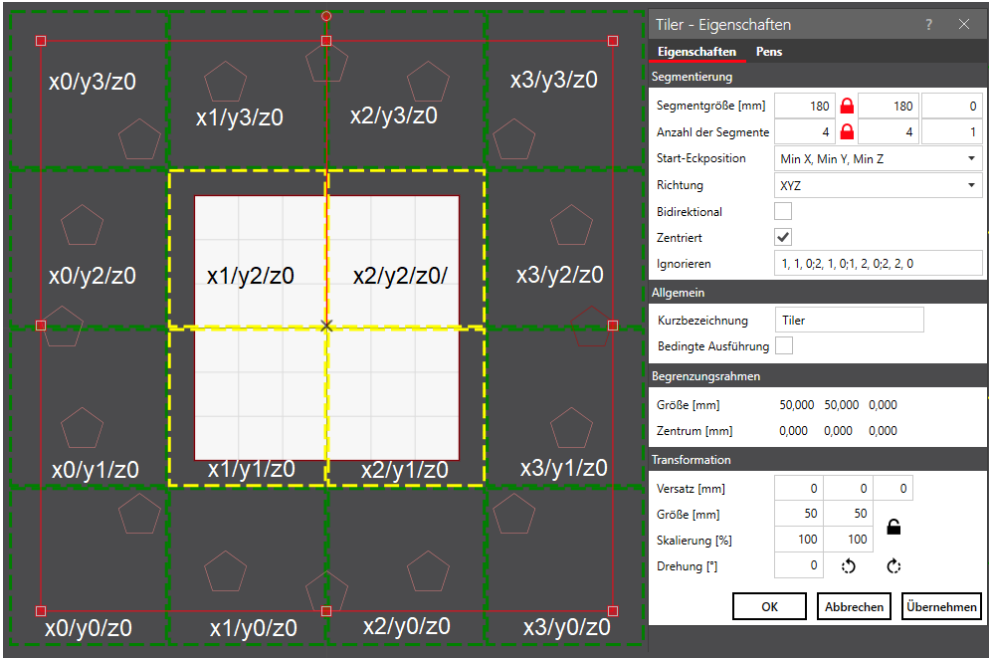
7.5.2.5 Segmentierungscontainer



Durch die Verwendung des Segmentierungscontainers können Sie Layout-Objekte bearbeiten, die größer als der verfügbare Arbeitsbereich sind.

Schaltfläche optional, siehe Seite 113, Übersicht über Objekte

Einstellung	Erläuterung
Einstellungen	
Segmentgröße [mm]	Definieren Sie die Größe der einzelnen Segment-Kacheln in X- / Y- / Z-Richtung in [mm]. Verwenden Sie den Umschalter [Sperrern / Entsperrern] um die gleiche Segmentgröße in X und Y-Richtung zu nutzen.
Anzahl der Segmente	Definieren Sie die Anzahl der Segment-Kacheln in X- / Y- / Z-Richtung.
Start-Eckposition	Definieren Sie über die Auswahl der Eckkoordinate des Objektrahmens den Startpunkt der Bearbeitungsreihenfolge. Wenn die Option <i>Zentriert</i> nicht gewählt ist, wird darüber auch definiert, welche Segment-Kachel zentrisch zum Arbeitsbereich positioniert wird.
Richtung	Bearbeitungssequenz entlang Achsen-Richtungen.
Bidirektional	Option, um die Ausführungsrichtung pro Zeile / Spalte zu alternierend zu wechseln.
Zentriert	Das Segmentierungsgitter wird zum Ursprung des Arbeitsbereichs zentriert. Anderweitig würde das Segmentierungsgitter, so positioniert, dass das erste Segment zum Ursprung des Arbeitsbereichs zentriert ist.
Explizite Zell-Reihenfolge	Wenn aktiviert, können Sie die Reihenfolge, in welcher die Segmente abgearbeitet werden, frei vorgegeben. Dazu geben Sie in der Zeile <i>Benutzerdefinierte Liste der Zellen</i> alle zu bearbeitenden Segment-Positionen mit ihrem Koordinaten-Index an. HINWEISE: <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Angaben für Start-Eckposition und Ausführungsrichtung werden ausgeblendet. ■ Der Koordinaten-Index beginnt in der linken, unteren Ecke bei 0,0.
Start-Eckposition	Ecke der Segment-Anordnung, an der die Ausführung beginnt.
Ausführungsrichtung	Sequenz der Ausführungsrichtungen.
Ignorieren	Angabe der Kopie-Indizes, welche nicht ausgeführt werden sollen.

Einstellung	Erläuterung
Skip	<p>Geben Sie die X-, Y-, Z-Koordinaten der Segment-Kacheln ein, die ignoriert (ausgelassen) werden sollen, da sie höchstwahrscheinlich keine markierbaren Vektoren enthalten.</p> <p>Trennen Sie die Koordinateneinträge der Segment-Kacheln durch ein Semikolon.</p> <p>Die ignorierten Segment-Kacheln werden standardmäßig in Gelb hervorgehoben.</p> <p>Standardmäßig beginnt die Zählung der Segment-Kachel-Koordinaten bei „0“ in der linken unteren Ecke:</p> 
Benutzerdefinierte Liste der Zellen	Angabe der Segment-Indizes (Zellen) in der gewünschten Reihenfolge. Es werden nur die hier gelisteten Index-Segmente ausgeführt.
Allgemein	
Kurzbezeichnung	Ein leicht zu merkender Name für diesen Container.
Beschreibung	Eine für Sie nützliche Beschreibung des Containers.
Bedingte Ausführung	Die Einstellungen für die bedingte Ausführung des Containers als Ganzes entspricht der eines Markierobjekts, siehe Seite 153, <i>Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte</i> .

Tab. 7.48: RG-068

Bemerkungen

Die Container-Segmentierung erzeugt eine Art Segmentiergitter, um Layout-Objekte in Einzelteile zu zerlegen, damit diese in den verfügbaren Arbeitsbereich passen.

Die Position und Größe des Segmentiergitters wird durch die Größe und Anzahl der Segment-Kacheln und optional durch die Option *Zentriert* definiert.

Die Start-Eckposition wirkt sich auch auf die Position des Segmentierungsgitters aus, wenn die Option *Zentriert* nicht verwendet wird.

Beispiele für Segmentierungsgitter:

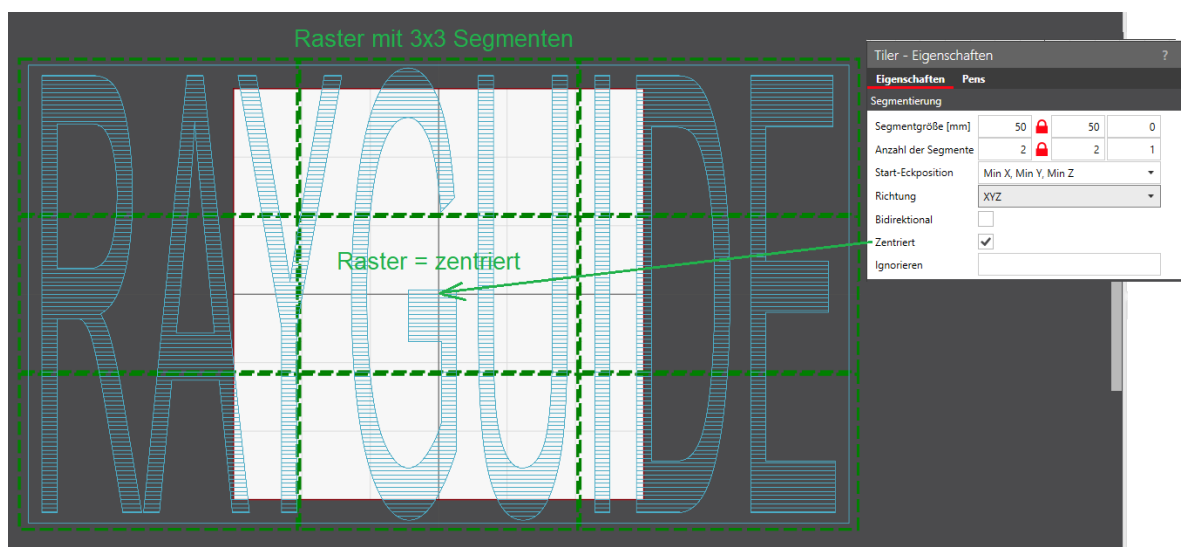


Abb. 7.67: RG-ADJ

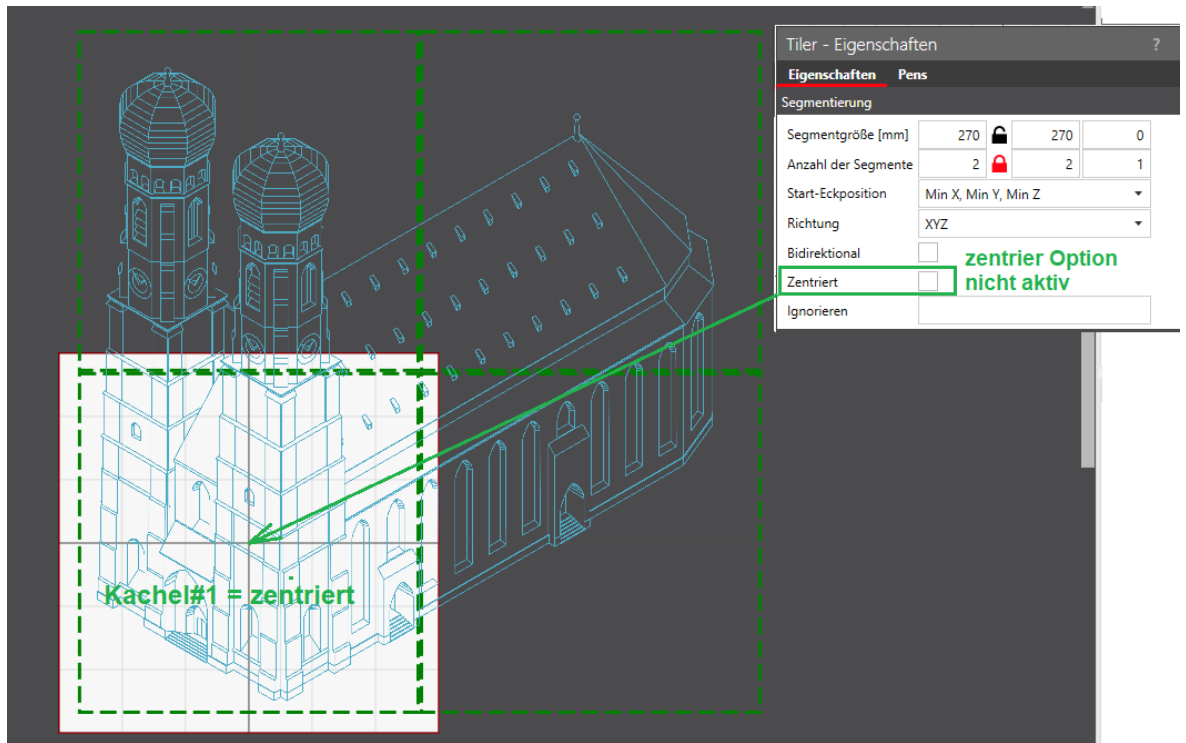


Abb. 7.68: RG-ADK

Die Segment-Kacheln selbst werden nacheinander bearbeitet. Die Bearbeitungssequenz wird durch die Einstellung für die Start-Eckposition und die Segmentierrichtung bestimmt.

Beispiele:

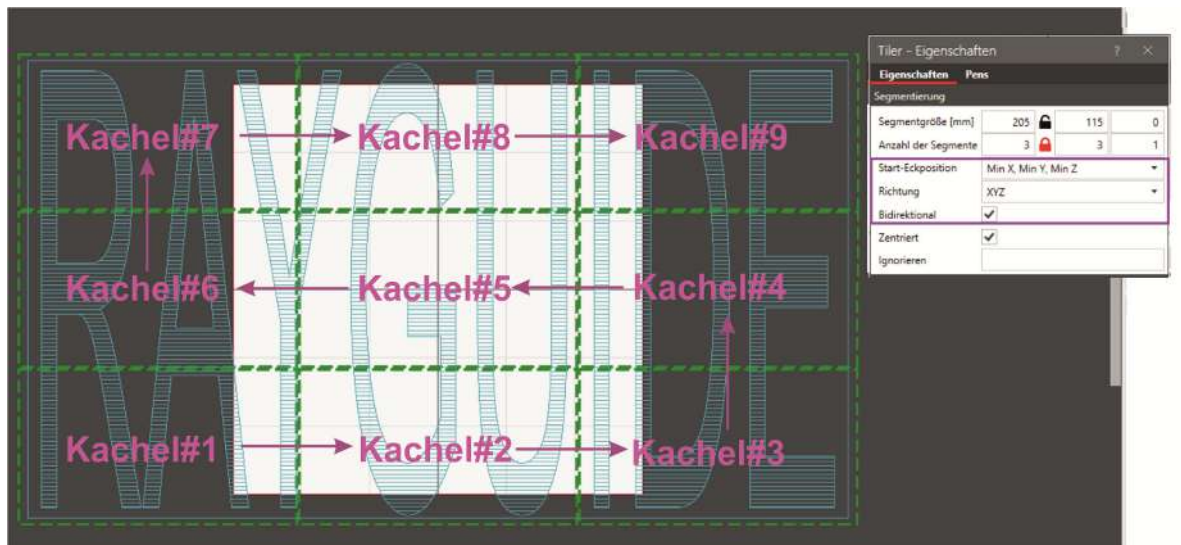


Abb. 7.69: RG-ADL

Die Segment-Kacheln werden im Arbeitsbereich zentriert bearbeitet.

Empfehlungen:

- Die Layout-Objekte, die aufgeteilt werden sollen, sollten zuvor gestaltet, zusammengestellt und zentriert werden, bevor sie im Segmentierungscontainer platziert werden.
- Jede Transformation des Segmentierungscontainers wirkt sich auf den Layout-Inhalt aus, nicht aber auf das Segmentraster.
- Um die Bearbeitung gegebenenfalls mit einer externen Steuereinheit zu synchronisieren (z. B. für die Steuerung von Motorachsen), empfiehlt es sich, ein „**Auf Startsignal warten**“ Objekt zu Beginn, und ein „**IO-Port schreiben**“ Objekt am Ende in den Segmentierungscontainer einzufügen.

7.5.2.6 z-Versatz-Container



Schaltfläche optional, siehe Seite 113, Übersicht über Objekte

Durch die Verwendung des z-Versatz-Containers können Sie Layout-Objekte in multiplen Fokuslagen ausführen, um z. B. Tiefengravuren zu erzeugen.

Damit in unterschiedlichen Fokuslagen markiert werden kann, ist eine entsprechende Ablenkeinheit (z. B. RAYLASE FOCUSHIFTER, AXIALSCAN, AS FIBER) und eine Korrekturdatei mit einem z-Volumen die Voraussetzung.

Einstellung	Erläuterung
Anzahl	Definiert, in wie vielen Fokuslagen die im Container befindlichen Layout-Objekte ausgeführt werden.
Delta z [mm]	Der Wert definiert den Abstand zwischen den Fokuslagen. Bei negativen Vorzeichen wird die Fokuslage nach unten, und bei positiven Vorzeichen nach oben versetzt.
+ [Plus-Zeichen]	Fügt eine neue Zeile mit Verschiebungen hinzu, um eine neue Anzahl von Fokuslagen mit neuem Versatz-Wert zu definieren.
Allgemein	
Kurzbezeichnung	Ein leicht zu merkender Name für diesen Container.
Beschreibung	Eine für Sie nützliche Beschreibung des Containers.
Bedingte Ausführung	Die Einstellungen für die bedingte Ausführung des Containers als Ganzes entspricht der eines Markierobjekts, siehe Seite 153, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte.

Tab. 7.49: RG-081

HINWEIS: Befinden sich mehrere Layout-Objekte im Container werden pro Fokuslage erst alle Objekte einmal ausgeführt, bevor die Fokuslage geändert wird und die Objekte erneut ausgeführt werden.

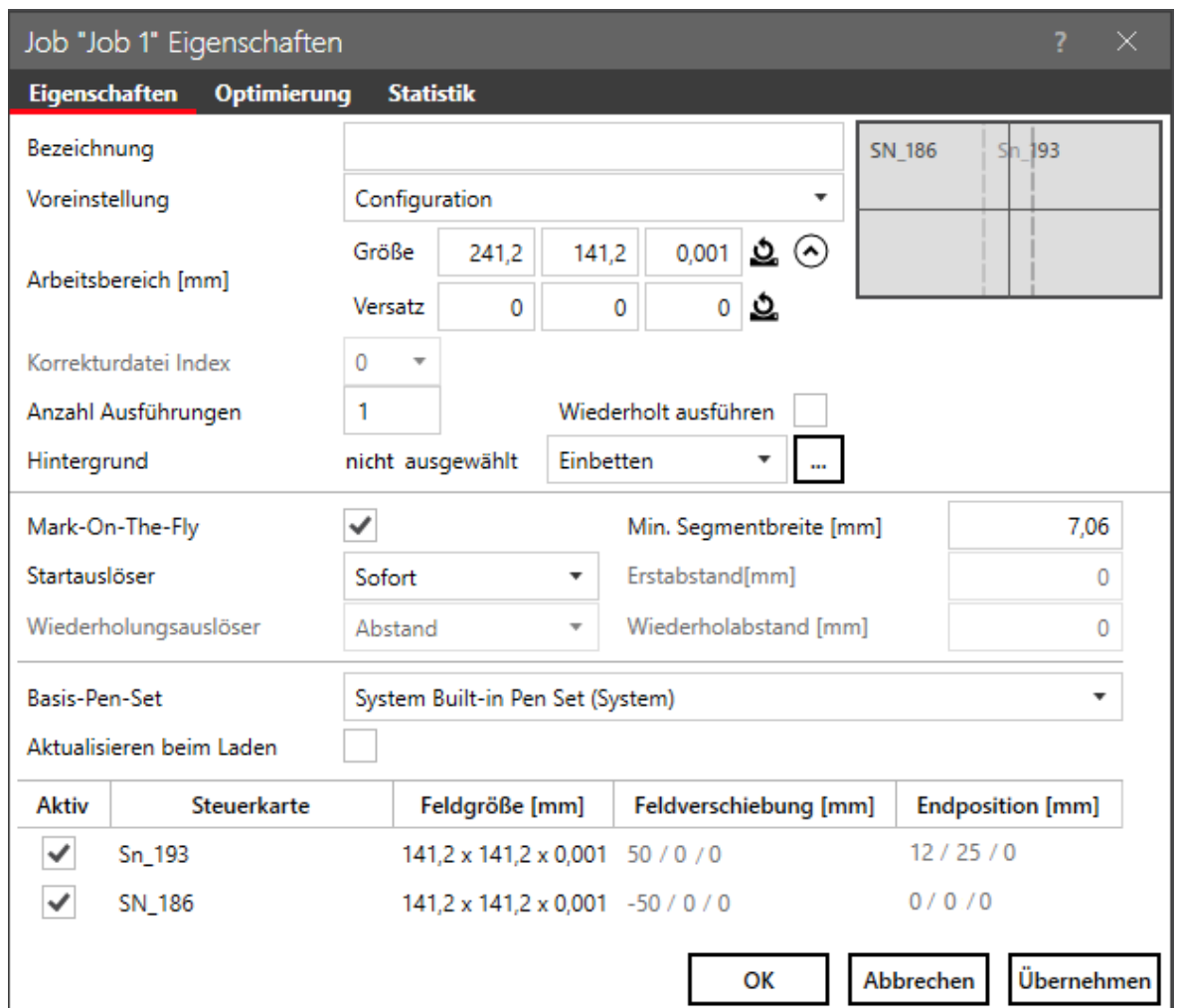
HINWEIS: Wenn Sie Automatisierungsobjekte in den z-Versatz-Container einfügen, so werden diese ebenfalls pro Fokuslage ausgeführt.

7.6 Dialog Job-Einstellungen

Der Dialog Job-Einstellungen stellt spezifische Einstellungen pro Job zur Verfügung und enthält eine Übersicht über die Job-Statistik.

7.6.1 Job-Einstellung

Wählen Sie **Job > Eigenschaften** im Menü oder doppelklicken Sie auf eine beliebige Jobinformation im Job-Bedienfeld. Der nachfolgende Dialog öffnet sich:



Job "Job 1" Eigenschaften

Eigenschaften Optimierung Statistik

Bezeichnung

Voreinstellung Configuration

Arbeitsbereich [mm] Größe 241,2 141,2 0,001
Versatz 0 0 0

Korrekturdatei Index 0

Anzahl Ausführungen 1 Wiederholt ausführen

Hintergrund nicht ausgewählt Einbetten ...

Mark-On-The-Fly Min. Segmentbreite [mm] 7,06

Startauslöser Sofort Erstabstand[mm] 0

Wiederholungsauslöser Abstand Wiederholabstand [mm] 0

Basis-Pen-Set System Built-in Pen Set (System)

Aktualisieren beim Laden

Aktiv	Steuerkarte	Feldgröße [mm]	Feldverschiebung [mm]	Endposition [mm]
<input checked="" type="checkbox"/>	Sn_193	141,2 x 141,2 x 0,001	50 / 0 / 0	12 / 25 / 0
<input checked="" type="checkbox"/>	SN_186	141,2 x 141,2 x 0,001	-50 / 0 / 0	0 / 0 / 0

OK Abbrechen Übernehmen

Abb. 7.70: RG-ACP

Die folgenden Einstellungen gelten immer für den Job, der aktuell bearbeitet wird, und werden zusammen mit diesem Job gespeichert.

Einstellung	Erläuterung
Bezeichnung	Optionale Bezeichnung für diese Einstellung.
Voreinstellung	<p>Wählen Sie eine der zuvor gespeicherten Job-Voreinstellungen (Siehe <i>Seite 104, Job-Voreinstellungen</i>), die in der Drop-down-Liste angezeigt werden.</p> <p>Ist eine Arbeitsbereichskonfiguration als „Standard“ gekennzeichnet, ist diese automatisch vorausgewählt.</p> <p>Wenn Sie keine der gespeicherten Arbeitsbereichskonfigurationen verwenden möchten, wählen Sie <i>None</i>.</p> <p>HINWEIS: Wenn eine gespeicherte Arbeitsbereichskonfiguration mit Mark-On-The-Fly (MOTF)-Einstellungen ausgewählt wird, dann werden die Felder für die MOTF-Einstellungen entsprechend ausgefüllt.</p> <p>HINWEIS: Sollten Sie eine bereits genutzte Job-Voreinstellung ändern, können Sie die Änderungen mit der Schaltfläche [Erneut laden] für den aktuellen Job übernehmen. Beachten Sie jedoch, dass hierbei Parameter, welche Sie direkt in diesem Dialog geändert haben, auf die Parameter der Voreinstellung zurückgesetzt werden.</p> <p>Siehe auch <i>Seite 104, Job-Voreinstellungen</i>.</p>
Arbeitsbereich	<p>Die Größe des Arbeitsbereichs der geladenen Konfiguration oder die Feldgröße, die von der Korrekturdatei bereitgestellt wird.</p> <p>Mittels des Expanders wird zusätzlich der Bereich "Versatz" angezeigt. Die Standard-Werte kommen von der FC3 Korrekturdatei, wodurch primär bei Korrekturdateien mit einem Z-Bereich die Null-Lage definiert wird.</p> <p>Geben Sie bei Bedarf andere Maße für den Arbeitsbereich ein.</p>
Korrekturdatei-Index	<p>Definieren Sie den Index der Korrekturdatei, welche beim Ausführungsbeginn des Jobs aktiv sein soll.</p> <p>HINWEIS: Die Option ist nur nutzbar, wenn in der Konfiguration mindestens einer Ablenkeinheit zwei Korrekturdateien zugewiesen worden sind. Siehe <i>Seite 67, Allgemein</i>.</p>
Anzahl Ausführungen	Wiederholt die Ausführung des Jobs so oft, wie hier angegeben.
Wiederholt ausführen	Führt den Job in einer Endlosschleife aus (höchstwahrscheinlich in Kombination mit einem „Auf Startsignal warten“ Objekt).

Einstellung	Erläuterung
Hintergrund	<p>Option, um ein Bild als Hintergrund für den Arbeitsbereich einzufügen. Gültige Formate sind: JPG, JPEG, BMP, PNG, GIF, EXIF.</p> <p>Wählen Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Einbetten</i>, wenn das Bild als Teil des Jobs abgespeichert werden soll. ■ <i>Verknüpfen</i>, wenn Sie den Job nur lokal mit der Bilddatei verknüpft haben wollen. <p>HINWEIS: Das Bild wird in beiden Dimensionen auf die Größe des Arbeitsbereichs skaliert.</p> <p>HINWEIS: Die Deckkraft des Hintergrundbildes kann mit dem Deckkraft-Schieberegler eingestellt werden, welcher Teil der Werkzeugleiste ist. Siehe <i>Seite 23, Werkzeugleiste</i>.</p>
Mark-On-The-Fly aktivieren	<p>Eine Erläuterung zur Funktion Mark-On-the-Fly (MOTF) und nähere Informationen zu den Einstellungen, siehe <i>Seite 268, MOTF-Jobs</i>.</p>
Startauslöser	
Abstand	
Wiederholungsauslöser	
Wiederholabstand [mm]	
Basis-Pen-Set	<p>Drop-down-Liste für das Basis-Pen-Set für diesen Job. Nähere Informationen zu Pens, siehe <i>Seite 223, Pen-Bedienfeld</i>.</p>
Aktualisieren beim Laden	<p>Wählen Sie diese Option aus (Häkchen setzen), damit die Werte des Job-Pen-Sets beim erneuten Laden des Jobs automatisch mit den Werten des Basis-Pen-Sets aktualisiert werden.</p>
Aktiv	<p>Liste der verwendeten / verfügbaren Steuerkarten für diesen Job. Wenn keine Arbeitsbereichskonfiguration geladen wurde, können Sie die Auswahl bearbeiten. Wenn eine Arbeitsbereichskonfiguration geladen wurde, ist diese Liste schreibgeschützt.</p> <p>Die Liste zeigt auch die Größe der Scan-Felder pro Steuerkarte und ggf. den, in den Job Voreinstellungen definierten, Feldversatz sowie eine möglicherweise, definierte Endposition an.</p>

Tab. 7.50: RG-053

7.6.2 Optimierungen

Auf der nachfolgenden Registerkarte können Sie eine Auswahl von Optimierungen definieren, die von RAYGUIDE im Hintergrund ausgeführt und vor der eigentlichen Ausführung auf der Steuerkarte vorgenommen werden.

Die auf dieser Registerkarte angezeigten Parameter können auch über eine ausgewählte Voreinstellung festgelegt werden.

Nachdem Sie eine neue Job-Voreinstellung definiert oder eine bestehende Voreinstellung bearbeitet haben, werden Sie diese Voreinstellung und ihre Arbeitsbereichskonfiguration sehen, sobald Sie einen neuen Job starten oder die verwendete Voreinstellung in den Job-Einstellungen ändern.

Einstellung	Erläuterung
Allgemein	
Vektorgrafiken vereinigen	Nähere Informationen hierzu siehe Seite 111, <i>Optimierungen</i> .
Ebenen vereinigen	
Mark-On-The-Fly Aufteilung	
Methode Aufteilung	Nähere Informationen hierzu siehe Seite 274, <i>MOTF-Optimierungen</i> .
Maximale Breite [mm]	
Zeit [s]	
Sortieren	
Sprungdistanz minimieren	Nähere Informationen hierzu siehe Seite 111, <i>Optimierungen</i> .
Nach Richtung	Nähere Informationen hierzu siehe Seite 274, <i>MOTF-Optimierungen</i> .
Alle Befehle durch Bohrungen ersetzen	
Wenn diese Option aktiviert wird, werden bei der Job-Ausführung Konturlinien automatisch durch Bohrungen ersetzt. Die nachfolgenden Felder stehen dann für dazu benötigte Angaben bereit.	
Abstände [mm]	Nähere Informationen hierzu siehe Seite 111, <i>Optimierungen</i> .
Erzwinge Ecken	
Bohrmodus	
Pulse / Zeit	

Tab. 7.51: RG-074

7.6.3 Job-Statistik

Die Job-Statistik bietet einen Überblick über die Job-Inhalte, was die Bearbeitungszeit anbelangt, und summiert die Gesamtlängen der Markier- und Sprungvektoren.

Wenn dem Job mehrere Steuerkarten zugeordnet sind, wird jede Steuerkarte mit ihren jeweils verknüpften Inhalten angezeigt.

Gesamtzahl der markierbaren Objekte	
Gesamtlänge Markiervektoren [mm]	Summierte Länge aller Markiervektoren aller Layout-Objekte, aufgeteilt in Kontur und Füllung. HINWEISE: <ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn der Job Bitmaps enthält, die im Modus <i>Zeilenweise</i> bearbeitet werden, dann werden die Bitmap-Zeilen zur Gesamtlänge der Markierung addiert. ■ Die Lücken in einer gestrichelten Linie werden nicht von der Länge des Markiervektors abgezogen. ■ Eine mögliche Wobble-Geometrie wird nicht berücksichtigt.
Gesamtlänge Sprungvektoren [mm]	Summierte Länge aller Sprungvektoren aller Layout-Objekte, aufgeteilt in Kontur und Füllung. Beinhaltet auch Sprünge zwischen einzelnen Markierungsobjekten.
Ausführungszeit [m:s:ms]	Summierte berechnete Prozesszeit unter Berücksichtigung von Geschwindigkeits- und Verzögerungswerten aller Layout-Objekte, aufgeteilt in Kontur und Füllung. HINWEIS: Die Ausführungszeit beinhaltet nicht die Zeit, die durch zusätzliche Skywriting -Vektorerweiterungen verbraucht wird. HINWEIS: Die Ausführungszeit berücksichtigt nicht, ob die Job-Ausführung auf mehrere Steuerkarten aufgeteilt ist.
Anzahl Pfade	Summierte Anzahl der Pfade, aufgeteilt nach Kontur und Füllung.
Anzahl der Grafikbefehle / Elemente	Summierte Anzahl der Grafikbefehle / Elemente (ausgenommen Befehle des Typs „Pen ändern“), aufgeteilt in Kontur und Füllung.
Anzahl der Punkte	Summierte Anzahl der Grafikbefehl-Punkte, aufgeteilt in Kontur und Füllung. HINWEISE: <ul style="list-style-type: none"> ■ „Stützpunkte“ sind ausgeschlossen ■ Startpunkte von Pfaden sind ausgeschlossen Diese Option ist hilfreich, um eine Vorstellung davon zu erhalten, an wie vielen Punkten eine Polygonverzögerung wirksam werden kann.
Anzahl der Scan-Linien	Summierte Anzahl der Bitmap-Scanlinien.
Anzahl der Querschnitte	Die Anzahl der Querschnitte bezieht sich immer auf die gesamte Höhe des 3D-Modells. Bei 3D-Modellen mit Negativform wird die Anzahl der auszuführenden Querschnitte jedoch zumeist deutlich niedriger sein.

Tab. 7.52: RG-054

7.6.4 Job-Variablen

Über die Job-Variablen können Sie feste Inhalte vorgeben, die dann nach Bedarf von Text- und / oder Code-Objekten genutzt werden können.

Alle dynamisch erzeugten Variablen eines Jobs werden hier gelistet (z. B. per Automatisierungsobjekt **Dialog** oder in **Text-/Code-Objekten**).

Nutzen Sie die Schaltfläche **[Aktualisieren]**, um dynamisch erzeugte Variableninhalte zu aktualisieren.

Im Vergleich zur Option der Datenquelle, eine Datei zu verlinken, können hier mehrere, aber wiederkehrende Inhalte definiert werden.

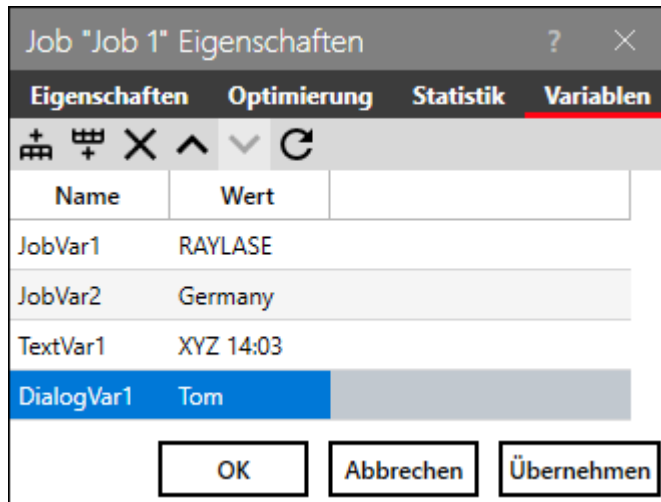


Abb. 7.71: RG-AEX

7.7 MOTF-Jobs

MOTF steht für Marking-On-The-Fly und bedeutet, dass Objekte bearbeitet werden, die sich kontinuierlich durch den Arbeitsbereich bewegen statt stillzustehen. Ein Förderband befördert typischerweise das zu bearbeitende Material zum und durch den Arbeitsbereich der Ablenkeinheit. Jede Bewegung muss linear sein (in den meisten Fällen entlang der Koordinatenachsen), d. h. es sind keine Kurven zulässig.

Um die Bewegung des Zielmaterials zu verfolgen, wird die Steuerkarte durch einen Drehgeber gespeist.

Der Drehgeber stellt eine definierte Anzahl von Signalflanken (so genannten Ticks) pro Umdrehung zur Verfügung. Durch Zählen der Flanken pro Zeit erkennt die Steuerkarte die Geschwindigkeit des Zielmaterials, das durch den Arbeitsbereich geleitet wird.

Die SP-ICE-3 Steuerkarte bietet einen zweiten Drehgebereingang (Kompensationsdrehgeber), um leichte, senkrecht zur Hauptbewegungsrichtung verlaufende Abweichungen in der Bewegung des Zielmaterials zu kompensieren.

Zudem muss jeder MOTF-Job wissen, wann die Vektorausführung gestartet werden soll, um die richtige Position auf dem Zielmaterial zu treffen. Daher bietet RAYGUIDE verschiedene Triggeroptionen.

HINWEIS: Für MOTF-Ausführungen müssen Triggersignale am entsprechend konfigurierten Pin der SP-ICE-3 Steuerkarte namens „**Teilesensor**“ angeschlossen werden. Hierzu ist eine spezifische Konfiguration des Ports auf dem SP-ICE-3 erforderlich. Nähere Informationen zur korrekten Port-Konfiguration finden Sie im Handbuch zur SP-ICE-3 Steuerkarte.

Vor der Ausführung eines MOTF-Jobs sind einige Konfigurationseinstellungen erforderlich:

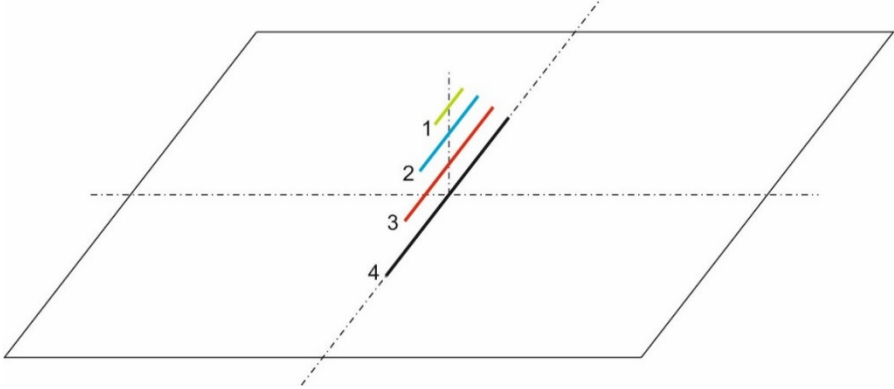
- Steuerkartenkonfiguration – für das grundlegende Hardware-Setup
- **System > Einstellungen > Arbeitsbereich > Konfiguration** – für häufig verwendete MOTF-Triggereinstellungen.
- Optional: Job-Einstellungen – wenn keine Arbeitsbereichskonfiguration gespeichert wurde, um MOTF-Standardwerte zu verwenden.

7.7.1 MOTF-Einstellungen in der Steuerkartenkonfiguration

Konfigurieren Sie die technischen Details des MOTF-Setups:

- Öffnen Sie die Steuerkartenkonfiguration, und wechseln Sie zur Registerkarte MOTF.
- Es empfiehlt sich, auch das Handbuch zur Steuerkarte zu konsultieren.

Einstellung	Erläuterung
Grundlegende Mark-On-The-Fly-Konfiguration	
Teileabstand [mm]	Der Abstand in [mm], der zwischen einem Werkstück und der Trigger-Referenzposition (normalerweise der Ursprung des Arbeitsbereichs) liegt, wenn ein Teilesensor ein Erkennungssignal überträgt. Wenn dieser Abstand und die Bewegungsgeschwindigkeit bekannt sind, kann die Steuerkarte den genauen Moment bestimmen, an dem die Bearbeitung der Vektorliste im Scan-Feld starten soll. Die SP-ICE-3 -Steuerkarte verfügt über einen Teilesensor-Puffer. Dadurch ist es irrelevant, ob aufeinanderfolgende Teile die Triggerposition passieren, bevor das erste Teil das Scan-Feld erreicht hat, um bearbeitet zu werden.
Kompensations-Decoder aktivieren	Ist diese Einstellung aktiviert, wird ein Einstellungsdialog angezeigt, der dem für den Hauptdrehgeber ähnelt.
Teilesensor entprellen	Aktivieren Sie diese Option, um den Sensor zu entprellen, d. h. um unerwünschte Signale (häufig Signalstörungen (Glitches) für eine bestimmte Zeitspanne zu ignorieren.
Entprellzeit [µs]	Entprellzeit in [µs]
Teilesensor unterdrücken	Aktivieren Sie diese Option, um zu verhindern, dass für einen bestimmten Abstand eine Triggerflanke aufgenommen wird, d. h. wenn andere Referenzpunkte den Triggersensor passieren, während dieser auf das nächste Ziel-Objekt wartet.
Unterdrückungsabstand	Abstand in [mm], über den Signale unterdrückt werden
Teilesensor Reaktionszeit [µs]	Zeit in [µs] zwischen der eigentlichen Erkennung eines Teils am Sensor und dem Eintreffen des Sensorsignals bei der Steuerkarte. Nähere Informationen dazu, welche Zeit erforderlich ist, um z. B. eine optische Erkennung in ein Ausgangssignal zu übersetzen, finden Sie in den Spezifikationen zum Teilesensor.
Rücksetz-sprunggeschwindigkeit [m/s]	Definition der relativen Sprunggeschwindigkeit bei sogenannten Rücksetz-Sprüngen. Diese Sprünge werden beim Beenden bzw. Pausieren des MOTF-Nachführens oder beim Sprung auf die nachfolgend anzunehmende Layout-Position gemacht.
Außenabstand	Abstand in [mm], um die frühestmögliche Markierungsposition von der Feldgrenze Richtung Feldsprung zu versetzen. HINWEIS: Jeder Wert über Null führt zu einer kürzeren Bearbeitungszeit des Layouts innerhalb der verbleibenden Wegstrecke im Feld.
Haupt-Dekoder-ID	Weist dem Hauptdrehgeber oder dem Kompensationsdrehgeber Eingangs-Port 0 und Port 1 zu. Standardmäßig verwendet der Hauptdrehgeber ID=0

Einstellung	Erläuterung
Förderbandversatz [mm]	Geben Sie an, ob sich das Förderband versetzt zum Ursprung des Arbeitsbereichs bewegt.
Haupt-Dekoder (auch für den Kompensationsdrehgeber, sofern aktiviert)	
Abstand pro Zählimpuls [µm/tick]	<p>Der Drehgeber liefert eine bestimmte Anzahl von Signalfanken pro Umdrehung. Wenn diese Anzahl (siehe Drehgeberspezifikationen) und der Umfang des Drehgeberrades bekannt sind, können Sie die Strecke berechnen, die das Förderband pro Signalfanke zurücklegt = „ein Zahlenwert“. Alternativ können Sie die aktuelle Drehgeberposition ([Aktualisieren]) auslesen, das Förderband über eine bestimmte Strecke bewegen und dann die neue Drehgeberposition auslesen. Verwenden Sie den Abstand zwischen den beiden Drehgeberpositionen, um den Wert für „Abstand pro Zählimpuls“ zu berechnen.</p> <p>Um die berechneten Werte feinabzustimmen empfehlen wir Folgendes: Definieren Sie einen Markierungsjob mit vier Linien von unterschiedlicher Länge, die vertikal zur Bewegungsrichtung des Bandes verlaufen und alle übereinander in der Feldmitte platziert sind. Die kürzeste Linie sollte die erste, die längste Linie die letzte in der Markierreihenfolge sein.</p>  <p>Führen Sie nun den Job aus, und prüfen Sie, ob die vier Linien an derselben Stelle (eine über der anderen) und genau vertikal markiert werden. Wenn die Linien getrennt und gekippt werden, besteht eine Über- oder Unterkompensation der Bandbewegung. Ändern Sie in diesem Fall den Wert für „Abstand pro Zählimpuls“ entsprechend, und wiederholen Sie den Test, bis gute Ergebnisse vorliegen.</p>
Inkrement-Richtung umkehren	Verwenden Sie diese Einstellung, wenn der Wert der Drehgeberposition ab- statt zunimmt, obwohl sich das Förderband in die gewünschte Richtung bewegt.
Horizontalwinkel [°], Vertikalwinkel [°]	<p>Die beiden Winkelangaben geben an, wie das Band relativ zum Koordinatensystem des Arbeitsbereichs in Ihrem Anwendungsfall verläuft.</p> <p>In den meisten Anwendungsfällen bewegt sich das Band in der Arbeitsebene, so dass der Vertikalwinkel 0° entspricht, und der Horizontalwinkel 0°/180° (Band bewegt sich entlang der X-Achse) 90°/270° (Band bewegt sich entlang der Y-Achse).</p>



Einstellung	Erläuterung
Index aktivieren	Einige Drehgebertypen stellen ein Indexsignal bereit, das zum Zurücksetzen des Zählers dient. Schlagen Sie ggf. im Handbuch Ihres Drehgebers nach.
Simulation aktivieren	Aktivieren Sie diese Einstellung, um einen realen Drehgeberaufbau zu simulieren. Nützlich, um zu bewerten, ob der Job in dem verfügbaren Scan-Feld / der verfügbaren Zeit bearbeitet werden kann. Wenn die Bearbeitung fehlschlägt, sendet die SP-ICE-3-Steuerkarte eine Ausnahme-Meldung, dass der Job außerhalb des Feldes liegt.
Simulationsgeschwindigkeit [m/s]	Angenommene Bandgeschwindigkeit in [m/s].
Simulationsbeschleunigung [$\mu\text{m}/\mu\text{s}^2$]	Angenommene Beschleunigung, falls erforderlich.
Inkrement-Zähler [ticks]	Um den aktuellen Zählerwert der Drehgeberposition zu bestimmen. Mit [Aktualisieren] wird der aktuelle Zählerwert angezeigt, mit [Zurücksetzen] wird der Wert zurückgesetzt.
Status	
Ausstehende Teile	Zeigt die Anzahl der ausstehenden Teile im Puffer des Teilesensors an. Klicken Sie auf [Aktualisieren] , um die Statusinformationen zu aktualisieren. HINWEIS: Der Zählwert des Teilesensor-Puffers wird bei einem Abbruch-Ereignis nicht gelöscht. Er wird jedes Mal dann gelöscht, wenn Sie eine Ausführung starten.

Tab. 7.53: RG-055

Wenn Sie einen Triggersensor als Teilesensor verwenden, muss der Eingangs-Port konfiguriert werden, mit dem der Triggersensor verdrahtet ist.

Öffnen Sie die Steuerkartenkonfiguration, und wechseln Sie zur Registerkarte I/O, Abschnitt: *Sonderfunktionen – In*

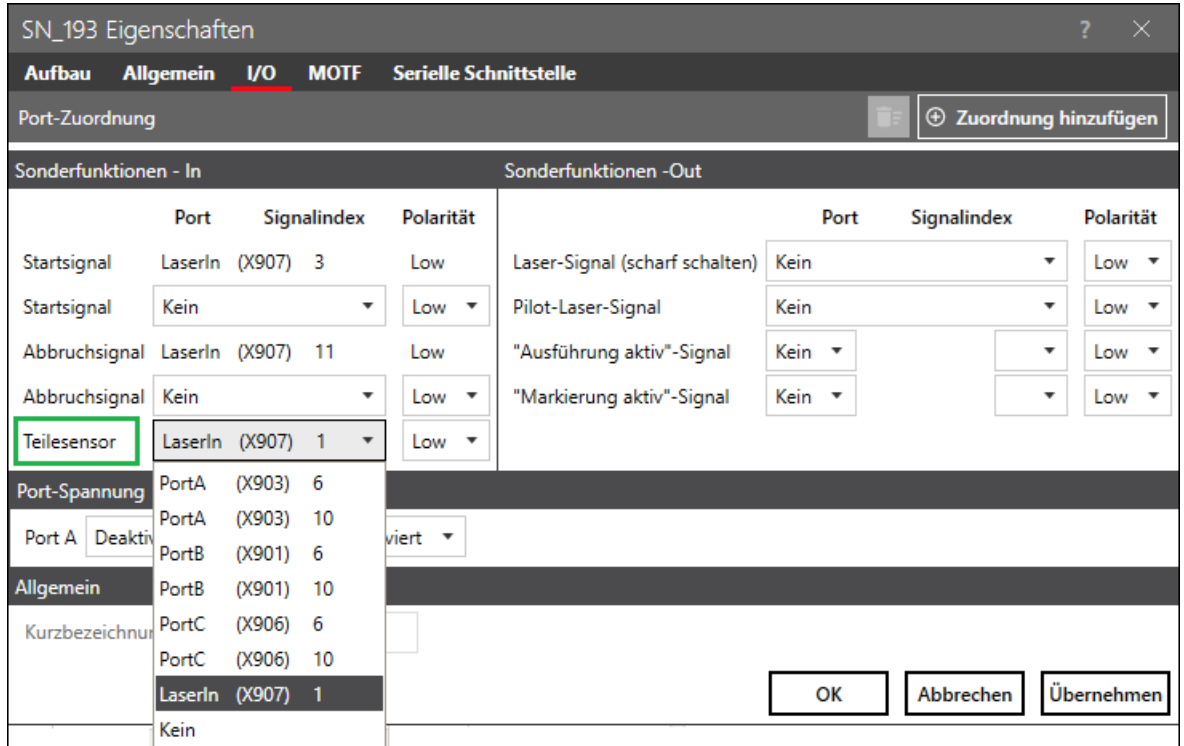


Abb. 7.72: RG-ADG

Bemerkungen

- Wenn sich in Ihrem Hardware-Setup die Ablenkeinheit statt dem einem Förderband bewegt, dann gelten die Einstellungen analog.
- Wenn Sie MOTF-Jobs in einem Szenario mit mehreren Steuerkarten ausführen, müssen die Einstellungen für jede Karte vorgenommen werden.

REGEL: Es empfiehlt sich, MOTF-Jobs im Ausführungsmodus *Auf Karte* auszuführen, um eine sofortige Reaktion / Bearbeitung bei Trigger-Signalen sicherzustellen. Siehe *Seite 285, Jobs ausführen*.

7.7.2 MOTF-Einstellungen in den Job-Einstellungen / Voreinstellungen

In vielen Fällen werden beim Erstellen mehrerer MOTF-Jobs ähnliche, wenn nicht gleiche Trigger-Optionen benutzt. Daher empfiehlt es sich, diese über eine Job-Voreinstellung zu definieren.

Wählen Sie **Job > Voreinstellungen**, um das Dialogfenster Job-Voreinstellung zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte MOTF.

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, um das Dialogfenster **Einstellungen** zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte **System (alle Benutzer)** und dann zur Unterregisterkarte **Arbeitsbereich**.

Einstellung	Erläuterung
Mark-On-The-Fly aktivieren	Erforderlich für eine Job-Voreinstellung für MOTF-Jobs. Die MOTF-Triggeroptionen werden freigegeben.
Mindest Segmentbreite [mm]	<p>Dieser Wert definiert, wie weit ein Layout durch die Bandbewegung in das Scan-Feld vordringt, bevor mit der Bearbeitung begonnen wird.</p> <p>Der Wert liegt standardmäßig bei 5 % der Feldgröße.</p> <p>Innerhalb des Segments wird zudem auf Rücksetzsprünge verzichtet.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Der Wert ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn eine Gruppe einzelner Pfade (wie z. B. parallele Fülllinien) oder Reihen von Bohrpunkten durch die Bandbewegung in das Scan-Feld wandern. ■ Der Wert wird auch bei der MOTF Bearbeitung von Rastergrafiken genutzt. Hier wäre sonst die kleinste Einheit, welche in das Scan-Feld wandert und nach welcher ein Rücksetzsprung erfolgen würde, eine einzelne Rasterlinie.
Startauslöser	<p>Startet die erste Markierung, nachdem der Job auf den Status „in Ausführung“ gesetzt wurde.</p> <p><i>Sofort:</i> Die Bearbeitung startet sofort, sobald Sie mit der Job-Ausführung beginnen.</p> <p><i>Abstand:</i> Die Bearbeitung wartet, bis das Band eine definierte Strecke zurückgelegt hat.</p> <p><i>Teilesensor:</i> Die Bearbeitung startet mit dem Triggersignal „Teilesensor“ (und berücksichtigt den Abstand des Teils).</p>
Abstand	<p>Aktiviert, wenn für <i>Startauslöser Abstand</i> eingestellt ist.</p> <p>Geben Sie den Abstand in [mm] ein. Die erste Markierung muss warten, bis die Job-Ausführung gestartet wurde.</p>

Einstellung	Erläuterung
Wiederholungsauslöser	<p>Definieren Sie, wie der Trigger für aufeinanderfolgende Teile erfolgen werden soll:</p> <ul style="list-style-type: none"> Der Job wird im gleichen Abstand wiederholt. Der Abstand wird als Ausführungsabstand definiert. Der Teilesensor erkennt die Teile, während sie an ihm vorbeigeleitet werden. <p>HINWEIS: Die SP-ICE-3-Steuerkarte hat einen Teilesensor-Puffer. Auf diese Weise können Trigger-Ereignisse gepuffert werden, während sich ein Teil vom Sensor in den Arbeitsbereich bewegt, sodass der Teilesensor in einem beliebigen Abstand vom Zentrum des Arbeitsbereichs platziert werden kann.</p>
Wiederholabstand [mm]	Aktiviert, wenn der Wiederholungsauslöser auf Abstand eingestellt ist. Definiert den Abstand, in dem das zu wiederholende Job-Layout ausgeführt werden soll.

Tab. 7.54: RG-056

7.7.3 MOTF-Optimierungen

EINFÜHRUNG: Bitte beachten Sie, dass die folgenden Optimierungen jeden Pfad, oder genauer gesagt, seinen Begrenzungsrahmen, immer als das kleinste zu analysierende Einheit eines Graphikobjekts betrachten.

Einstellung	Erläuterung
Mark-On-The-Fly Aufteilung	
Diese Option erlaubt die MOTF-Bearbeitung von Geometrien, die deutlich länger sind als die Abmaße des Scan-Feldes.	
Methode Aufteilung auswählen	<p>Über Distanz</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwendet den Parameter „Maximale Breite [mm]“ Bei dieser Option werden alle Pfade auf Ihre Breite in Bandrichtung hin untersucht. Nur Pfade die breiter sind als der Wert „Maximale Breite“ werden dann <u>in gleichmäßig breite Segmente</u> unterteilt, die dann nacheinander abgearbeitet werden. <p>Über Zeit</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwendet die Parameter „Maximale Breite [mm]“ und „Zeit [s]“ Bei dieser Option wird die gesamte Job-Geometrie in Segmente unterteilt, die jeweils <u>den gleichen Zeitbedarf</u> für die Bearbeitung haben. Die Segmente werden dann in Bandrichtung nacheinander abgearbeitet. In diesem Fall wäre der Wert „Maximale Breite“ für die Definition einer Obergrenze, um zu vermeiden, dass die Geometrie aufgrund der Zeitvorgabe in Segmente aufgeteilt wird, die beispielsweise breiter sind als die Feldgröße. Der entsprechende Wert für „Zeit“ gibt an, wie viel Zeit die Segmente für ihre Abarbeitung beanspruchen dürfen (nach diesem Wert erfolgt werden die Segmente aufgeteilt).

Einstellung	Erläuterung
Sortieren	
Sprungdistanz minimieren	Details siehe <i>Seite 111, Optimierungen</i> .
Nach Richtung & Bereich	<p>Aktivieren Sie diese Option, um alle Pfade eines Grafikobjektes zu sortieren (inklusive Fülllinien) und dabei die Richtung der Bandbewegung zu berücksichtigen, um so die maximal mögliche Bandgeschwindigkeit zu erreichen.</p> <p>(Wenn das Band die Zielobjekte beispielsweise von der rechten Seite in das Scan-Feld bewegt, dann werden die Pfade für die Bearbeitung nach ihrer Position von links nach rechts sortiert.)</p> <p>ACHTUNG: Die Sortierung findet pro Markierobjekt und Ebene statt. Daher kann es notwendig sein, ggfs. mehrere Markierobjekte zu einem Markierobjekt mit einer Ebene mit den Optimierungen unter Allgemein zusammenzuführen.</p> <p>Der Wert Bereich, Reichweite [mm] definiert die Breite eines virtuellen Segmentes. Innerhalb der virtuellen Segmente verläuft die Reihenfolge der primären Pfadbearbeitung entgegengesetzt zur Bandrichtung, während die sekundäre Reihenfolge senkrecht zur Bandrichtung verläuft und bei jedem zweiten Segment umgekehrt wird.</p> <p>ANWENDUNGSHINWEIS: Die Ermittlung des optimalen Wertes für den Bereich hängt von der internen Pfadverteilung und der Gesamtform ab. Wenn das Grafikobjekt eher schmal, aber lang in Bandrichtung ist (z. B. ein einzeliger Text), empfiehlt sich ein eher niedriger Bereichswert.</p> <p>Wenn das Grafikobjekt dagegen eine quadratische Kontur und zahlreiche Pfade aufweist, die senkrecht zur Bandrichtung verlaufen, dann empfiehlt sich ein höherer Bereichswert, um zu viele senkrecht ausgerichtete Sprünge zu vermeiden. Eine angemessene Grenze für diesen Wert sind 25 % der Feldgröße.</p>

Tab. 7.55: RG-070

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Sprünge, um die Prozessreihenfolge des Pfades vor und nach dem Zerteilen (mit gleichmäßiger Distanz) und dem Sortieren zu veranschaulichen.

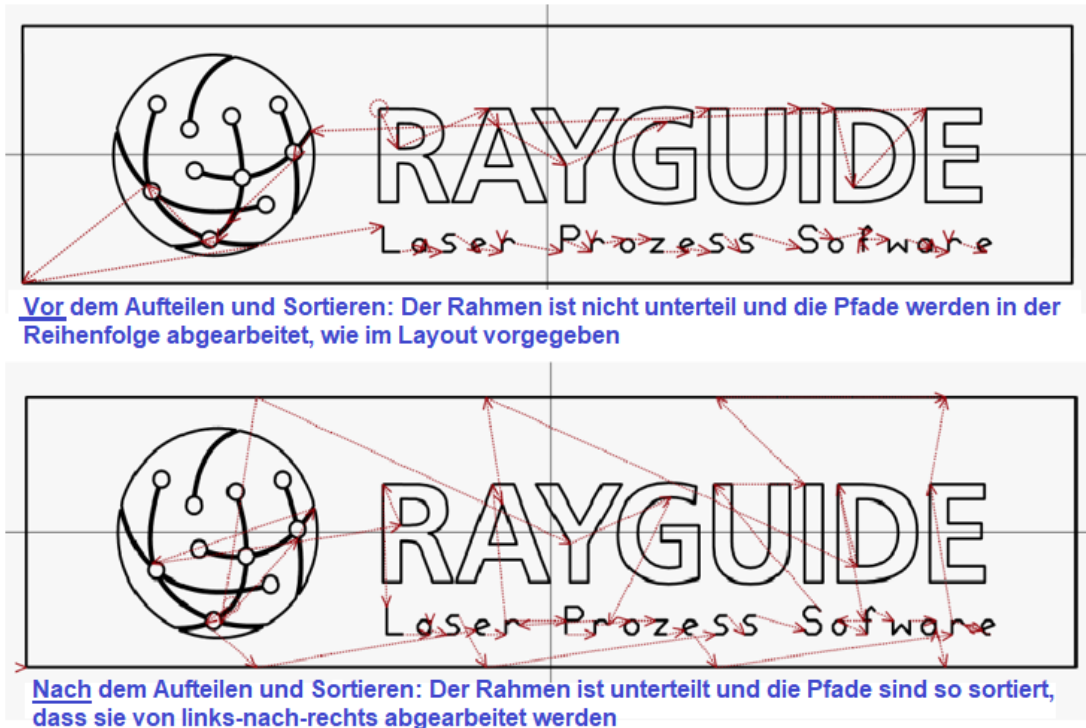


Abb. 7.73: RG-ADR

Geschwindigkeitsoptimierung

Als Faustregel gilt: Die maximale Bandgeschwindigkeit ergibt sich aus der Feldgröße geteilt durch die Ausführungszeit. Handelt es sich um Markierungen, die in gleichen Abständen verteilt sind, wird statt der Feldgröße der Wiederholungsabstand zur Berechnung verwendet.

Wenn Sie die Optimierungsoptionen verwenden, kann der Wert für die maximal mögliche Geschwindigkeit erhöht werden.

Um die optimalen Werte zu ermitteln, können Sie verschiedene Optimierungswerte ausprobieren und den simulierten Drehgeber zur Evaluation einsetzen, oder wenn eine Aufteilung der Geometrie notwendig sein sollte, den MOTF Suchparameter-Assistenten nutzen (siehe Seite 277, MOTF-Parameter-Suchassistent).

HINWEIS: Um die Wirkungsweise der Optimierung zu visualisieren, ist es eine gute Option, die API-Log-Datei zu importieren und sich die Sprünge anzeigen zu lassen, da alle Optimierungen zuvor auf der Executor-Stufe stattgefunden haben.

7.7.4 MOTF-Parameter-Suchassistent

Um Ihnen die Suche nach den optimalen Parametern für die Aufteilung der Job-Geometrie für die MOTF Bearbeitung zu erleichtern, können Sie den Suchassistenten benutzen.

HINWEISE:

- Die hier ermittelten Werte sind eine mathematisch berechnete Abschätzung. Die real nutzbaren Werte können ggf. leicht abweichen.
- Der Suchassistent ermittelt ausschließlich Werte, die im Falle einer Aufteilung der Job-Geometrie benötigt werden. Der Wert der minimale Segmentbreite gehört nicht dazu.
- Der MOTF-Parameter-Suchassistent greift auf den Wert der aktuellen Feldgröße zu. Eine Änderung der Feldgröße zieht somit eine neue Berechnung der Parameter nach sich.
- Der MOTF-Parameter-Suchassistent kann nur auf Jobs angewandt werden, die in den Job-Eigenschaften das „Mark-On-The-Fly“ Flag gesetzt haben.
- Bei Jobs mit wiederholter Ausführung nach Distanz wird dieser Umstand berücksichtigt. Bei Jobs wo die wiederholte Ausführung für den Part Sensor Eingang getriggert wird, kann dieser Umstand nicht in die Berechnung mit einfließen, da die Zeit- bzw Weg-Abstände zwischen Job-Wiederholungen nicht vorhersehbar ist.

Um den MOTF Parameter-Suchassistenten zu starten, gehen Sie zu **Extras > Parameter-Suchassistent > MOTF**.

Der folgende Dialog erscheint:

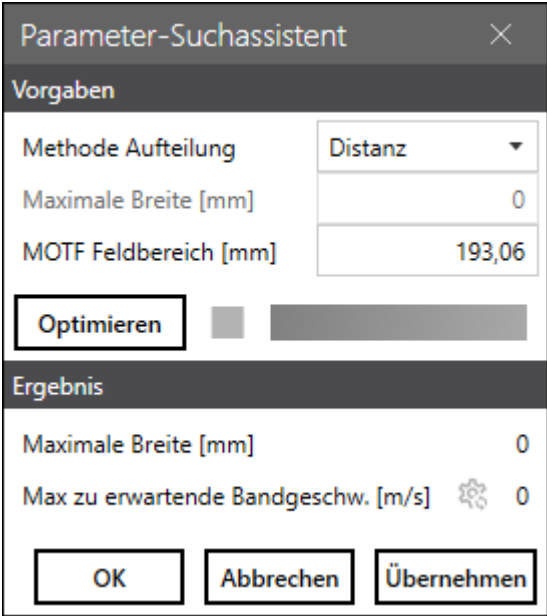




Abb. 7.74: RG-AFB

Einstellung	Erläuterung
Vorgaben	
Methode Aufteilung	Geben Sie die gewünschte Methode für die Aufteilung an. Zur Auswahl stehen nach Distanz oder nach Zeit. Details dazu siehe <i>Seite 274, MOTF-Optimierungen</i> .
Maximale Breite [mm]	Bei der Aufteilungsmethode „nach Zeit“ stellt dieser Werte eine Obergrenze dar, da die Segmente nicht unendlich breit werden dürfen.
MOTF Feldbereich	Definieren Sie hier den Bereich bzw. Weglänge im Scan-Feld, der für die MOTF Bearbeitung zur Verfügung steht. Standardmäßig ist der Wert bei 70% der Feldgröße, kann aber nach Wunsch auch kleiner oder auch größer sein. Die 70% stellen einen guten Ausgangspunkt nach den bisherigen Erfahrungen dar.
[Optimieren]	Startet die Berechnung der optimalen Parameter für die Aufteilung. Der Prozessbalken zeigt der Fortschritt der Berechnung an. Nutzen Sie die Schaltfläche [Abbrechen] um die Berechnung ggfs. abubrechen.
Ergebnis	
Maximale Breite [mm] / Zeit [s]	Angabe der optimalen Werte für die „maximale Breite“ oder der „Zeit“, je nach Aufteilungsmethode.
Max. zu erwartende Bandgeschw. [m/s]	Angabe der bei der MOTF Parametersuche ermittelte maximale Bandgeschwindigkeit, die mit den eingestellten Angaben und Aufteilung erzielt werden kann. Bei diesem Wert ist mit Toleranzen von bis zu $\pm 2\%$ zu rechnen.  Nutzen Sie das  Symbol, um die ermittelte max. Bandgeschwindigkeit an dem Simulationsencoder der Steuerkarte zu transferieren.
[OK] [Übernehmen]	Transferiert die eingestellte Aufteilungsmethode und den ermittelten Aufteilungsparameter an die Job-Eigenschaften, Registerkarte Optimierung.

Tab. 7.56: 073

7.7.5 MOTF-Arbeitsbereich

Sie haben die Möglichkeit, einen wesentlich größeren Arbeitsbereich entlang der Achsrichtung der Bandbewegung zu definieren. Siehe *Seite 104, Job-Voreinstellungen*.

Anwendungsfall: Die Grafikobjekte können außerhalb des Feldes platziert werden (in der Richtung, in der das zu markierende Material zugeführt wird), um innerhalb des Scan-Feldes über mehr "Weg" für die Bearbeitung zu verfügen.

HINWEIS: Wenn die Job-Validierung für die Geometrie aktiv ist, müssen Sie alle markierbaren Objekte innerhalb eines definierten Arbeitsbereichs positionieren, um die Ausgabe von Warnungen zu vermeiden.

7.7.6 Triggerreferenz

Dieses Kapitel erläutert verschiedene Gesichtspunkte für ein besseres Verständnis, wann die Markierung tatsächlich startet.

Im Allgemeinen startet RAYGUIDE die Bearbeitung von markierbaren Objekten so schnell wie möglich, aber unter Berücksichtigung verschiedener Regeln.

ALLGEMEINE REGEL: Es wird gewartet, bis das erste Pfad-Element vollständig in das Feld "bewegt" wurde, bevor mit der Bearbeitung begonnen wird, es sei denn, die Anordnung ist so positioniert, dass der erste Pfad bereits komplett im verfügbaren Scan-Feld liegt. Jeder nachfolgende Pfad wird spätestens dann markiert, wenn seine MOTF-korrigierte Position ebenfalls vollständig in das verfügbare Scan-Feld bewegt wurde.

Aus diesem Grund muss der Pfad, oder genauer gesagt sein Begrenzungsrahmen, vollständig innerhalb des Scan-Feldes liegen. Dadurch wird verhindert, dass die Ausnahmemeldung des Typs "Außerhalb des Feldes" in den Fällen ausgegeben wird, in denen Pfade bearbeitet werden, die schneller markiert werden als sich ihre Vektoren in das Scan-Feld bewegen.

Was bedeutet das für die drei unterschiedlichen Einstellungen für den **Startauslöser**?

7.7.6.1 Sofort

Die Bearbeitung des ersten aufgelisteten markierbaren Objektes wird sofort gestartet, unter Berücksichtigung der zuvor erwähnten allgemeinen Regel.

7.7.6.2 Teilesensor

Die Bearbeitung des ersten aufgelisteten markierbaren Objektes startet, nachdem das Trigger-Ereignis vom Teilesensor erkannt wurde und sich das Objekt über den festgelegten Abstand (Part Distance) weiterbewegt hat, aber unter Berücksichtigung der zuvor erwähnten allgemeinen Regel.

Die Position des Layout-Objektes im Arbeitsbereich muss der relativen Position des Layout-Objektes zur Triggerreferenz des Zielmaterials / Werkstücks entsprechen.

- Eine übliche Option besteht darin, den Ursprung des Arbeitsbereichs als Referenz zu verwenden.
- Es ist entscheidend, den relativ zu dieser Referenz gemessenen Wert für „Part Distance“ in der MOTF-Konfiguration der Steuerkarte einzugeben.

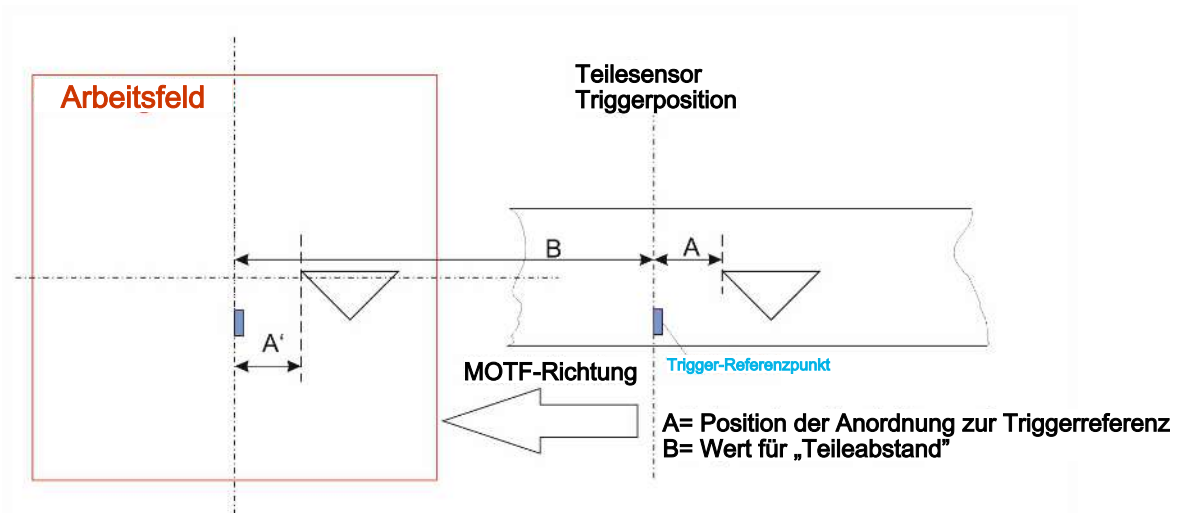


Abb. 7.75: RG-ADD

7.7.6.3 Warteabstand

Die Bearbeitung des ersten aufgelisteten markierbaren Objektes startet, nachdem der definierte Warteabstand abgelaufen ist, aber unter Berücksichtigung der zuvor erwähnten allgemeinen Regel.

7.8 Job-Ausführung

7.8.1 Vorschau

Wenn Sie eine Vorschau starten, projiziert die Ablenkeinheit die Geometrie der gewählten Layout-Objekte mit einem sichtbaren Pilotlaser auf das Zielmaterial. Daher muss entweder die Laserquelle selbst oder das System einen sichtbaren Pilotlaser bereitstellen. Die Vorschauoption muss in der entsprechenden Laserkonfiguration eingestellt werden.

7.8.1.1 Pilotlaser-Kalibrierung

In den meisten Fällen unterscheiden sich die Wellenlängen des sichtbaren Pilotlasers und des Bearbeitungslasers. Dies führt zu einer leichten Abweichung der Ablenkung; der Grund hierfür ist eine unterschiedliche Diffraktion.

Daher empfiehlt es sich, den Pilotlaser zu kalibrieren.

Um den Pilotlaser zu kalibrieren, navigieren Sie zur Gerätekalibrierung der entsprechenden Ablenkeinheit, Abschnitt Vorschau. Nähere Informationen hierzu, siehe *Seite 71, Registerkarte Kalibrierung*.

Ablauf

- Markieren Sie zuerst ein Quadrat mit einem geeigneten Pen auf einem geeigneten Material.
- Starten Sie die Vorschau des Quadrats. Verwenden Sie die Pfeilschaltflächen, um das in der Vorschau angezeigte Quadrat mit dem markierten Quadrat zu überlagern (durch Drehen, Verschieben, Skalieren). Unter den Schaltflächen befinden sich Felder, in denen Sie die Deltawerte definieren können, um die sich die Vorschau mit jedem Klick auf die Schaltfläche ändert.
- Mithilfe der Pfeiltaste zwischen den beiden Kalibrierabschnitten können Sie die Kalibrierwerte vom Arbeitslaser als initiale Werte übertragen.
- Speichern Sie die Pilotlaser-Kalibrierung: Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Übernehmen]** oder auf **[OK]**, um den Dialog zu verlassen.
- Wenn die Ablenkeinheit eine Einheit mit 3 oder 4 Achsen ist, können Sie einen separaten Bias für den Kopf einstellen, um den Pilotlaserstrahl genau auf dem Zielmaterial zu fokussieren.
Während der Vorschau ist oft eine recht hohe Scangeschwindigkeit erforderlich. Hier können Sie die 3. / 4. Achse während der Vorschau deaktivieren, um eine zu hohe Belastung dieser Achsen zu vermeiden.

Nähere Informationen zu Feldtransformationen, siehe *Seite 71, Registerkarte Kalibrierung*.

7.8.1.2 Vorschau anzeigen

Navigieren Sie zum Bedienfeld Ausführung.

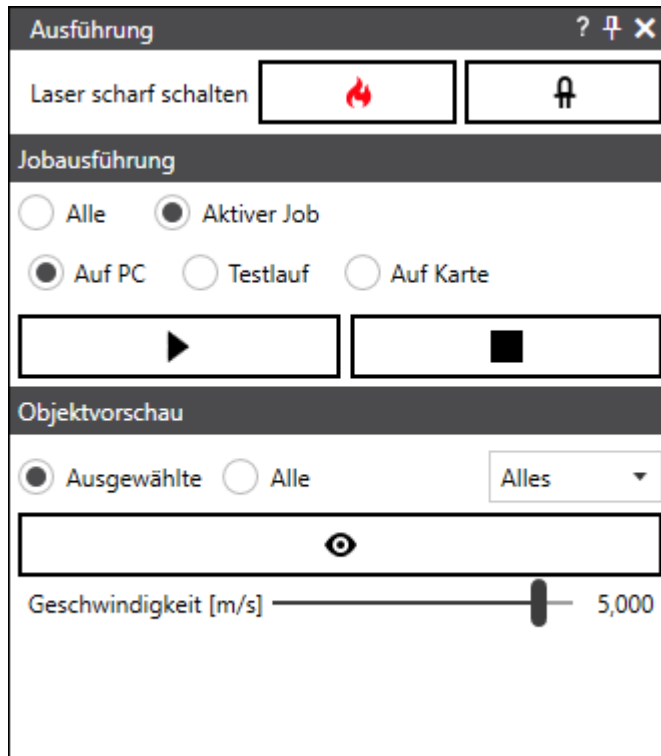


Abb. 7.76: RG-ACQ

Sie können wählen, ob Sie nur **ausgewählte** Grafikobjekte oder Grafikobjekte (oder eine **Auswahl** an Ebenen oder Pfaden) oder **alle** Grafikobjekte über die Vorschau mittels Pilotlaser anzeigen lassen.

Die Drop-down-Liste bietet Ihnen vier Optionen, um den / die in der Vorschau angezeigte(n) Inhalt(e) / Form(en) auszuwählen:

- *Alles*: Diese Option schließt Füllungen und bei Bitmaps alle Bitmap-Zeilen ein
- *Kontur*: Alle Konturvektoren, aber keine Füllungen; Bitmaps als Rechtecke
- *Rechteck*: Ein rechteckiger Begrenzungsrahmen rund um die ausgewählten Objekte
- *Hüllkurve*: Nur die umhüllenden Konturen der einzelnen ausgewählten Objekte

Beispiel:

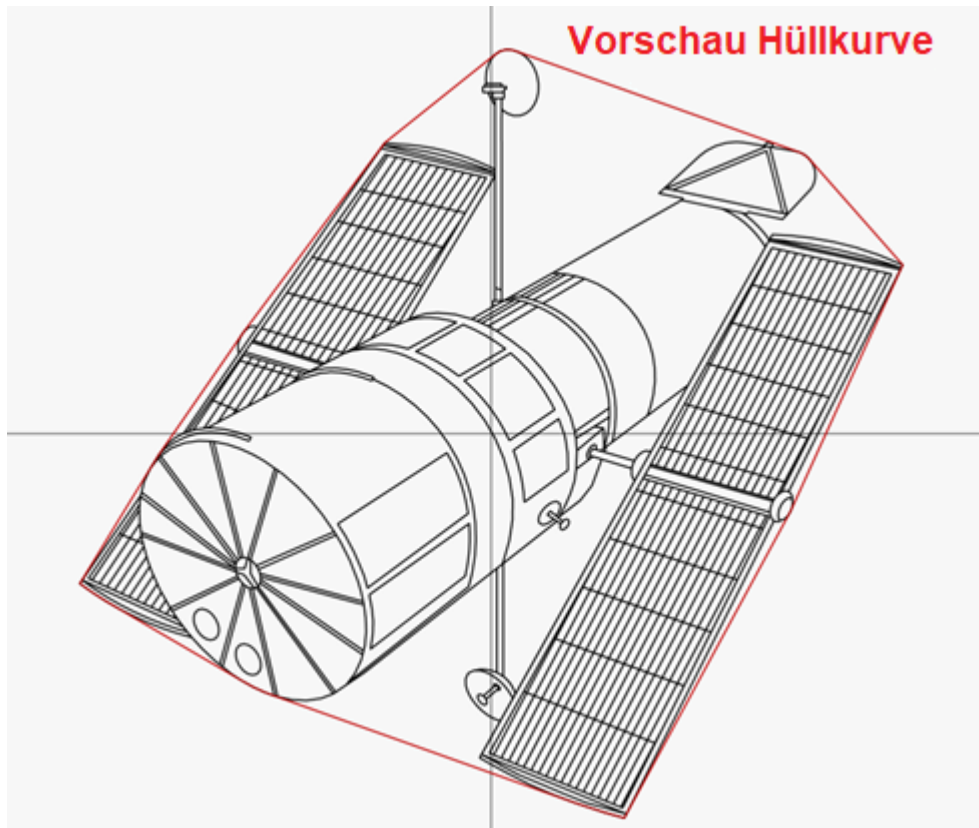


Abb. 7.77: RG-ADO

- **Konturpunkt:** Positioniert den Vorschau-Punkt auf die ausgewählte Konturpunkt-Position und verfolgt ihn live, während die Konturpunkt-Position bearbeitet wird (funktioniert nur im Bearbeitungsmodus mit einem einzelnen ausgewählten Konturpunkt).

Diese Option kann auch beim „Zeichnen“ von Vektorgrafiken genutzt werden. Hier zeigt der Vorschau-Punkt immer den Endpunkt des zuletzt hinzugefügten Geometriekommandos an.

HINWEIS: Wechselt man im Baum bei laufender Konturpunkt-Vorschau auf die Objektebene, wechselt die Vorschau automatisch auf die Rechteck-Vorschau Variante.

Wenn Sie eine Vorschau starten, „entschärft“ RAYGUIDE den Laser und schaltet automatisch den Pilotlaser ein. Wenn die Vorschau beendet ist, wird der Laser wieder scharf geschaltet.

Sie können den Pilotlaser auch ohne Vorschau einschalten. Das bedeutet, dass immer nur eine der beiden Umschalttasten [**Scharf schalten**] und [**Pilotlaser**] aktiv sein kann.

Klicken Sie auf die Umschalttaste **[Pilotlaser]**, um den Pilotlaser zu aktivieren. Die Schaltfläche wird nun rot dargestellt:



Abb. 7.78: RG-ACR

Klicken Sie dann auf die Umschalttaste **[Vorschau]**. Die Schaltfläche wird ebenfalls rot dargestellt:



Abb. 7.79: RG-ACS

Die Vorschau läuft kontinuierlich, bis erneut auf die Schaltfläche geklickt wird. Die Scangeschwindigkeit für die Vorschau kann über den Schieberegler für die Geschwindigkeit angepasst werden. Der Schieberegler stellt die Geschwindigkeitswerte mittels einer logarithmischen Skala zur Verfügung.

Der Geschwindigkeitsbereich für die Vorschau kann im Menü **System > Einstellungen > System (alle Benutzer) > Prozessanpassung** an die Spezifikationen Ihrer Ablenkeinheit angepasst werden.

Wenn die Vorschau über die Umschalttaste **[Vorschau]** gestoppt wird, dann endet die Vorschau erst, wenn der aktuelle Durchlauf der Objekte beendet ist. Klicken Sie auf **[Abbrechen]**, wenn Sie die Vorschau sofort stoppen möchten.

Live-Bearbeitung während der Vorschau

Während die Vorschau läuft, können mehr / weniger / andere Objekte ausgewählt, bearbeitet und transformiert werden, und das sogar bis hinunter auf die Stufe von Ebenen / Pfaden / Geometrieelementen. Die Änderungen werden immer im nächsten Vorschauzyklus angezeigt.

7.8.2 Jobs ausführen

Die Ausführung von Laserbearbeitungsjobs wird über das Bedienfeld Ausführung gesteuert (standardmäßig auf der rechten Seite des Ansichtsfensters):

HINWEIS: Sobald Sie mit der Ausführung eines Laserbearbeitungsjobs beginnen, werden die obere und untere Linie des Rahmens rot dargestellt. So ist sichergestellt, dass jeder mit nur einem Blick auf die RAYGUIDE-Benutzeroberfläche sofort erkennen kann, dass ein Laserprozess aktiv ist.

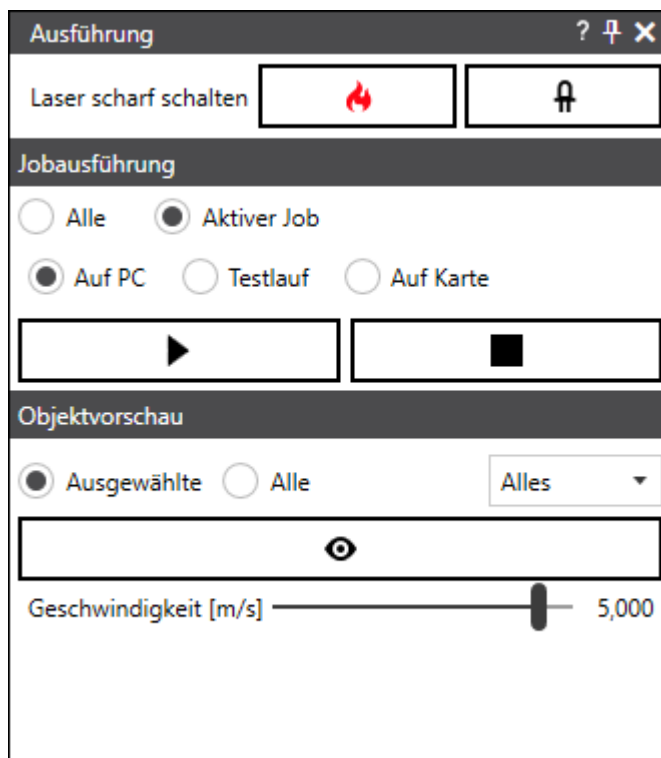


Abb. 7.80: RG-ACT

Job-Validierung

Die Job-Validierung ist ein Werkzeug, das Ihnen hilft, Fehler zu vermeiden, wie z. B. das Layout-Objekt teilweise außerhalb des verfügbaren Arbeitsbereichs zu positionieren. Die Job-Validierung wird vor der eigentlichen Job-Ausführung vorgenommen. Sie können auswählen, ob und welche Art von Job-Validierung durchgeführt werden soll.

Wählen Sie im Menü **System > Einstellungen**, wechseln Sie zur Registerkarte Aktueller Benutzer und zur Registerkarte Allgemein, Abschnitt Job-Validierung.

Einstellung	Erläuterung
Job-Validierung	
Geometrie	Prüft, dass kein Layout-Objekt teilweise oder ganz außerhalb des definierten Scan-Feldes oder Arbeitsbereichs liegt.
Pen-Einstellungen bzgl. Laser	Prüft, dass die definierten Lasergrenzwerte (z. B. Pulsbreite, Leistung) in keinem der verwendeten Pens überschritten werden.
Pen-Einstellungen bzgl. Ablenkeinheiten	Prüft, dass der definierte Grenzwert für die Scangeschwindigkeit von keinem der verwendeten Pens überschritten wird.
Pen-Einstellungen bzgl. Rampen	Nur dann nützlich, wenn ein verwendeter Pen die Rampenfunktion verwendet. RAYGUIDE prüft, ob die Gesamtrampenlänge die Länge der jeweiligen Pfade überschreitet.

Tab. 7.57: RG-059

Wenn bei einer der aktiven Prüfungen zur Job-Validierung ein Problem festgestellt wird, wird eine Pop-up-Meldung eingeblendet, die auf die mögliche Fehlerursache hinweist.

Zugriff auf Jobs während der Ausführung

Der aktuell bearbeitete Job ist schreibgeschützt. Sie können die Statistik oder die verwendeten Pen-Parameter anzeigen, aber nicht bearbeiten. Alle anderen offenen Jobs können in der Zwischenzeit bearbeitet werden.

Jobs anhalten

Ein Job, der gestartet wurde, endet, sobald alle in diesem Job enthaltenen Aufgaben erledigt wurden.

Wenn Sie die Job-Ausführung vorher stoppen möchten (z. B. weil der Job in einer Endlosschleife ausgeführt wird), klicken Sie dazu auf die Schaltfläche **[Abbrechen]**. Dadurch wird sofort die **gesamte** aktive Bearbeitung beendet und die Ablenkeinheit auf die Position 0/0 zurückgesetzt.

Wenn mehrere Jobs parallel ausgeführt werden, dann hat jeder Job seinen eigenen Eintrag im Prozessmonitor und kann individuell gestoppt werden. Siehe *Seite 292, Prozessmonitor*.

Wenn Sie die Job-Ausführung erneut starten, beginnt der Job von Anfang an.

7.8.2.1 Status Laser scharf schalten

Um einen Job mit der entsprechenden Laseremission auszuführen, muss der Laser scharf geschaltet werden.

Das impliziert nicht notwendigerweise, dass ein elektrisches Signal zum Scharfschalten an den Laser gesendet wird. Für die SP-ICE-3-Steuerkarte muss der *Status Laser scharf schalten* auf TRUE gesetzt werden, damit überhaupt Lasersteuersignale bereitgestellt werden. Ist der Laser nicht scharf geschaltet, werden keine Signale von der Steuerkarte an den Laser übertragen.

Klicken Sie im Abschnitt Ausführung des Bedienfeldes auf die Umschalttaste **[Scharf schalten / Entschärfen]**, um den Laseraktivierungsstatus zu ändern. Das rot gefärbte Symbol der Schaltfläche zeigt hier an, dass der Laser scharf geschaltet ist.



Abb. 7.81: RG-ACU

Das Entschärfen des Lasers kann hilfreich sein, um eine versehentliche Laseremission zu verhindern.

In den Systemeinstellungen (**Einstellungen > System > Registerkarte Allgemein**) können Sie definieren, dass der Laser bereits immer beim Start der RAYGUIDE Anwendung automatisch scharf geschaltet wird.

HINWEIS: Die Umschalttasten **[Scharf schalten / Entschärfen]** und **[Pilotlaser]** werden auch an anderen Stellen in der Benutzeroberfläche bereitgestellt, so z. B. in der Laserdiagnose.

HINWEIS: Die Anzeige der Schaltflächen reagiert nicht auf das Umschalten des Laser-Status oder des Pilotlasers mittels Automatisierungsobjekt (siehe Seite 215, *Laser scharf schalten / entschärfen*).

7.8.2.2 Ausführungsmodi

Im Bedienfeld Ausführung im Abschnitt für Markierungsjobs, stehen drei Ausführungsmodi zur Auswahl:

- **Auf PC:** Führt den vollständigen Job mit seinen Job-Einstellungen aus. Nachdem Sie auf die Schaltfläche **[Beim Ausführen]** geklickt haben, beginnt RAYGUIDE damit, die Daten zur Ausführung an die Steuerkarte zu senden. Um die Leerlaufzeit während der Datenübertragung zu reduzieren, streamt RAYGUIDE die Daten.
- **Testlauf:** Verwenden Sie die Umschalttaste „Ausgewählt“, um nur die ausgewählten Layout-Objekte auszuführen, bzw. – wenn Sie nicht auf die Taste geklickt haben, alle Layout-Objekte auszuführen. Um den Job auszuführen, klicken Sie auf die Schaltfläche **[Beim Ausführen]** – hier steht Ihnen eine Unterauswahl zur Verfügung: „Ausführen“ (= Standardeinstellung) oder „Wiederholt ausführen“.

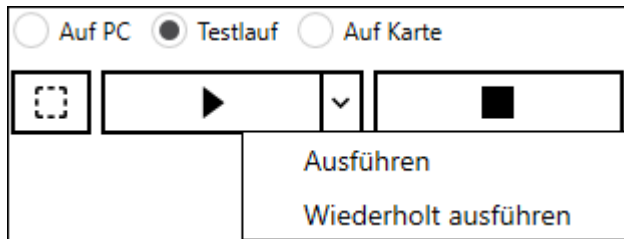


Abb. 7.82: RG-ADB

HINWEISE:

- Job-Einstellungen, wie Job-Wiederholschleifen werden ignoriert.
- Es wird keine MOTF-Korrektur verwendet.
- Die für Objekte festgelegten Ausführungsbedingungen werden ignoriert.
- Automatisierungsobjekte werden nicht ausgeführt.
- Text und Code werden in einer Wiederholungsschleife nicht inkrementiert.
- **Auf Karte:** Verwenden Sie diesen Modus, um sicherzustellen, dass keine Leerlaufzeit besteht, wenn in MOTF-Anwendungen ein Triggersignal empfangen wird. Klicken Sie zuerst auf die Schaltfläche **[Hochladen]**, um den Job / die Jobs an den RAM der Karte zu senden. Wenn alle Daten übertragen wurden, wird die Schaltfläche **[Ausführen]** wieder nutzbar. Klicken Sie auf **[Ausführen]**, um den Job auszuführen.

HINWEIS: Wenn Sie über ein Job-Szenario verfügen, das die Verwendung der Job-Option „Alle“ erlaubt, klicken Sie einmal auf die Schaltfläche **[Ausführen]**, um alle Jobs auf Ausführung zu setzen.

HINWEIS: Wenn Sie die RAYGUIDE-Anwendung nach dem Download schließen, bleiben die Job-Listen trotzdem auf der Karte gespeichert. Sollten Sie bereits eine Job-Ausführung gestartet haben und die RAYGUIDE-Anwendung danach schließen, können Sie wählen, ob die Ausführung des Jobs fortgesetzt werden soll.

Falls ja, müssen Sie das nächste Mal, wenn Sie RAYGUIDE öffnen, a) die Job-Ausführung abbrechen und b) die Steuerkarte neu initialisieren, um Zugriff auf die Steuerkarte zu erhalten.

7.8.2.3 Ausführung mit aktivierten Tastaturkurzbefehlen (Shortcuts)

Die Schaltflächen im Bedienfeld Ausführung stehen auch als Tastaturkurzbefehle zur Verfügung.

Drücken Sie **[F10]**, um den Modus der Ausführung mittels Tastaturkurzbefehlen zu aktivieren. Es wird ein kleines Dialogfenster mit den bekannten Schaltflächen angezeigt. Sie können die Funktionen über Mausklicks der Schaltflächen aufrufen, oder mit den auf den Schaltflächen angegebenen Tasten aktivieren.

HINWEIS: Der Ausführungsmodus kann nur mit der Maus ausgewählt werden!

Taste	Funktion
[A]	Laser scharf schalten EIN / AUS
[D]	Hochladen (nur im Modus auf Karte)
[E]	Pilotlaser EIN / AUS
[M]	Markieren (alle)
[R]	Wiederholt ausführen EIN / AUS (nur Schnellmarkierung)
[S]	Markieren ausgewählt (nur Schnellmarkierung)
[P]	Vorschau EIN / AUS
[X]	[Abbrechen]

Tab. 7.58: RG-057

7.8.2.4 Hinweise und Regeln zur Ausführung von mehreren Jobs

In den folgenden zwei Fällen können mehrere Jobs ausgeführt werden:

- Voraussetzung: Alle offenen Jobs sind einer eigenen Steuerkarte zugewiesen, und alle Job-Elemente eines Jobs sind derselben Karte zugewiesen.

Dadurch kann die Option *Alle* im Bedienfeld Ausführung verwendet werden, um alle Jobs parallel auf der jeweils zugewiesenen Steuerkarte auszuführen. Verfügbare Ausführungsmodi: *Auf PC* oder *Auf Karte*

- Voraussetzung: Alle offenen Jobs sind derselben Steuerkarte zugewiesen.

Dadurch kann der zweite Job bereits in „Ausführung“ geschickt werden, während der erste Job noch ausgeführt wird und so weiter. RAYGUIDE reiht die Jobs dann in eine Warteschlange ein und bearbeitet sie fließend nacheinander.

7.8.2.5 Hinweise und Regeln für Szenarien mit mehreren Steuerkarten

Im Allgemeinen behandelt RAYGUIDE die beschriebenen Szenarien mit mehreren Steuerkarten auf die gleiche Weise, unabhängig davon, ob der Mehrfachfeldmodus für vereinte Felder, Schnittfelder oder individuelle Felder konfiguriert wurde – selbst wenn diese Konfigurationen unterschiedliche Zwecke im Anlagenaufbau unterstützen.

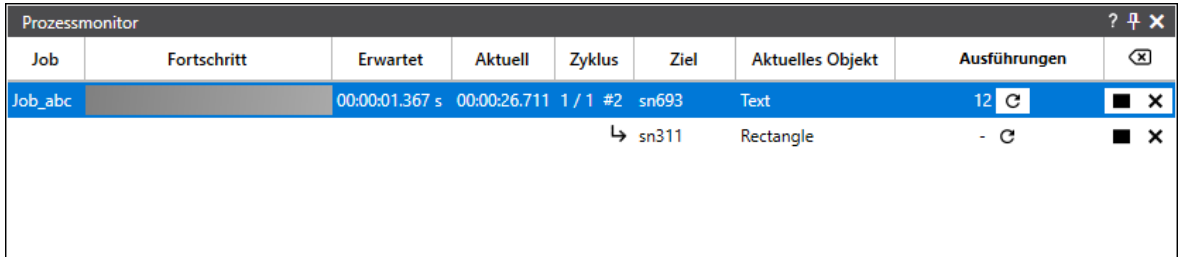
Ausführung	Erläuterung
Auf PC	
Automatisierungsobjekte verwenden	<p>Das Automatisierungsobjekt wird nur auf der zugewiesenen Steuerkarte ausgeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Beispiel 1: Auf Startsignal warten</i> Alle Steuerkarten warten mit der Fortsetzung der Ausführung, bis die zugewiesene Steuerkarte das Triggersignal empfängt. ■ <i>Beispiel 2: IO-Port schreiben</i> Nur die zugewiesene Steuerkarte setzt den I/O-Port. Alle anderen Karten warten, bis der Port gesetzt wurde, bevor sie mit ihren Objekten fortfahren. Wenn alle beteiligten Steuerkarten etwas auf den I/O-Port schreiben sollen, müssen Sie das Automatisierungsobjekt pro Steuerkarte duplizieren und entsprechend zuweisen. <p>In jedem Fall wird die weitere Ausführung durch das Automatisierungsobjekt synchronisiert: Das bedeutet, dass das Automatisierungsobjekt erst dann ausgeführt wird, wenn jede Steuerkarte die vorherigen Prozessaufgaben erledigt hat.</p>
Inkrementierender Inhalt	<p>Dieser Fall erfordert spezielle Aufmerksamkeit, wenn der Mehrfachfeldmodus auf <i>individuelle Felder</i> angewendet wird:</p> <p>REGEL: RAYGUIDE inkrementiert den Inhalt für jede beteiligte Steuerkarte.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Beispiel:</i> Sie haben drei Steuerkarten zugewiesen und bearbeiten ein Text-Objekt mit inkrementierender Seriennummer: Bei der ersten Job-Wiederholung markiert Steuerkarte 1 die 1, Steuerkarte 2 die 2, Steuerkarte 3 die 3. Bei der zweiten Job-Wiederholung markiert Steuerkarte 1 die 4, Steuerkarte 2 die 5, Steuerkarte 3 die 6. <p>Wenn Sie möchten, dass alle Steuerkarten den gleichen sich wiederholenden Inhalt bearbeiten, stellen Sie den Wert des „Stapelparameters“ entsprechend der Anzahl der zugewiesenen Steuerkarten ein.</p>
Job-Schleife	Die nachfolgende Job-Wiederholung startet wieder synchronisiert: Das ausführende Gerät wartet, bis jede Steuerkarte ihre Aufgabe in der vorhergehenden Job-Wiederholung beendet hat.
Abbruch der Ausführung	Wenn sich ein Abbruch auf einer der beteiligten Steuerkarten ereignet, dann halten alle Steuerkarten die Bearbeitung an.

Ausführung	Erläuterung
Auf Karte	
Automatisierungsobjekte verwenden	RAYGUIDE kloniert für jede beteiligte Steuerkarte das kartenbezogene Automatisierungsobjekt. HINWEIS: Automatisierungsobjekte, die sich auf keine Steuerkarte beziehen, werden ignoriert. Eine Ausnahme hiervon ist das Objekt „Zeitverzögerung“ Damit RAYGUIDE dazu in der Lage ist, müssen die entsprechend notwendigen Ports für jede beteiligte Steuerkarte konfiguriert werden – mit identischen IDs / Bezeichnungen für die Ports.
Job-Schleife	Da es keine Querverbindung zwischen den Steuerkarten gibt, wird die Schleifenausführung der beteiligten Karten nicht synchronisiert.
Abbruch der Ausführung	Da es keine Querverbindung zwischen den Steuerkarten gibt, stoppt nur die Karte die Ausführung, auf der sich der Abbruch ereignet.

Tab. 7.59: RG-058

7.8.3 Prozessmonitor

Der Prozessmonitor ist ein Bedienfeld unter dem Ansichtsfenster. Es bietet nützliche Informationen, nachdem die Job-Ausführung gestartet wurde. Beispiel:



Job	Fortschritt	Erwartet	Aktuell	Zyklus	Ziel	Aktuelles Objekt	Ausführungen
Job_abc	<div style="width: 100%;"></div>	00:00:01.367 s	00:00:26.711	1 / 1 #2	sn693	Text	12
				↳ sn311		Rectangle	-

Abb. 7.83: RG-ACV

Der Prozessmonitor listet alle Jobs auf, die ausgeführt werden, während RAYGUIDE geöffnet ist, es sei denn, Sie löschen einen einzelnen Eintrag oder alle Einträge manuell.

Wird derselbe Job mehrmals hintereinander ausgeführt, so wird der bestehende Eintrag aktualisiert und der Zähler in der Spalte Zyklus zählt hoch. Der zuletzt gestartete Job erscheint immer ganz oben in der Liste.

Die Prozessmonitorliste stellt folgende Informationen bereit:

Info	Erläuterung
Job	Name des Jobs
Fortschritt	<p>Eine dynamische Statusleiste, um den aktuellen Fortschritt anzuzeigen.</p> <p>Wenn der Job aus irgendeinem Grund unterbrochen wird (absichtlich oder nach einem Fehler), stoppt die Fortschrittsleiste ebenfalls.</p> <p>Wenn der Job eine bestimmte Anzahl von Malen wiederholt werden soll, spiegelt die Fortschrittsleiste den Gesamtfortschritt wider.</p> <p>Wenn der Job in einer Endlosschleife ausgeführt werden soll: Die Fortschrittsleiste startet mit jeder Schleife neu, wenn die Zeitspanne für die Job-Ausführung mehr als fünf Sekunden beträgt. Die Fortschrittsleiste stoppt, sobald der erste Zyklus abgeschlossen ist, wenn die Zeitspanne für die Job-Ausführung weniger als fünf Sekunden betragen hat. Der Timer zählt allerdings weiter.</p> <p>Farbcodierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Graue Leiste: Der Job wird noch ausgeführt ■ Grüne Leiste: Der Job wurde vollständig ausgeführt ■ Rote Leiste: Der Job wurde vom Benutzer oder aufgrund einer Fehlermeldung abgebrochen. <p>Wird ein Job von mehreren Steuerkarten bearbeitet, bezieht sich die Fortschrittsleiste weiterhin auf den Status des gesamten Jobs.</p>

Info	Erläuterung
Erwartet	Die berechnete Prozesszeit für den kompletten Job in einer Wiederholung. Selbst wenn der Job von mehreren Steuerkarten bearbeitet wird, die sich die Arbeit teilen, wird hier die kumulierte Prozesszeit angezeigt. HINWEIS: Wenn der Job eine definierte Anzahl von Malen wiederholt ausgeführt wird, wird die Gesamtzeit angezeigt. Wenn der Job allerdings in einer Wiederholungsschleife ausgeführt wird, dann wird die Dauer einer einzelnen Wiederholung angezeigt.
Aktuell	Die aktuelle Prozesszeit HINWEIS: Der Timer für die aktuelle Zeit läuft auch, wenn auf ein Ereignis gewartet wird (z. B. „Auf Signalstart warten“), und stoppt, wenn der Prozess abgeschlossen oder abgebrochen wird.
Zyklus	Zähler für die Anzeige der durchgeführten Job-Ausführungen / zur Anzahl der vorgegebenen Job-Ausführungen. Nach dem Rautezeichen wird Anzahl der gestarteten Job-Ausführungen angezeigt. HINWEIS: Beide Zähler arbeiten nur in der Ausführungsart „Auf PC“ und „Testlauf“. HINWEIS: Der „Start-Ausführungszähler“ wird nur zurückgesetzt, wenn der Eintrag im Prozessmonitor gelöscht wird.
Ziel	Zeigt alle Steuerkarten, die mit dem aktuellen Job verknüpft sind, nach ihren Bezeichnungen aufgliedert an.
Aktuelles Objekt	Zeigt das aktuelle oder zuletzt bearbeitete Objekt für jede beteiligte Steuerkarte an. HINWEIS: Der Objektname wird nur angezeigt, wenn für die Ausführung der Modus <i>Auf PC</i> oder <i>Testlauf</i> gewählt wurde. HINWEIS: Wenn ein Segmentierungs-Container verwendet wird, wird die Koordinate der Segment-Kachel angezeigt.
Anzahl Ausführungen	Anzeige der Objektausführungen. HINWEIS: Die Anzeige der Objektausführungen funktioniert nur für Objekte, bei denen die Ausführung auf Endlos steht. Die Anzeige kann während der Ausführung über die Schaltfläche [Aktualisieren] aktiviert werden oder sie wird spätestens bei Abbruch der Endlos-Ausführung angezeigt. HINWEIS: Die abgebrochene Ausführung wird dabei nicht mitgezählt.
[Abbrechen]	Schaltfläche, um einen spezifischen Job abzubrechen, falls mehrere Jobs parallel ausgeführt werden.
[Löschen]* / [Alle löschen]	Löscht individuelle / alle Einträge aus der Prozessmonitorliste.
*HINWEIS: pro Ziel	

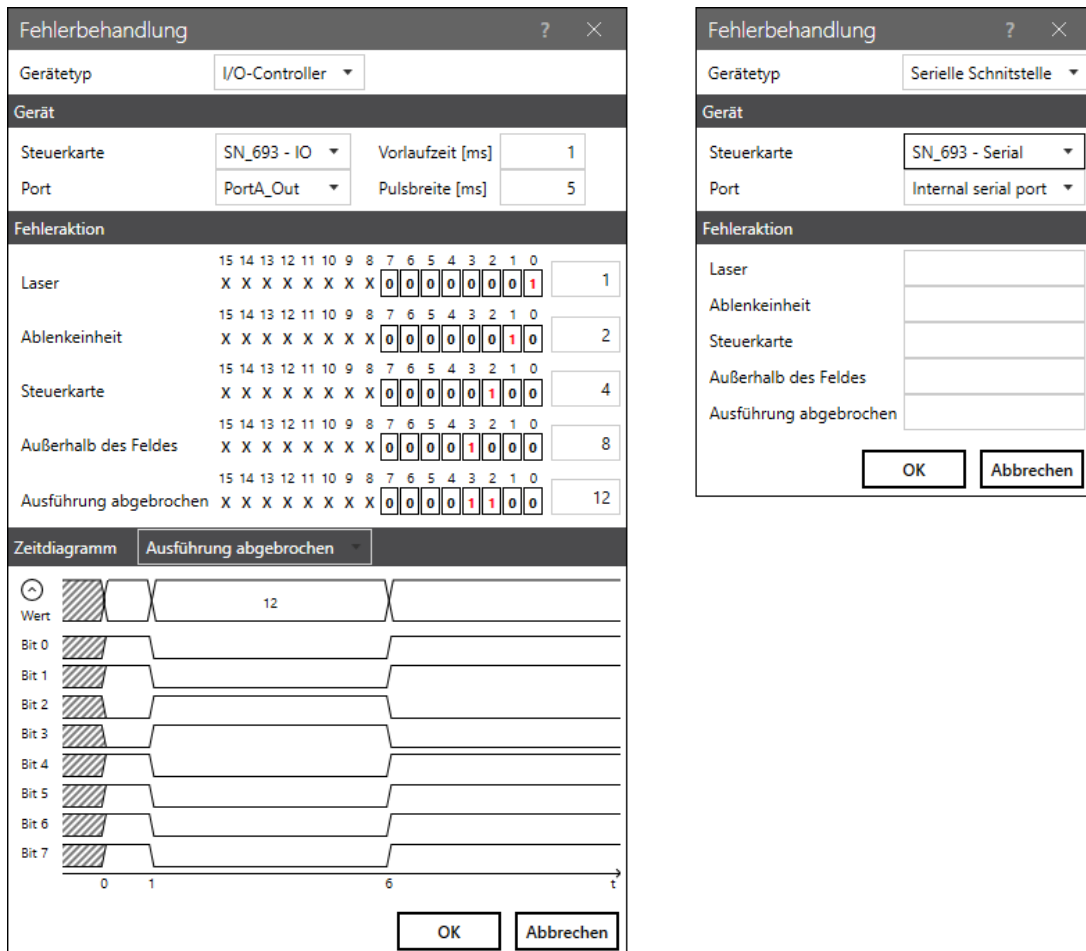
Tab. 7.60: RG-060

7.8.4 Automatische Fehlerbehandlung

Diese Funktion dient dazu, einer externen Steuereinheit mögliche Fehlfunktionen, die auf der Steuerkarte registriert wurden, genauer eingegrenzt mitzuteilen. Mögliche Fehlerquellen können die Steuerkarte selbst sowie die angeschlossenen Geräte (z. B. Laser oder Ablenkeinheit) sein. Um diese Funktion zu verwenden, muss der Job von der RAYGUIDE-Anwendung ausgeführt werden, d. h. bei einer Ausführung im autarken Betrieb ohne zusätzliche Verbindung zwischen der RAYGUIDE-GUI und der Steuerkarte kann diese Funktion nicht genutzt werden.

HINWEIS: Eine Fehlerreaktion erfolgt nur, wenn ein Job aktiv ausgeführt wird. Das beinhaltet auch eine aktive Vorschau.

Klicken Sie im Menü auf **System > Fehlerbehandlung**, um das Dialogfenster Fehlerbehandlung zu öffnen.



The image shows two screenshots of the 'Fehlerbehandlung' (Error Handling) dialog box in the RAYGUIDE software.

Left Screenshot (I/O-Controller):

- Gerätetyp: I/O-Controller
- Gerät: Steuerkarte
- Steuerkarte: SN_693 - IO
- Port: PortA_Out
- Vorlaufzeit [ms]: 1
- Pulsbreite [ms]: 5
- Fehleraktion:

	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Laser	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	1
Ablenkeinheit	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	1	0
Steuerkarte	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	1	0	0
Außerhalb des Feldes	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	0	0	0
Ausführung abgebrochen	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	1	1	0	0
- Zeitdiagramm: Ausführung abgebrochen
- Timing diagram showing a pulse for 'Wert' (12) and bit signals (Bit 0-7) over time (t).

Right Screenshot (Serielle Schnittstelle):

- Gerätetyp: Serielle Schnittstelle
- Gerät: Steuerkarte
- Steuerkarte: SN_693 - Serial
- Port: Internal serial port
- Fehleraktion:

Laser	
Ablenkeinheit	
Steuerkarte	
Außerhalb des Feldes	
Ausführung abgebrochen	

Abb. 7.84: RG-ADW

Einstellung	Erläuterung
Gerätetyp	<p>Wählen Sie aus, welche der verfügbaren Kommunikations-Schnittstellen genutzt werden soll.</p> <p>Derzeit stehen die I/O-Schnittstelle oder eine Serielle Schnittstelle zur Auswahl.</p>
Steuerkarte	<p>Definieren Sie die Steuerkarte auf der sich die Schnittstelle physikalisch befindet.</p>
Port	<p>Wählen Sie den gewünschten und vorkonfigurierten Port auf der ausgewählten Steuerkarte.</p>
Vorlaufzeit [μ s] Pulsbreite [μ s] Zeitdiagramm	<p>Beide Werte können definiert werden, falls Sie eine I/O-Schnittstelle für die Kommunikation auswählen.</p> <p>Das Zeitdiagramm dient dazu, die Signalsequenz gemäß definiertem Bitmuster und der zeitlichen Planung anzuzeigen.</p> <p>Es gilt das gleiche Konzept wie beim Automatisierungsobjekt <i>IO-Port schreiben</i>. Siehe Seite 210, <i>Automatisierungsobjekte</i>.</p>
Fehleraktion	<p>Definieren Sie ein unterschiedliches Signalmuster oder Befehlszeile für jeden individuellen Fehlergrund:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Laser</i>: Reagiert, wenn die angeschlossene Laserquelle eine Fehlfunktion meldet. <p>HINWEIS: Einige Laser können diverse Fehlerzustände melden, diese werden aber auf der SP-ICE-3 Steuerkarte zu einem Fehlerzustand zusammengefasst.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Ablenkeinheit</i>: Reagiert, wenn die Scankopf-Überwachung auf "aktiv" eingestellt ist und die zulässige Anzahl der aufeinanderfolgenden Fehler überschritten wird. Details siehe Seite 49, <i>Allgemein</i>. ■ <i>Steuerkarte</i>: Reagiert, wenn die Steuerkarte eine Ausnahme ausgibt – abgesehen von den unten gesondert aufgeführten Ausnahmen. ■ <i>Außerhalb des Feldes</i>: Reagiert, wenn die Karte Vektoren erkennt, die bearbeitet werden sollen, aber die zulässige Feldgröße überschreiten. (Separierter Fehlerzustand der Steuerkarte) Kann in der Regel während einer MOTF-Job-Ausführung auftreten. ■ <i>Ausführung abgebrochen</i>: Reagiert, wenn der Benutzer auf eine Schaltfläche zum Abbrechen klickt oder wenn ein externes Stoppsignal auf der Steuerkarte erkannt wurde (separierter Fehlerzustand der Steuerkarte).

Tab. 7.61: RG-077

7.8.5 Einrichten des autarken Steuerkartenbetriebs

Sie können einen oder mehrere Jobs aus der RAYGUIDE-Anwendung in den Speicher der Steuerkarte übertragen. Alle Job-Informationen sind in einer Liste auf der Karte gespeichert und bleiben auch dann gespeichert, wenn die Karte heruntergefahren wird.

Wenn die Steuerkarte über alle notwendigen Job-Informationen verfügt und sich im Modus *Autarker Steuerkartenbetrieb* befindet, führt die Karte die Jobs unabhängig aus, ohne mit der RAYGUIDE-Software verbunden zu sein oder von dieser kontrolliert zu werden.

Externe Signale werden über die Eingangs-I/O an die Steuerkarte gesendet – zum Starten / Stoppen der Bearbeitung und zur Job-Auswahl. Diese Signale werden typischerweise von einer SPS erzeugt.

HINWEIS: Die Steuerkarte muss den Status „Verbunden“ haben, damit die Stand-alone-Konfiguration definiert und Jobs übertragen werden können.

Eine Liste mit Jobs für den autarken Betrieb definieren

Wählen Sie im Menü **System > Autarker Steuerkartenbetrieb**, oder drücken Sie [Strg+F12].

Das nachfolgende Dialogfenster öffnet sich:

Autarker Steuerkartenbetrieb

Steuerkarte

Autarker Betrieb ein Autarker Betrieb aus

Allgemein

Name I/O-Port +

Auf Start warten Ablauf Sequenziell Einzeljob

Jobs

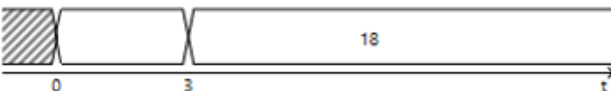
Job-Name	Listen-ID	<input checked="" type="checkbox"/> Bedingte Ausführung	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	Zeitstempel
Job 1	<input type="text" value="100"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	X X X X X X X X 0 0 0 0 0 0 0 1	31.08.2021 11:03 31.08.2021 11:02
Job 2	<input type="text" value="101"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	X X X X X X X X 0 0 0 0 0 0 0 1 0	31.08.2021 11:03 31.08.2021 11:02

Fehlerbehandlung

Auf Port schreiben 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
X X X X X X X X 0 0 0 0 1 0 0 1 0

Modus

Vorlaufzeit [ms] Pulsbreite [ms]

Wert 

Verzögerung einfügen Verzögerung [ms]

Automatischer Neustart

Ausführungsstatus: Inaktiv

Abb. 7.85: RG-ACW


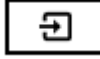

Das Dialogfenster Autarker Steuerkartenbetrieb bietet alle Optionen, um die Steuerkarte für einen autarken Betrieb vorzubereiten. Alle Funktionen werden in der nachfolgenden Tabelle erläutert, gefolgt von allgemeinen Anweisungen für den Arbeitsablauf.



Darüber hinaus bietet das Dialogfenster Autarker Steuerkartenbetrieb eine Option, um alle Einstellungen für einen autarken Betrieb in einer so genannten „Stand-alone-Konfiguration“ zu speichern / laden. Eine Stand-alone-Konfiguration kann nützlich sein, um die Arbeit zu sichern oder die Einstellungen für weitere Steuerkarten zu übernehmen.

Einstellungen

Einstellung	Erläuterung
Steuerkarte	Wählen Sie die Steuerkarte für die Stand-alone-Konfiguration aus.
Autarker Betrieb ein / Autarker Betrieb aus	<p>Wählen Sie "Autarker Betrieb ein", um im Dialogfenster den Abschnitt für die Stand-alone-Konfiguration zu öffnen, und definieren Sie Ihre Stand-alone-Konfiguration.</p> <p>Drücken Sie [Übernehmen] oder [OK], um die Stand-alone-Konfiguration an die ausgewählte Steuerkarte zu übertragen.</p> <p>Wählen Sie "Autarker Betrieb aus", und drücken Sie [Übernehmen] oder [OK], um den Modus <i>Autarker Steuerkartenbetrieb</i> zu verlassen. Die Steuerkarte wird für den Betrieb über die RAYGUIDE-Benutzeroberfläche oder die API-Anwendung freigegeben.</p>
Allgemein	
Name	Der Name der Stand-alone-Konfiguration.
I/O-Port	<p>Wählen Sie den entsprechenden I/O-Port aus, an dem die Bit-Informationen, die die Job-Auswahl definieren, erwartet werden. Diese Technik wird als „Bedingte Ausführung“ bezeichnet.</p> <p>Gegebenenfalls muss noch ein Eingangs-Port in der Konfiguration der Steuerkarte definiert werden. Klicken Sie auf das [+]-Zeichen, um den Konfigurationsdialog der entsprechenden Steuerkarte direkt zu öffnen und einen I/O-Port hinzuzufügen. Nähere Informationen dazu, wie Sie einen I/O-Port für die Steuerkarte definieren, siehe Seite 45, <i>Konfiguration Steuerkarte, Registerkarte I/O</i>.</p>
Auf Start warten	<p>Mit dieser Option legen Sie fest, dass die Bearbeitung der Jobs erst beginnen kann, nachdem auf der entsprechenden Steuerkarte ein Startsignal erkannt wurde.</p> <p>HINWEIS: Ohne eine Wartebedingung werden die Jobs in einer Endlosschleife ausgeführt, sobald die Ausführung im autarken Steuerkartenbetrieb aktiviert wird.</p>

Einstellung	Erläuterung
Ablauf	<p>Wählen Sie <i>Sequenziell</i>, wenn die Jobs in der Reihenfolge ausgeführt werden sollen, in der sie in der Liste aufgeführt sind. Individuelle Ausführungsbedingungen sind optional.</p> <p>Wählen Sie <i>Einzeljob</i>, wenn die Jobs über individuelle Ausführungsbedingungen verfügen. Die Abfolge der Jobs wird dann durch die Bedingungen definiert. Um individuelle Ausführungsbedingungen einzurichten, aktivieren Sie im Abschnitt Jobs die Option <i>Bedingte Ausführung</i> (siehe unten) und stellen dann den verfügbaren Bit-Bereich auf das spezifische Signalmuster ein.</p> <p>Die Optionen Sequenziell und Einzeljob unterscheiden sich hauptsächlich durch Folgendes:</p> <p>Sequenziell: Es können mehrere Listen pro Schleife ausgeführt werden.</p> <p>Einzeljob: Es wird nur die Liste ausgeführt, die den Ausführungsbedingungen entspricht. Jede Ausführungsbedingung muss eindeutig sein (d. h. sie kommt nur einmal vor).</p>
Jobs	
Listen-ID	<p>ID des Jobs in der Job-Liste. IDs können bei Bedarf bearbeitet werden.</p> <p>Die Listen-ID-Nummer wird von RAYGUIDE zugewiesen.</p> <p>Falls Sie die Listen-ID-Nummer ändern möchten, beachten Sie bitte, dass nur Nummern über 100 zulässig sind.</p>
Binning (bedingte Ausführung)	<p>Aktivieren Sie die Option <i>Bedingte Ausführung</i>, um die Ausführungsbedingungen pro Job zu definieren.</p> <p>Das obere Kontrollkästchen aktiviert / deaktiviert die Option für die bedingte Ausführung.</p> <p>Wenn die Option <i>Ablauf</i> auf <i>Einzeljob</i> eingestellt ist, muss jeder Job über eine Ausführungsbedingung verfügen, und diese Ausführungsbedingung muss eindeutig sein.</p> <p>Wenn die Option <i>Ablauf</i> auf <i>Sequenziell</i> eingestellt ist, kann jeder Job über eine Ausführungsbedingung verfügen, muss aber nicht.</p> <p>Die Ausführungsbedingung kann durch Umschalten der individuellen Bits (0/1) eingestellt werden oder indem der entsprechende numerische Wert eingegeben wird.</p> <p>Alternativ können Sie die Ausführungsbedingungen auch aus einer *.csv-Tabelle importieren.</p>
Individuelle Job-Schaltflächen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Einzeljob hochladen. ■ Pfeil nach oben / unten, um die Reihenfolge der Jobs in der Liste zu ändern. ■ Klicken Sie auf [Entfernen], um einen Einzeljob sofort aus dem Dialogfenster Autarker Steuerkartenbetrieb zu entfernen.

Einstellung	Erläuterung
Zeitstempel	<ul style="list-style-type: none"> ■ Der untere Zeitstempel gibt den Zeitpunkt an, an dem die Job-Datei gespeichert wurde (wird angezeigt, sobald der Job zum Dialogfenster hinzugefügt wird). ■ Der obere Zeitstempel gibt den Zeitpunkt an, an dem der Job in die Steuerkarte hochgeladen wurde (wird kurz nach dem Hochladen angezeigt). ■ Sobald der Speicher-Zeitstempel der Job-Datei neuer ist als der Zeitstempel des Hochladens, wird er in Orange dargestellt, um anzuzeigen, dass eine neuere Version der Job-Datei zur Verfügung steht. Laden Sie die Job-Datei erneut herunter, um mit der neuesten Version der Job-Datei zu arbeiten. HINWEIS: Das kann nur funktionieren, wenn Sie den Job immer im selben Ordner speichern.
 Export CSV	Erzeugen Sie eine csv-Tabelle, in der die Jobs aufgelistet sind, die Sie für den autarken Betrieb hinzugefügt haben: Job (inklusive Pfad und Dateiname) / Listen-ID / Kontrollkästchen für Bedingte Ausführung / Bedingung / Hochlade-Zeitstempel / Speicher-Zeitstempel / Zeitstempel der letzten Änderung.
 Import CSV	Importiert die Job-Liste im CSV-Format hauptsächlich, um die in der CSV Tabelle eingetragenen Daten für die bedingte Ausführung zu laden. HINWEIS: Es empfiehlt sich, vor dem Import die Tabelle mittels Export-Option zu erzeugen, anschließend die Werte für Binning-Bedingungen einzutragen und erst dann zu importieren. So ist das korrekte Format sichergestellt.
[Jobs hinzufügen...]	Öffnet ein Browser-Fenster, um einen oder mehrere Jobs auszuwählen, die zur Liste für den autarken Betrieb hinzugefügt werden sollen.
[Alle hochladen]	Überträgt alle aufgelisteten Jobs an die Steuerkarte.
	Löscht sofort alle aufgelisteten Jobs der aktuellen Stand-alone-Konfiguration aus dem Dialogfenster und löscht außerdem auch die Job-Listen aus der entsprechenden Steuerkarte, sobald Sie auf [Übernehmen] klicken .
[Alle Jobs von Karte entfernen]	Löscht alle Jobs / Listen aus dem Speicher der Karte, die zuvor auf die Karte hochgeladen wurden.
Fehlerbehandlung Es kann ein spezifisches Verhalten definiert werden, für den Fall, dass die Ausführung einer Liste abbrechen sollte. Ein Fehlerereignis kann durch einen Fehler in einem Laser oder einer Ablenkeinheit, durch eine Ausnahme in der Steuerkarte oder durch ein absichtlich von der Steuerkarte ausgegebenes Stoppsignal, welches von der Steuerkarte empfangen wird, verursacht werden.	

Einstellung	Erläuterung
Auf Port schreiben	<p>Wählen Sie einen spezifischen Ausgangs-Port, und definieren Sie ein Bitmuster, das mitgeteilt werden soll.</p> <p>Der Ausgangs-Port muss im Voraus in der Steuerkartenkonfiguration definiert werden. Nähere Informationen zur Definition von I/O-Ports auf der Steuerkarte siehe <i>Seite 45, Konfiguration Steuerkarte</i>.</p>
Modus & Timing	Die gleichen Optionen wie für das Write port-Objekt. Siehe <i>Seite 213, Write port</i> .
Verzögerung einführen & Verzögerung [ms]	<p>Definieren Sie die Verzögerungszeit, die abgewartet werden soll, bevor nach einem Fehlerereignis der nächste Trigger akzeptiert wird.</p> <p>HINWEIS: Der Verzögerungs-Timer startet nach dem I/O-Port-Impuls, wenn das so definiert wurde.</p>
Automatischer Neustart	<p>Nach einem Fehler kehrt der gesamte autarke Betrieb zur anfänglichen Wartebedingung zurück.</p> <p>Dies ist entscheidend, damit der Betrieb nach einem Abbruch wieder fortgesetzt werden kann, ohne dass die Steuerkarte neu gebootet werden muss.</p> <p>HINWEIS: Diese Option ist standardmäßig aktiviert.</p>
Ausführung im autarken Betrieb	
	<p>Starten Sie die Ausführung im autarken Betriebsmodus.</p> <p>Die Statusanzeige wechselt von <i>Idle</i> zu <i>In progress</i>.</p>
	<p>Stoppen Sie die Ausführung im autarken Betriebsmodus.</p> <p>Die Statusanzeige wechselt von <i>In progress</i> zu <i>Idle</i>.</p>

Tab. 7.62: RG-061

Ablauf-Empfehlung für die Job-Ausführung im autarken Steuerkartenbetrieb

Gehen Sie im Dialogfenster Autarker Steuerkartenbetrieb wie folgt vor, um eine Ausführung im autarken Betrieb vorzubereiten:

1. Wählen Sie die Steuerkarte.
2. Aktivieren Sie den Modus „Autarker Steuerkartenbetrieb“.
3. Fügen Sie alle Job-Dateien zum Dialogfenster hinzu, die Sie im autarken Betriebsmodus ggf. ausführen möchten (eine Mehrfachauswahl von Job-Dateien ist möglich).
4. Ordnen Sie die Job-Abfolge bei Bedarf neu.
5. Laden Sie alle Jobs hoch.
6. Verifizieren Sie die Zeitstempel, um sicherzustellen, dass alle Jobs auf dem neuesten Stand sind.
7. Definieren Sie die Ablaufsteuerung, Ausführungsbedingungen und Fehlerbehandlung. Wir empfehlen dringend, die Optionen „**Auf Signalstart warten**“ und „**Automatischer Neustart**“ zu aktivieren.
8. Klicken Sie auf **[Übernehmen]** > Jetzt ist die Steuerkarte bereit, im autarken Betrieb zu arbeiten.
HINWEIS: Dies wird durch ein oranges Symbol vor dem Eintrag der Steuerkarte in der Job-Übersicht angezeigt. Außerdem ist das Bedienfeld Ausführung gesperrt. Durch diese Aktion wird außerdem die gesamte Stand-alone-Konfiguration unter ihrem eingegebenen Namen gespeichert.
9. Klicken Sie auf **[Ausführen]**, um die Ausführung auf der Steuerkarte zu initialisieren, z. B. zu Testzwecken.
 Der Ausführungsstatus wechselt von *Idle* zu *In progress*.

Alternativ können Sie die RAYGUIDE-Anwendung schließen. Sobald Sie die Steuerkarte neu booten, wird die Stand-alone-Konfiguration automatisch aktiviert.

Gehen Sie wie folgt vor, um eine bereits bestehende Stand-alone-Konfiguration zu verwenden – beispielsweise um eine andere Steuerkarte vorzubereiten:

1. Wählen Sie die Steuerkarte.
2. Aktivieren Sie den Modus „Autarker Steuerkartenbetrieb“.
3. *Laden* Sie die Stand-alone-Konfiguration.
4. Fügen Sie nach Wunsch Jobs hinzu bzw. entfernen Sie sie oder ändern Sie die Konfiguration.
5. Laden Sie alle Jobs hoch.
6. Klicken Sie auf **[Übernehmen]**.

Konfiguration bearbeiten bei aktivem Modus Autarker Steuerkartenbetrieb

Sie können die aktuell angezeigte Stand-alone-Konfiguration nur bearbeiten, während der Modus Autarker Steuerkartenbetrieb aktiv ist und die Ausführung den Status *Idle* hat: Wir empfehlen daher, die Ausführung vor der Bearbeitung zu **[stoppen]**. Vergessen Sie nicht, auf **[Übernehmen]** zu klicken, um die Änderungen zu übernehmen.

Wenn Sie eine Stand-alone-Konfiguration bearbeiten, obwohl die Ausführung im autarken Steuerkartenbetrieb bereits gestartet wurde (Status = In progress), und Sie auf **[Übernehmen]** oder **[OK]** klicken, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Ihnen drei Optionen zur Auswahl stehen:

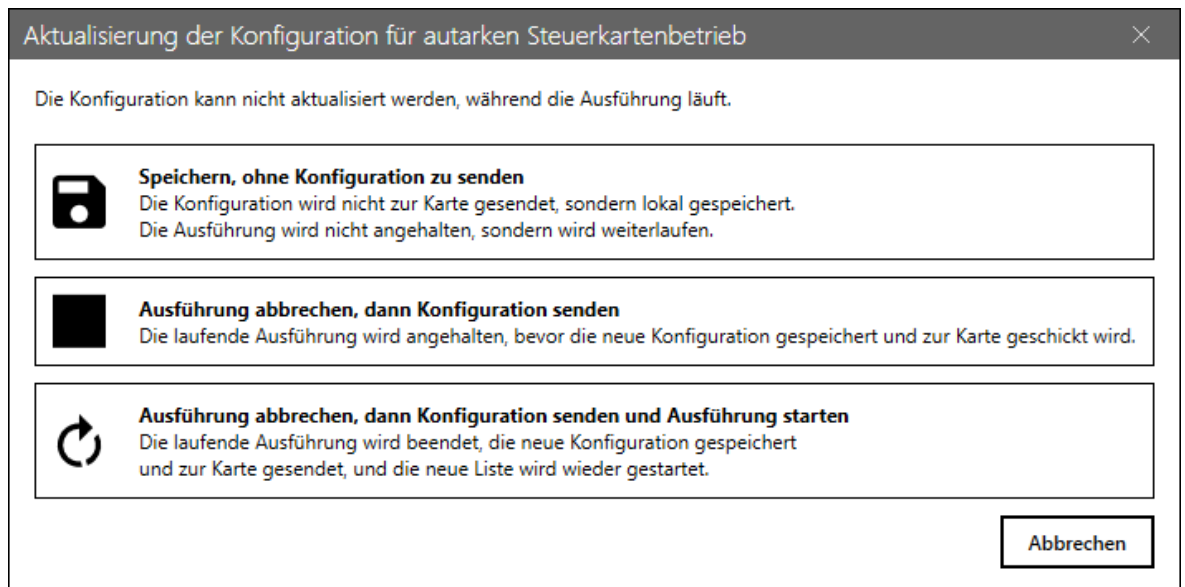


Abb. 7.86: RG-ADE

Wenn Sie auf **[Übernehmen]** klicken, um die Stand-alone-Konfiguration zu bestätigen, aber Jobs vorhanden sind, die entweder veraltet sind oder nicht in die Steuerkarte hochgeladen wurden, dann erinnert Sie das folgende Dialogfenster daran und fordert Sie auf, diese Jobs hochzuladen, bevor Sie die Stand-alone-Konfiguration ausführen.

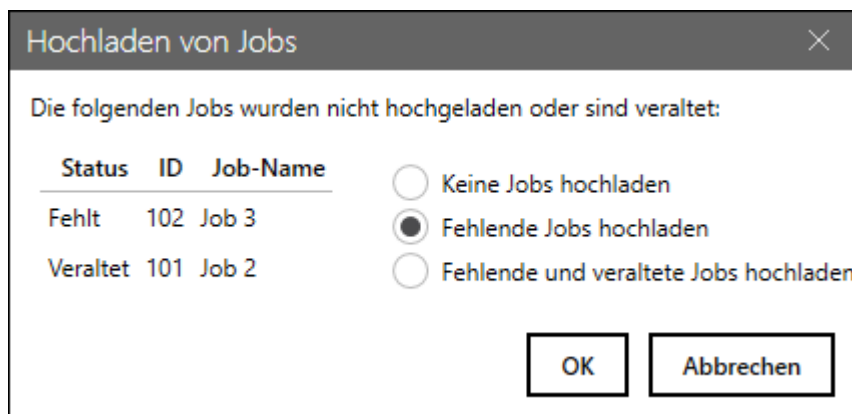


Abb. 7.87: RG-ADF

Autarken Steuerkartenbetrieb beenden

Eine Steuerkarte, die im Modus Autarker Steuerkartenbetrieb arbeitet, ist für andere Anwendungen nicht erreichbar (in der Job-Übersicht durch eine Schaltfläche mit einer orangen Karte angezeigt). Daher müssen Sie den autarken Steuerkartenbetrieb zuerst deaktivieren, um die Steuerkarte wieder für RAYGUIDE freizugeben.

1. Öffnen Sie das Dialogfenster Autarker Steuerkartenbetrieb.
2. Klicken Sie auf **[Abbruch]**, um die Ausführung der Stand-alone-Master-Liste abzubrechen.
3. Deaktivieren Sie den Modus „Autarker Steuerkartenbetrieb“.
4. Klicken Sie auf **[Übernehmen]** oder **[OK]**.

Die Job-Ausführung wird gestoppt, selbst wenn der Status der Job-Ausführung *In progress* war; im selben Schritt wird der Modus Autarker Steuerkartenbetrieb deaktiviert.

Jetzt ist die Steuerkarte „freigegeben“ und kann wieder über die RAYGUIDE-Anwendung betrieben werden (in der Job-Übersicht durch die Schaltfläche einer grünen Karte angezeigt).

7.8.6 Prozessanpassung

Die Prozessanpassung ermöglicht globale und zeitnahe Anpassungen der Prozessparameter und / oder einer Anordnungstransformation, ohne die Notwendigkeit, den Job selbst zu bearbeiten.

Die Prozessanpassung steht über ein separates Bedienfeld in der Benutzeroberfläche zur Verfügung. Standardmäßig befindet sich das Bedienfeld Prozessanpassung rechts in der Benutzeroberfläche hinter der Registrierkarte für die Transformation.

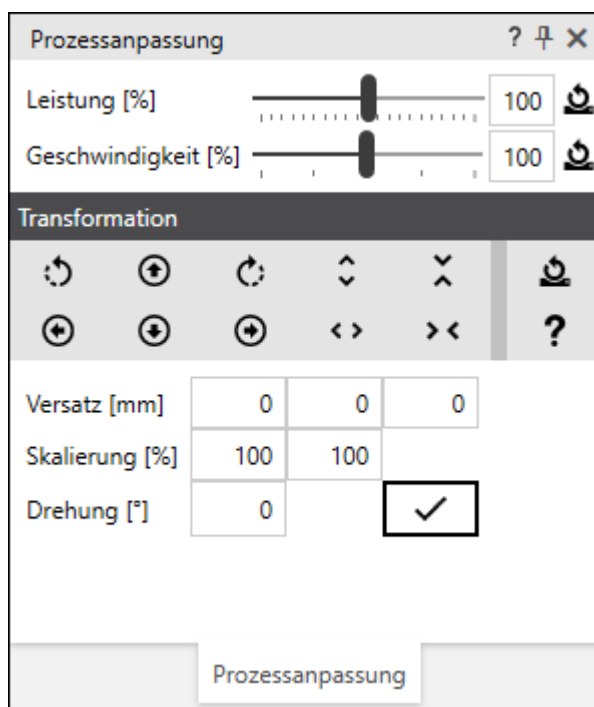


Abb. 7.88: RG-ACX

Die Einstellungen für die Prozessanpassung gelten für den aktiven Job und dessen Steuerkarte(n). Wenn ein Job mehrere Steuerkarten eingebunden hat, so erscheint in dem Bedienfeld eine zusätzliche Auswahlmöglichkeit:

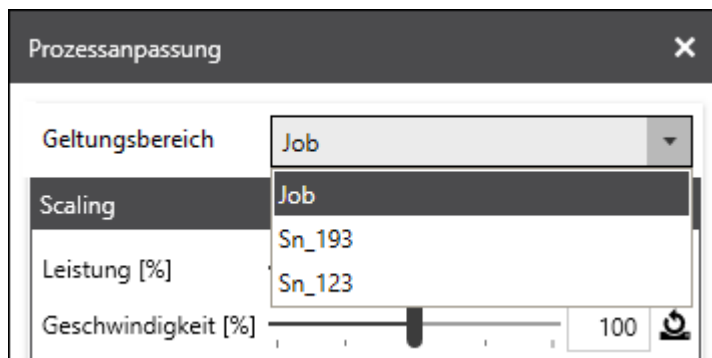


Abb. 7.89: RG-AEW

Über den *Geltungsbereich* definieren Sie, ob alle am Job beteiligten Steuerkarten die Parameter für die Prozessanpassung bekommen, oder nur eine explizit ausgewählte Steuerkarte.

HINWEIS: Wenn Sie *Job* auswählen, so wird die Prozesstransformation entsprechend der im Job benutzten Job-Voreinstellung und dessen Scan-Feld-Anordnung automatisch für die einzelnen Steuerkarten umgerechnet.







ACHTUNG: Hierbei sollte in den Job-Voreinstellungen die Schnittüberlappung ungleich Null sein, damit Layouts nicht genau am Feldrand zerschnitten werden und somit noch Spielraum für einen resultierenden Versatz ist.

HINWEISE:

- Die Prozessanpassung wird umgehend wirksam (auch bei sich in Ausführung befindenden Jobs) und wird nur entsprechend der Vorgaben wie in *Seite 83, Allgemein* beschrieben zurückgesetzt.
- Die Prozessanpassung wirkt auch, wenn der Job im Modus *Auf Karte* oder im autarken Steuerkartenbetrieb ausgeführt wird.

Die Prozessanpassung kann nützlich sein, wenn Korrekturen an der Positionierung der Anordnung, der Laserleistung oder der Prozessgeschwindigkeit zwischen Job-Wiederholungen erforderlich sind oder während der Job in einer Schleife ausgeführt wird.

Folgende Einstellungen stehen zur Verfügung:

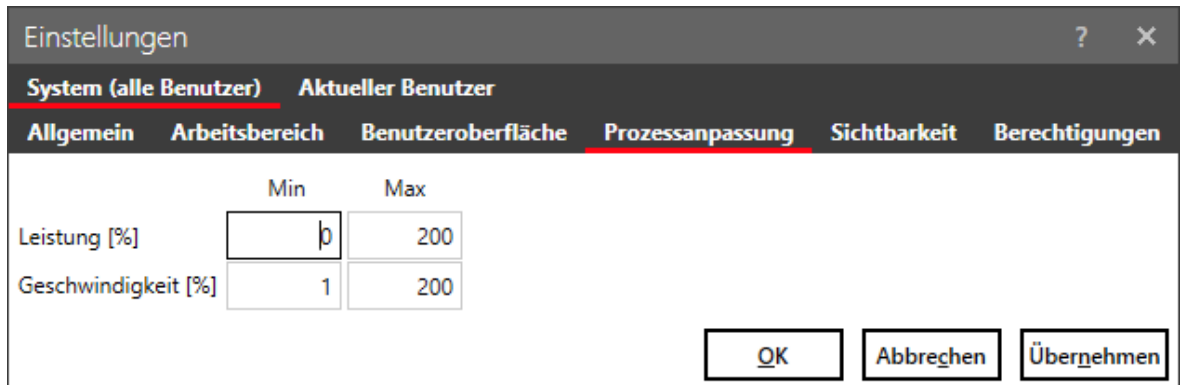
Einstellung	Erläuterung
Prozessanpassung	
Die Wertebereiche können beschränkt werden (siehe unten).	
Leistung [%]	Standardmäßig können Sie die Laserleistung bis auf 0 % senken oder bis auf 200 % erhöhen. HINWEIS: Die Leistungsskala ist relativ zur Laserleistung, die im jeweiligen Pen definiert wurde. Logischerweise kann die Gesamtleistung des Lasers niemals 100 % übersteigen.
Geschwindigkeit [%]	Standardmäßig können Sie die Prozessgeschwindigkeit bis auf 0 % senken oder bis auf 200 % erhöhen. HINWEIS: Die Geschwindigkeitsskala ist relativ zur Markierungs- / Sprunggeschwindigkeit, die im jeweiligen Pen definiert wurde.
Transformation	
Das Verhalten der Transformationsschaltflächen kann voreingestellt werden:	
	Gesamtes Job-Layout rotieren: im Uhrzeigersinn / gegen den Uhrzeigersinn.
	Gesamtes Job-Layout in Achsrichtung verschieben: nach oben / unten / links / rechts.
	Gesamtes Job-Layout in Y-oder X-Achsrichtung vergrößern (skalieren) in [%].
	Gesamtes Job-Layout in Y-oder X-Achsrichtung verkleinern (skalieren) in [%].
	Alle Transformationen zurücksetzen.
	Alle angezeigten Prozesstransformationswerte mit den Werten aktualisieren, welche aktuell auf der Steuerkarte gespeichert sind.
Eingabefelder für die Prozesstransformation (Versatz [mm], Skalierung [%], Drehung [°])	Die Werte können sich entweder aus den oben genannten Schaltflächen ergeben, oder Sie können den Wert direkt eingeben. Wird der Wert direkt eingegeben, drücken Sie anschließend die Schaltfläche [Anwenden] , um den Wert / die Werte zu übernehmen. HINWEIS: Im Vergleich zu den Schaltflächen kann auch ein Versatz in z-Richtung definiert werden.

Tab. 7.63: RG-062

Zugehörige Voreinstellung: Leistungs- und Geschwindigkeitsbegrenzungen

Es ist möglich, den Bereich, innerhalb dessen Anpassungen an der Laserleistung und Geschwindigkeit vorgenommen werden können, im Voraus zu beschränken.

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, um das Dialogfenster Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte System (alle Benutzer) und dann zur untergeordneten Registerkarte Prozessanpassung.



		Min	Max
Leistung [%]	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="200"/>	
Geschwindigkeit [%]	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="200"/>	

Abb. 7.90: RG-ACY

Einstellung	Erläuterung
Leistung [%] Min/Max	<p>Beschränkt den Bereich, in dem die Anpassung der Laserleistung in [%] eingestellt werden kann.</p> <p>Überprüfen Sie die eingestellte Laserleistung für die verwendeten Pens und die Kapazität der Laserquelle, um geeignete Beschränkungen zu definieren.</p>
Geschwindigkeit [%] Min/Max	<p>Beschränkt den Bereich, in dem die Anpassung der Prozessgeschwindigkeiten in [%] eingestellt werden kann.</p> <p>Überprüfen Sie die eingestellte Markierungs- / Sprunggeschwindigkeit für die verwendeten Pens und den Schwellenwert der Ablenkeinheit, um geeignete Beschränkungen zu definieren.</p> <p>Sämtliche Einstellungen müssen die Laserkapazitäten berücksichtigen.</p>

Tab. 7.64: RG-063

Zugehörige Voreinstellung: Transformations-Deltas

Es ist möglich, das Delta der jeweiligen Transformation pro Schaltflächen-Klick als Voreinstellung zu definieren.

Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, um das Dialogfenster Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte Aktueller Benutzer und dann zur Unterregisterkarte Prozessanpassung.

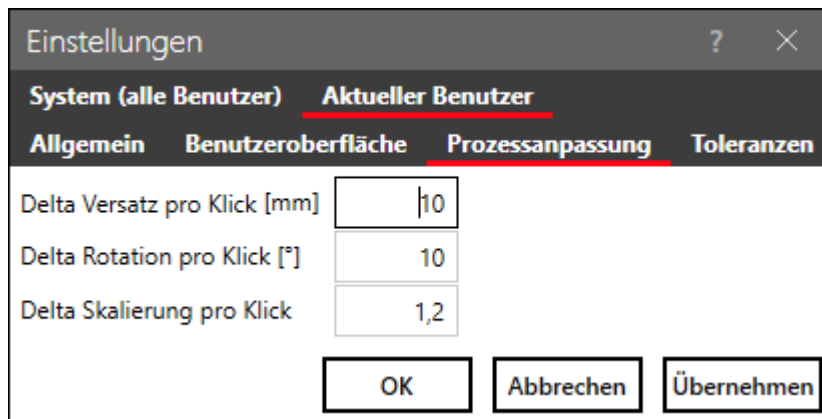


Abb. 7.91: RG-ACZ

Einstellung	Erläuterung
Verschiebungsänderung pro Klick	Legt fest, um wie viele [mm] ein Objekt verschoben wird, wenn Sie im Bedienfeld zur Prozessanpassung auf eine der [Verschieben] -Schaltflächen klicken.
Drehungsänderung pro Klick [°]	Legt fest, um wie viel Grad ein Objekt gedreht wird, wenn Sie im Bedienfeld zur Prozessanpassung auf die Schaltfläche [Drehung] klicken.
Skalierungsänderung pro Klick	Skalierungsfaktor in [%], wenn Sie im Bedienfeld zur Prozessanpassung auf die Schaltflächen für die [Größe] klicken.

Tab. 7.65: RG-064

Optionen zum Zurücksetzen

WICHTIG: Die festgelegten Werte werden nicht automatisch zurückgesetzt, da sie in der Steuerkarte gespeichert sind! Stellen Sie sicher, dass Sie die Änderungen zurücksetzen, sobald sie nicht mehr benötigt werden, z. B. wenn ein neuer Job startet.

Es ist möglich, bei jedem Start der Software ein Zurücksetzen zu erzwingen:

- Klicken Sie im Menü auf **System > Einstellungen**, um das Dialogfenster Einstellungen zu öffnen. Wechseln Sie zur Registerkarte System (alle Benutzer) und dann zur untergeordneten Registerkarte Allgemein, Abschnitt Initialisierung.
- Wählen Sie das Ereignis für die Transformation und die Skalierungseinstellungen aus, und legen Sie fest, wann sie automatisch zurückgesetzt werden sollen:
 - *Beim Starten der Software*
 - *Beim Starten der Bearbeitung (Ausführung)*
 - *Nie*

8 RAYLASE PLUG-INS

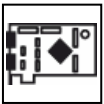
RAYLASE bietet eigens entwickelte Plug-ins für verschiedene Zwecke.

Während des Installationsprozesses von RAYGUIDE wird Ihnen auch die Installation dieser Plug-ins angeboten.

Die zugehörigen Bibliotheksdateien werden im Unterordner `\RAYGUIDE\Bin\PlugIns\` gespeichert.

HINWEIS: Alle Plug-ins sind optional. Bei der Installations-Routine müssen sie angewählt werden, um installiert und anschließend in der GUI verfügbar zu sein.

8.1 SP-ICE-3-Log importieren



Schaltfläche

Das SP-ICE-3-Log-Objekt fügt den gesamten grafischen Inhalt einer SP-ICE-3-Log-Datei (Protokolldatei) als Layout-Objekt ein. Für jede SP-ICE-3-Steuerkarte kann eine Log-Datei erzeugt werden. Sie enthält die gesamte Kommunikation mit der Steuerkarte, inklusive aller Vektoren, die in den Jobs enthalten sind und die zur Lasermaterialbearbeitung an die Steuerkarte hinuntergeladen wurden.

Es kann hilfreich sein, den grafischen Inhalt auf diese Weise erneut zu importieren, um beispielsweise den Grund für unerwünschte Prozessergebnisse herauszufinden (Fehleranalyse).

Damit eine Log-Datei angelegt werden kann, muss die Protokollierung aktiviert sein. Nähere Informationen zu Log-Dateien siehe *Seite 334, Fehlerbehandlung und Log-Dateien*.

Um eine Log-Datei zu erzeugen, die nur die Daten des aktuellen Jobs enthält, empfiehlt es sich, die Log-Datei vor der Jobausführung zurückzusetzen. Siehe *Seite 45, Aufbau*.

Um den Vektor-Inhalt einer Log-Datei im Ansichtsfenster anzuzeigen, klicken Sie im Objekt-Bedienfeld auf die Schaltfläche des Log-Importers. Das Dialogfenster für die Einstellungen zum Importieren von Log-Dateien öffnet sich. Alternativ können Sie die Log-Datei auch direkt mit der Maus aus dem Ordner in das RAYGUIDE-Ansichtsfenster oder in den Job-Baum ziehen. In diesem Fall werden die standardmäßigen Import-Einstellungen verwendet.

Bitte beachten Sie, dass der Inhalt der Log-Datei im Ansichtsfenster als **ein** Grafikobjekt angezeigt wird – ähnlich wie ein DXF- oder PLT-Datei-Objekt und mit der gleichen Layout-Hierarchie.

Wesentliche Einstellungen

Einstellung	Beschreibung
Dateipfad	Pfad und Dateiname der Log-Datei. Klicken Sie auf die Schaltfläche zum Auswählen von Dateien, um eine Datei zu laden. Der Standardpfad ist C:\ProgramData\RAYLASE\RAYGUIDE\Logs\.
Starte mit Pfad, Anzahl Pfade	Wenn Sie nur einen spezifischen Teil der Anordnung importieren möchten, geben Sie die Nummer des ersten gewünschten Pfades der Anordnung und dann die Anzahl der darauf folgenden Pfade ein.
Startzeitpunkt / Endzeitpunkt	Mit diesen Feldern kann die Zeitspanne der Log-Datei eingegrenzt werden, welche nach dem Import grafisch dargestellt wird. Die Eingabe erfolgt im selben Format, wie die Eingabe im Log File. Allerdings entfällt die Jahresangabe: MM-DD HH:MM:SS:FFF
Nur ausgeführte Listen	Mit dieser Option können Sie den angezeigten Inhalt nur auf das beschränken, was die Ablenkeinheit tatsächlich ausgeführt hat – im Vergleich zu dem gesamten Inhalt, der an die Steuerkarte gesendet wurde.
Offset-Warteabstand	Wenn die Log-Datei einer MOTF-Ausführung geladen wird, empfiehlt sich diese Option, um die Pfade so anzuzeigen wie sie in der ursprünglichen Anordnung platziert waren. Selbst zerteilte Pfade werden zusammengefügt angezeigt.
Zentrieren	Wählen Sie diese Option aus, um die Anordnung im Arbeitsbereich zu zentrieren.
Pens überschreiben	Verwendet das Pen-Attribut der Log-Quelle. Bei einem SP-ICE-3-Log wird allerdings nur das Pen-Attribut der gestrichelten Linie berücksichtigt.

Tab. 8.1: RG-065

Weitere Einstellungen

- Allgemeine Einstellungen für alle Markierungsobjekte siehe *Seite 153, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte*.
- Transformationen siehe *Seite 168, Objekttransformation*.

8.2 weldMARK Job Importer Plug-in

Dieses kostenpflichtige Plug-in ermöglicht es, bestimmte weldMARK-Jobs der Version 3.6 in RAYGUIDE zu laden. Bitte wenden Sie sich an Ihren RAYLASE-Vertriebsvertreter, wenn Sie dieses Plug-in nutzen möchten.

8.3 Solar-Wafer

Dieses Plug-in dient dazu, Vektorgrafiken, die speziell zur Bearbeitung von Wafern verwendet werden, zu importieren und zu optimieren.

Es ist insbesondere möglich Prozesszeit einzusparen, indem aus vielen einzelnen kurzen Vektor-Strichen bestehende Linien zu einer einzigen Linie mit Strich-Muster-Eigenschaft umgewandelt werden.

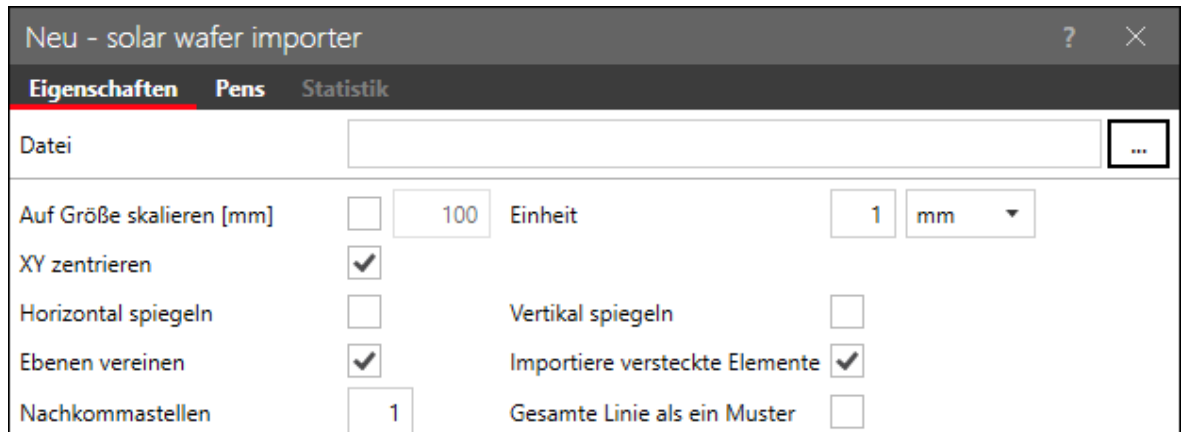
8.3.1 Solar Wafer Importer



Schaltfläche

Vektor-Optimierung

Dieses Job-Element importiert die Vektorgrafik und ersetzt dabei mehrere einzelne Vektoren, die in der Art einer gestrichelten Linie angeordnet sind, durch eine einzelne gestrichelte Linie. Es werden nur horizontale oder vertikale gestrichelte Linien erkannt. Alle übrigen Vektoren werden an die Vektoren der gestrichelten Linie angehängt. Die Linien werden bidirektional bearbeitet.



Neu - solar wafer importer			
Eigenschaften		Pens Statistik	
Datei	<input type="text"/>	...	
Auf Größe skalieren [mm]	<input type="checkbox"/> 100	Einheit	<input type="text" value="1"/> mm
XY zentrieren	<input checked="" type="checkbox"/>		
Horizontal spiegeln	<input type="checkbox"/>	Vertikal spiegeln	<input type="checkbox"/>
Ebenen vereinen	<input checked="" type="checkbox"/>	Importiere versteckte Elemente	<input checked="" type="checkbox"/>
Nachkommastellen	<input type="text" value="1"/>	Gesamte Linie als ein Muster	<input type="checkbox"/>

Abb. 8.1: RG-AEZ

Einstellung	Erläuterung
Datei	<p>Öffnet einen Datei-Browser, in dem Sie zu der Grafikdatei navigieren können, die Sie importieren möchten.</p> <p>Klicken Sie, nachdem Sie die Datei ausgewählt haben, im Browser auf [Öffnen]: die Vorschau zeigt daraufhin den Dateiinhalt an.</p> <p>Unterstützte Dateiformate sind: DXF, PLT, SVG, DWG, CGM, HPGL, GBR, CSV, TXT.</p>
Auf Größe skalieren	Aktivieren, um die Größe der importierten Grafik auf die angegebene Größe in [mm] zu skalieren.

Einstellung	Erläuterung
Einheit	<p>Definiert die Einheit der importierten Vektoren. Zur Auswahl stehen [mm], [μm] und [inch].</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wert = 1: Normalfall (ohne Skalierung). ■ Wert \neq 1: wendet zusätzlich einen Skalierungsfaktor an. <p>HINWEIS: Nur anwendbar, wenn <i>Auf Größe skalieren</i> nicht verwendet wird.</p>
XY zentrieren	Bindet die Vektorgrafik zentriert zu den XY-Achsen des Arbeitsbereichs ein.
Horizontal Spiegeln	Spiegelt die Vektorgrafik beim Import horizontal.
Vertikal Spiegeln	Spiegelt die Vektorgrafik beim Import vertikal.
Ebenen vereinen	Führt mehrere Ebenen zu einer einzigen Ebene zusammen.
Importiere versteckte Elemente	Einige Dateiformate (z. B. DXF-Dateien) können als versteckt gekennzeichnete Ebenen enthalten. Standardmäßig werden diese Ebenen beim Import ignoriert. Verwenden Sie diese Option, wenn Sie sie trotzdem importieren möchten.
Nachkommastellen	<p>Legt die Genauigkeit fest, mit welcher geprüft wird, ob einzelne Vektor-Striche in der gleichen horizontalen bzw. vertikalen Linie liegen oder nicht.</p> <p>Je weniger Nachkommastellen bezogen auf [μm] berücksichtigt werden, umso toleranter ist der Algorithmus auf Positionsungenauigkeiten der Vektor-Koordinaten.</p>
Gesamte Linie als ein Muster	<p>Wenn aktiv, wird beim Import eine komplett horizontale bzw. vertikale Anordnung von Linien als ein Strich-Linien Muster gewertet und entsprechend in eine einzige gerade Linie mit Strich-Muster Eigenschaft (im Pen) konvertiert. Somit können auch Muster mit ungleich langen Strichen oder Lücken umgewandelt werden.</p> <p>HINWEIS: Die Nutzung dieser Option kann dazu führen, dass eine größere Anzahl an Pens notwendig ist, um alle horizontalen Linien des Wafers abzubilden.</p>

Tab. 8.2: 092

HINWEIS zur Pen-Verwendung

Pen 1 wird für durchgehende Linien verwendet und ab Pen 2 werden so viele Pens erzeugt, wie es Muster aus gestrichelten Linien gibt.

Alle Markierungsparameter mit Ausnahme derjenigen, die mit der gestrichelten Linie zusammenhängen, werden vom Standard-Pen (Standard 1) zu den anderen Pens kopiert. Daher sollte nur Pen 1 modifiziert werden, wenn die Prozessparameter für den Wafer angepasst werden. Beachten Sie dabei, dass die Übernahme der Werte automatisch beim Ausführen passiert, in den Pen Dialogen jedoch nicht erkennbar ist.

Skywriting wird nicht automatisch aktiviert, ist daher vom Anwender aktiv entsprechend im Pen 1 zu definieren.

8.3.2

Solar Wafer Designer



Schaltfläche

Dieses Job-Element kann dazu verwendet werden, die Wafer-Anordnung direkt in RAYGUIDE zu erzeugen. Der größte Vorteil im Vergleich zu einem Import besteht darin, dass das Entwurfsmuster durch die Eingabe nur weniger Parameter direkt definiert werden kann. Dadurch werden die vorherige DXF-Erzeugung und Rundungsprobleme während des Imports vermieden und eine einfache Anpassung von Design-Änderungen ermöglicht.

ACHTUNG: Bitte beachten Sie, dass beim Solar-Wafer die Markier- und die Sprunggeschwindigkeit im zugewiesenen Pen auf den gleichen Wert eingestellt sein muss.



Neu - solar wafer designer			
Eigenschaften			
Wafer			
Größe [mm]	208,8	Gesamte Zeilen	175
Bus bar Muster			
Größe [mm]	3,100	11,000	Spalten 12
Außenabstand [mm]	6,500	12,000	Zeilen 8
Gestrichelte Linie			
Linienmuster [mm]	0,8 0,2		X
Vorwärtsversatz [mm]	0	Rückwärtsversatz [mm]	0
Das Linienmuster muss in den Einstellungen definiert werden und kann nicht im Pen geändert werden.			
Einstellung Ablenkeinheit			
Ruckbegrenzte Ansteuerung	<input type="checkbox"/>	Max Strom [A]	5

Abb. 8.2: RG-ADP

Einstellung	Erläuterung
Wafer	
Größe	Größe des Wafer-Quadrates in [mm]. WICHTIGER HINWEIS: Wenden Sie nach der Erzeugung des Objektes keinerlei Objekttransformationen (wie z. B. Skalierung) auf das Objekt an, da dies andernfalls zu fehlerhafter Positionierung der Striche in den Strichlinien führen kann.
Linien gesamt	Anzahl der horizontalen gestrichelten Linien, die gleichmäßig über die Wafer-Größe verteilt sind.
„Bus Bar“-Muster	
Größe	X- und Y-Dimensionen der „Bus Bars“ in [mm].
Außenabstand	Abstand zwischen dem Begrenzungsrahmen des „Bus Bar“-Musters und der Wafer-Kontur in [mm].
Spalten / Zeilen	Anzahl der Spalten und Zeilen der „Bus Bars“.
Gestrichelte Linie	
Linienmuster	Das Muster aus gestrichelten Linien wird definiert, indem Sie die Längswerte für Laser an / aus eingeben. Geben Sie mindestens zwei Zahlen ein. Der erste Wert definiert einen Strich, mit dem das Muster beginnt. Trennen Sie die Werte für Strich / Lücke durch Leerzeichen. WICHTIGER HINWEIS: Nach der ersten Erzeugung des Objektes können Sie die Strichmuster jederzeit bearbeiten. Allerdings müssen Sie diese im Dialogfenster Objekteinstellungen bearbeiten und nicht in den zugehörigen Pen-Einstellungen.
Vorwärtsversatz	Abstand in [mm]. Verschiebt das Strichmuster bei allen Linien die von links-nach-rechts markiert werden.
Rückwärtsversatz	Abstand in [mm]. Verschiebt das Strichmuster bei allen Linien die von rechts-nach-links markiert werden.

Einstellung	Erläuterung
Einstellungen Ablenkeinheit	
Ruckbegrenzte Ansteuerung	<p>Die Ruckbegrenzte Ansteuerung ermöglicht ein optimales Beschleunigungsverhalten und berücksichtigt dabei einen maximalen Ruck, was zu glatten Kommandosignalen führt.</p> <p>Dies verbessert insbesondere das Verhalten an den Umkehrpunkten zwischen den Linien und reduziert gleichzeitig die Belastung der Galvanometer-Scanner. Durch den reduzierten Ruck im Kommando verbessert sich die erreichbare Genauigkeit im Prozess. (Unter Verwendung der Ruckbegrenzten Ansteuerung wird bei der Ablenkeinheit ein reduzierterer Schleppverzug aktiviert, sodass sich nur Vorteile verglichen zum Standardbetrieb ergeben.)</p> <p>HINWEIS: Bei Nutzung der Ruckbegrenzten Ansteuerung wird der (rote) umschließende Rahmen um die Beschleunigungsstrecken vergrößert, auch wenn diese selbst nicht grafisch dargestellt werden.</p>
Max. Strom [A]	<p>Eingabe des maximal zulässigen Stroms für die Galvanometer-Scanner, zwischen 3 A und 9 A. Die Vorgabe des Strom-Wertes setzt bei dieser Optimierung den Schwerpunkt zwischen Genauigkeits- und Dynamikerhöhung.</p> <p>REGEL: Je niedriger der Stromwert, desto höher ist jedoch, unter Verlängerung der Beschleunigungszeit, die Genauigkeit. Dies gilt bei einem hohen Strom in umgekehrter Form.</p>

Tab. 8.3: RG-071

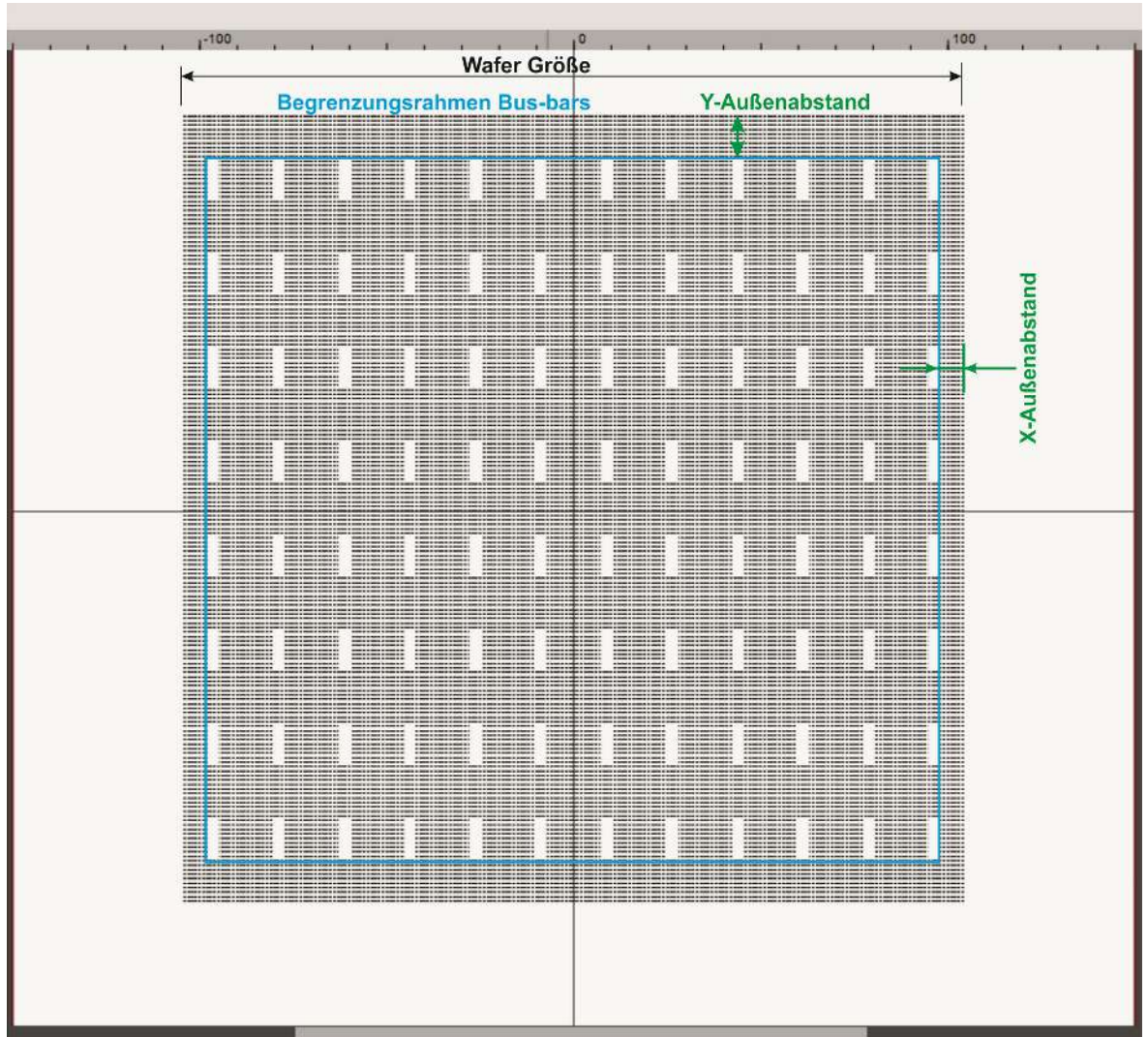


Abb. 8.3: RG-ADQ

8.4 Remote Interface

8.4.1 Allgemein

Die Remote-Schnittstelle ist eine Schnittstelle zur Fernsteuerung der RAYGUIDE-Benutzeroberfläche auf der Grundlage von API-Ereignissen. Sie ermöglicht es, einen TCP/IP-Socket zu definieren, über den Befehlszeilen empfangen werden können, um einen RAYGUIDE-Job z. B. von einer SPS aus zu öffnen - zu modifizieren - auszuführen.

Der Funktionsumfang kann bei Bedarf vom Anwender über die RAYGUIDE-API erweitert werden. In diesem Fall muss er vom Benutzer kompiliert und gepflegt werden. Eine Anleitung dazu finden Sie im RAYGUIDE SDK Handbuch Kapitel 3.5.

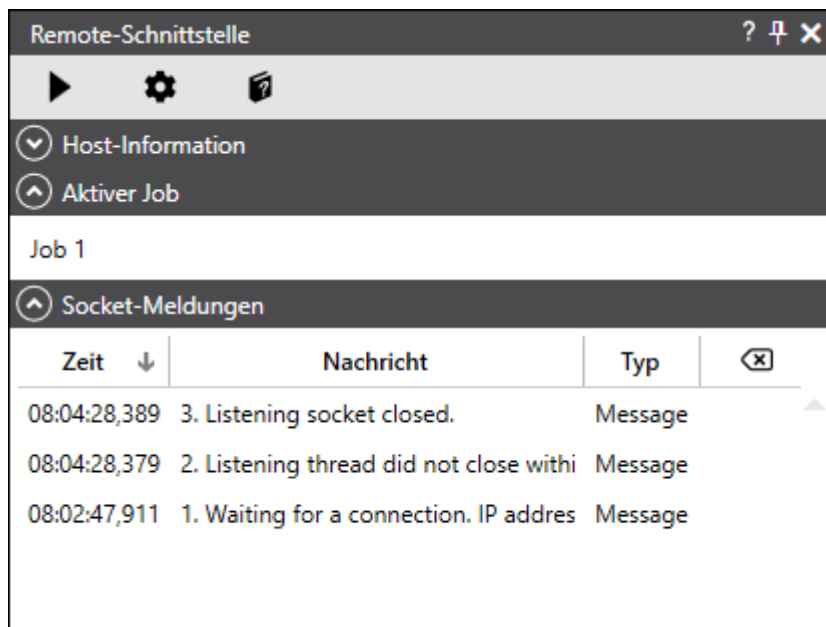



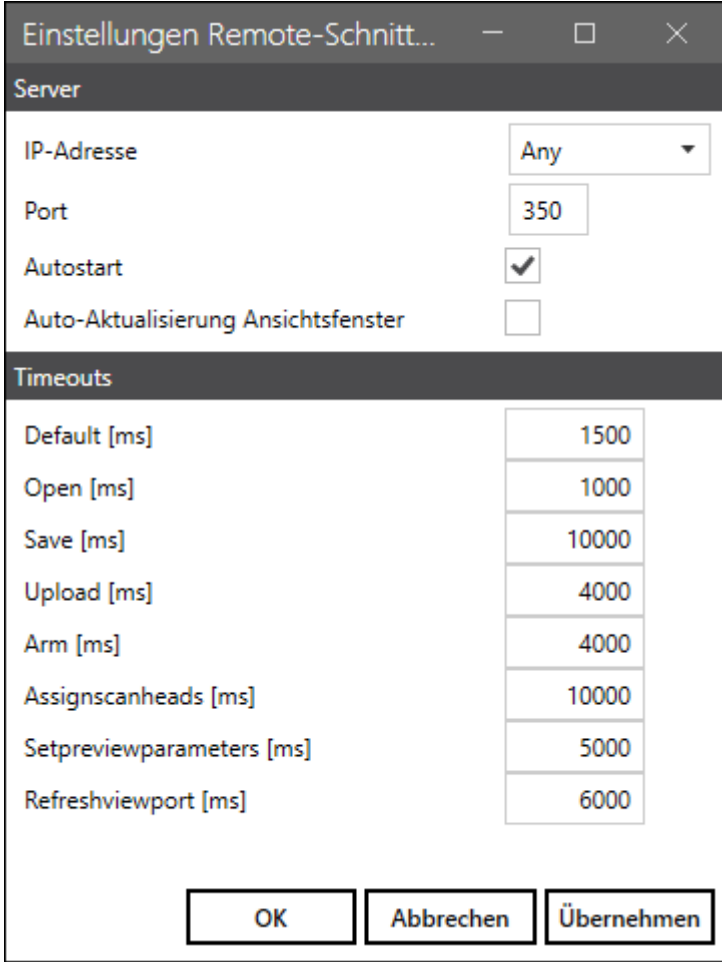


Abb. 8.4: RG-AEB

HINWEIS: Alle Bereiche lassen sich über die Expander-Schaltfläche auf- und zuklappen.

Einstellung	Erläuterung
 / 	Schaltfläche, um den Remote Server manuell <ul style="list-style-type: none"> ■ zu starten (ist dann bereit, auf Remote-Befehle zu reagieren) ■ oder zu stoppen.
	Schaltfläche, um die Remote Interface Einstellungen zu öffnen:

Einstellung	Erläuterung
	

■ **Server**

– *IP-Adresse:*

Die IP-Adresse, auf welcher der Socket Server Kommandos empfängt, steht standardmäßig auf „Any“. Es muss hier keine konkrete IP-Adresse definiert sein. Möchte man eine diskrete IP-Adresse vorgeben, stehen alle relevanten IP-Adressen über die Auswahl zur Verfügung.


– *Autostart:*

Ist diese Option gesetzt, wird bei einem Neustart der RAYGUIDE-Anwendung auch immer gleich der Remote Server gestartet, so dass sofort auf Befehle des Remote-Clients reagiert wird.

– *Auto-Aktualisierung Ansichtsfenster:*

Ist diese Einstellung aktiv, wird bei jeder Änderung eines Markierobjekts der gesamte Ansichtsbereich neu gerendert. Dies kann je nach Umfang des Jobs viel Zeit kosten.

Ist diese Funktion deaktiviert, kann man mit dem Befehl „refreshViewport“ einmalig alle Änderungen neu rendern.

Einstellung	Erläuterung
<ul style="list-style-type: none"> ■ Timeouts <p>Liste aller Zeiten, die je nach Befehl bei Überschreitung der Zeit eine Timeout-Fehlermeldung produzieren.</p>	
	<p>Schaltfläche, eine Liste aller verfügbaren Befehle zu öffnen</p> <p>HINWEIS: Jeder Befehl wird mit "eol" (end of line) abgeschlossen.</p>
Host Informationen	
<p>Liste aller Netzwerkadapter, die sich im UP-Status befinden, sowie aller zugehörigen IP-Adressen des Host-PCs.</p>	
Aktiver Job	
<p>Zeigt den aktuell aktiven Job-Namen an.</p>	
Socket Meldungen	
<p>Listet alle eingehenden Befehle als bestätigt oder mit Fehlermeldung auf.</p>	
<p>*HINWEIS: Bei allen Labels ist die Groß- und Kleinschreibung zu beachten.</p> <p>**HINWEIS: Diese Befehle haben einen speziellen Timeout-Wert. Dieser kann bei Bedarf in der RemoteInterface.json-Datei angepasst werden. Bei allen anderen Befehlen ist der Timeout auf 500 ms gesetzt.</p>	

Tab. 8.4: RG-080

TIPP: Zum Testen der Remote-Verbindungsbefehle wird auch ein Client-Tool (RemoteClient.exe) zur Verfügung gestellt, das im Ordner `\RAYGUIDE\tools` zu finden ist.

HINWEISE zur Abfolge: Tragen Sie zuerst die passende IP-Adresse auf der Server-Seite (RAYGUIDE GUI) ein. Klicken Sie auf „Start Listening“, damit der Server empfangsbereit für Befehle ist. Bauen Sie anschließend auf der Client-Seite mit dem Befehl „connect“ die Verbindung auf. Damit ist die Verbindung bereit für die Nutzung der oben aufgeführten Befehle.

HINWEIS: Sollte die Client-Anwendung geschlossen werden, während der Server noch „zuhört“, muss bei einem erneuten Start von der Client Anwendung auf der Server Seite das „Zuhören“ beendet und wieder gestartet werden, bevor dort mittels „connect“-Befehl wieder eine Verbindung aufgebaut werden kann.

8.4.2 Liste der verfügbaren Befehle

Liste der verfügbaren Befehle	
abort, eol	Befehl zum Abbrechen einer aktiven Job-Ausführung.
Arm, eol **	Befehl zum Scharfschalten des Lasers.
assignScanHeads; <scanControllerShortLabel>, <scanHead1ShortLabel>, <scanHead2ShortLabel>, eol */ **	Befehl für die Zuweisung von Ablenkeinheit zu Steuerkarte. HINWEIS: Mit der Zuweisung der Ablenkeinheit zur Karte können auch ggf. eine Ablenkeinheit mit jedoch unterschiedlichen Korrekturfiles bzw. unterschiedlichen Kalibrierungen gezielt ausgewählt werden.
blockGui, eol	Befehl, um die RAYGUIDE GUI zu sperren, damit während der Fernsteuerung keine Operationen zeitgleich über die GUI stattfinden können.
close, eol **	Befehl zum Schließen eines aktiven Jobs. HINWEIS: Der Befehl zum Schließen impliziert automatisch ein vorheriges Abspeichern des Jobs, um so mögliche Änderungen nicht zu verlieren.
closeAll, eol **	Befehl zum Schließen aller derzeit geöffneten Jobs auf einmal. HINWEIS: Der Befehl zum Schließen impliziert automatisch ein vorheriges Abspeichern aller offenen Jobs, um so mögliche Änderungen nicht zu verlieren.
disablePointer, eol	Deaktiviert den Pilotlaser.
disableEvent, <eventName>, eol	Befehl, um die jeweilig bei enableEvent aktivierte Event-Rückmeldung wieder zu deaktivieren.
disarm, eol	Befehl zum Entschärfen des Lasers.
enablePointer, eol	Aktiviert den Pilotlaser.

Liste der verfügbaren Befehle

enableEvent, <eventName>, eol	<p>Befehl, um in Form von Nachrichten an den Remote-Client auf Events zu reagieren.</p> <p>Verfügbare Events(namen):</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ BarcodeContentEvent Nachricht enthält den Inhalt des ersten Barcode-Objekts des Jobs; wird beim Start der Jobausführung gesendet: EVT,BarcodeContentEvent,<jobname>,<data> ■ ExecutionErrorEvent Nachricht über eine fehlgeschlagene Ausführung; wird unmittelbar beim Fehlerereignis gesendet: EVT,ExecutionErrorEvent,<jobname>,<type> Mögliche Fehlertypen sind: Aborted, Executor, Laser, OutOfField, ScanController, ScanHead ■ JobFinishedEvent Nachricht wird geschickt sobald die Ausführung beendet ist: EVT,JobFinishedEvent,<jobname>,<scancontroller (for OnCard otherwise empty)> ■ JobStartedEvent Nachricht wird geschickt sobald die Ausführung gestartet ist: EVT,JobStartedEvent,<jobname>,<scancontroller (for OnCard otherwise empty)> ■ JobValidationEvent Nachricht wird geschickt, sobald eine Job-Validierung anschlägt, z. B. weil Geometrien nicht im Scan-Feld liegen: EVT,JobValidation,<jobname>,<Validierungstype>
upload, eol **	Befehl zum Hochladen des aktiven Jobs auf die Steuerkarte.
executor, <type>, eol	Befehl zur Auswahl des Ausführungstyps: host (Auf PC) / quick (Testlauf) / card (Auf Karte)
executorMode, <executionMode>, eol	Befehl zu Auswahl der Ausführungsmode: all (alle Jobs) / active (aktiver Job)
getExecutionStatistic, eol	<p>Befehl zum Auslesen der Ausführungsstatistik gemäß Bedienfeld Prozessmonitor</p> <p>Als Antwort bekommt man z.B zurück:</p> <pre>{ "job": "Job 1", "scancontroller": "SN_693", "singlecontroller": true, "expected": 157.2796, "actual": 11979.0, "finished": false, "aborted": true, "cycle": 1, "starts": 1, "passes": 96 }</pre>

Liste der verfügbaren Befehle	
getJobElements, eol	Erzeugt eine Zeichenkette mit einer Liste der Kurzbezeichnungen aller Job-Elemente des aktiven Jobs. Die Zeichenkette wird im JSON-Format erzeugt. Weitere Details dazu siehe API Handbuch, Klasse RequestJobElementsEvent.
getJobPens, eol	Erzeugt eine Zeichenkette mit einer Liste aller Daten aller im aktiven Job verwendeten Pens. Die Zeichenkette wird im JSON-Format erzeugt. Weitere Details dazu siehe API Handbuch, Klasse RequestJobPensEvent.
getPenNumbers, <jobElementLabel>, eol *	Erzeugt eine Zeichenkette mit einer Liste der Pen-Nummern aller Pens, die in dem Job-Element mit der übergebenen Kurzbezeichnung verwendet werden. In der Kurzbezeichnung wird Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Die Zeichenkette wird im JSON-Format erzeugt. Weitere Details dazu siehe API Handbuch, Klasse RequestPenNumbersEvent.
getPens, <jobElementLabel>, eol *	Erzeugt eine Zeichenkette mit einer Liste aller Daten aller Pens, die in dem Job-Element mit der übergebenen Kurzbezeichnung verwendet werden. In der Kurzbezeichnung wird Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Die Zeichenkette wird im JSON-Format erzeugt. Weitere Details dazu siehe API Handbuch, Klasse RequestPensEvent.
modifyJobVariable, <variableName>, <newValue>, eol *	Befehl, um den Inhalt einer bereits definierten Job-Variablen zu ändern. Siehe auch <i>Seite 267, Job-Variablen</i> .
modifyText, <jobElementLabel>, <nexttext>, eol *	Befehl zur Änderung des Inhalts eines Text- oder Code-Elements. <job element label> entspricht dem Namen des Job-Elements im Baumverzeichnis. <next text> Definition des neuen Textinhalts.
modifyTransformation, <job element label>, <rotation>, <scaleX>, <scaleY>, <scaleZ>, <offsetX>, <offsetY>, <offsetZ>, <mode>, eol *	Befehl mit dem sich einzelne Layout-Objekte transformieren lassen. HINWEIS: Die Drehung muss in [rad], die Skalierung in [absoluter Faktor] und der Versatz in [µm] angegeben werden. HINWEIS: Mit der Variablen <i>mode</i> kann optional der Transformationsmode übergeben werden: abs (absolute) / rel (relative)
open, <path>, eol **	Befehl zum Öffnen eines Jobs in einem bestimmten Ordner.
renderAsBitmap, <Path>, <imageSize>, eol	Befehl, um den Arbeitsbereich des aktuellen Jobs als Bild lokal abzuspeichern. Als Parameter sind anzugeben: <ul style="list-style-type: none"> ■ Speicherort (Pfad) mit Dateiname und Dateiformat ■ Bildgröße in Anzahl Pixel (bezogen auf die längere Seite)
run, eol	Befehl zum Starten der Job-Ausführung. HINWEIS: Liefert ACK zurück, sobald die Jobausführung tatsächlich gestartet ist.

Liste der verfügbaren Befehle	
refreshViewport	Befehl, um alle im Ansichtsfenster angezeigten Job-Elemente erneut zu rendern. Änderungen an Position oder Textinhalten werden sichtbar. Nur sinnvoll, wenn das automatische Rendern deaktiviert wurde.
resetIncrement, <jobelementname>, eol	Befehl, um den Inkrement-Zähler eines Text- oder Code-Objekts zurückzusetzen. Der Befehl kann auch eine Liste von Job-Elementen übergeben, um mehrere Elemente gleichzeitig zu behandeln.
Save, <path>, eol *	Befehl, um den Job nach einer Änderung (z. B. neuer Textinhalt oder Objekttransformation) zu speichern, da ansonsten beim Schließen des Jobs eine Abfrage kommt. <path> definiert den Dateipfad für den Speichervorgang.
setActiveJob, <job label>, eol	Befehl, um den aktiven Job zu definieren bzw. zu wechseln. Sollten Sie z. B. mehrere Jobs nacheinander geladen haben, ist standardmäßig der zuletzt geladene Job der aktive Job.
setParameter, <ParameterName>, <Value>, eol	Mit diesem Befehl lassen sich Remote Interface Einstellungen setzen (z. B. die Auto-Aktualisierung des Ansichtsfensters aktiv / inaktiv). Auch sämtliche Timeout-Parameter lassen sich damit anpassen.
setPen, <PenNumber>, <Property1>, <Property1Value>, <Property2>, <Property2Value>, eol	Befehl, um Pen Parameter zu ändern. Mit <i>Property1</i> bis <i>PropertyN</i> wird der Pen-Parameter, der geändert werden soll, angegeben. Folgende Parameter stehen zu Auswahl: <ul style="list-style-type: none"> ■ BeamProfileID ■ JumpDelay [μs] ■ JumpSpeed [m/s] ■ LaserFrequency [kHz] ■ LaserPower [%/100] zb 50% > 0.5, unabhängig von der GUI Einheit ■ LmWidth [μs] ■ MarkDelay [μs] ■ MarkSpeed [m/s] ■ SecondaryPower [%/100] Mit <i>Property1Value</i> bis <i>PropertyNValue</i> werden die zum jeweiligen Parameter gehörenden Werte übergeben. Die Werte müssen in den oben angemerkten Einheiten erfolgen.

Liste der verfügbaren Befehle	
setLasersonProperties, <job lement>, <mode>, <value>	<p>Befehl, um die Parameter von Bohrpunkten zu definieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mit der Variablen mode können Sie definieren, ob Sie eine Pulszahl (pulse) oder eine Verweildauer (time) vorgeben. ■ Value: ganzzahliger Wert
SetPreviewParameters <previewAll>, <previewMode>, <previewSpeed>, eol	<p>Befehl, um die verschiedenen Einstellungen für eine Vorschau vorzunehmen.</p> <p>PreviewAll = True: Alle Objekte werden in der Vorschau ausgeführt. PreviewAll = False: Nur ausgewählte Objekte werden in der Vorschau ausgeführt.</p> <p>PreviewMode = Mode Index 0 bis 4 0 = Alles; 1 = Kontur; 2 = Rechteck; 3 = Hüllkurve; 4 = Punkt</p> <p>Einheit für die Variable previewSpeed = [m/s] Zulässiger Wertebereich = 0,05m/s bis 10m/s</p>
SetScanheadBias, <Scanhead name>, <axis index>, <axis offset>, [<calibration file index>, <mode>]	<p>Befehl, um primär die optischen Achsen für Laserfokus, Zoom, Sensor, RDM mit einem Versatz zu versehen.</p> <p>ACHTUNG: Dieser Versatz wird von der Steuerkarte verwaltet und nicht automatisch zurückgesetzt.</p> <p>Beachten Sie die Hinweise zum Versatz auf <i>Seite 71, Registerkarte Kalibrierung</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Scanhead name: Kurzbezeichnung der Ablenkeinheit ■ Axis index: 2 = z , 3 = Zoom, 4 = Sensor, 5 = Aux ■ Axis offset: Versatz in [µm] ■ Optional: <ul style="list-style-type: none"> – Calibration file index (0 ... 3, 0 = Standard) – Mode: laser / pointer (laser = standard)

Liste der verfügbaren Befehle

<pre>setTransformation, jobelement, <job element name1>, <Property1>, <Property1Value>, <Property2>, <Property2Value>, jobelement, <job element name2>, <Property1>, <Property1Value>, <Property2>, <Property2Value>, eol</pre>	<p>Befehl um mehrere Objekte mit einem einzigen Befehl zu transformieren.</p> <p>Mit <i>job element name1</i> bis <i>job element nameN</i> werden die Job Elemente genannt, die transformiert werden sollen.</p> <p>Mit <i>Property1</i> bis <i>PropertyN</i> werden die Transformations-Parameter, die pro Objekt geändert werden sollen, angegeben. Folgende Parameter stehen zu Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ rotation [rad] ■ scaleX [faktor] ■ scaleY [faktor] ■ scaleZ [faktor] ■ offsetX [µm] ■ offsetY [µm] ■ offsetZ [µm] ■ mode <ul style="list-style-type: none"> – mögliche Werte: abs (absolut) / rel (relativ) – Standard, wenn nicht angegeben ist absolut <p>Mit <i>Property1Value</i> bis <i>PropertyNValue</i> werden die zum jeweiligen Transformations-Parameter gehörenden Werte übergeben. Die Werte müssen in den oben angemarkten Einheiten erfolgen.</p> <p>BEISPIEL: settransformation,jobelement,Rectangle,scalex,1.5,mode,rel,jobelement,Circle,offsetx,3000,mode,rel</p>
<pre>StartPreview, eol</pre>	<p>Startet die Vorschau mit dem Pilotlaser (Details zur Vorschau siehe <i>Seite 282, Vorschau anzeigen</i>).</p>
<pre>StopPreview, eol</pre>	<p>Beendet die Vorschau mit dem Pilotlaser.</p>
<pre>transform, <rotation>, <scaleX>, <scaleY>, scaleZ>, <offsetX> <offsetY>, <offsetZ>, <scope>, <mode>, eol</pre>	<p>Befehl zum Setzen der Prozesstransformation.</p> <p>HINWEIS: Die Drehung muss in [rad], die Skalierung in [absoluter Faktor] und der Versatz in [µm] angegeben werden.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mit der Variablen <i>scope</i> kann optional der Geltungsbereich der Prozesstransformation übergeben werden: (Nur bei Jobs die ein Multifeld nutzen sinnvoll): <ul style="list-style-type: none"> Job (für den Job als Ganzes) / CardLabel (Kurzbezeichnung der Steuerkarte) ■ Mit der Variablen <i>mode</i> kann optional der Transformationsmode übergeben werden: <ul style="list-style-type: none"> abs (absolute) / rel (relative) <p>Details zur Prozesstransformation siehe <i>Seite 305, Prozessanpassung</i>.</p>

Liste der verfügbaren Befehle	
unblockGui, eol	<p>Befehl, um die GUI wieder zu entsperren.</p> <p>HINWEIS: Dieser Befehl sollte immer am Ende des Programmablaufs eingesetzt werden.</p>
wait, <eventName>, <timeoutTime>, eol	<p>Befehl um eine Wartezeit in [ms] zu definieren, die ein Event brauchen kann.</p> <p>Diese Events können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ JobFinishEvent; (= Job ist fertig abgearbeitet) ■ WorkspaceRefreshEvent (= die Darstellung des Jobs in der GUI ist nach z. B. Job-Änderungen abgeschlossen) <p>HINWEIS: Der Befehl liefert ein ACK zurück, sobald der Event empfangen wurde. Wird der Event nicht in der vorgegebenen Zeit empfangen, wird ein „Wait_Error“ zurückgegeben.</p>

Tab. 8.5: RG-097

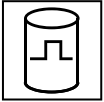
8.4.3 Übersicht der Rückmeldungen

Return Messages
ACK
EVT
DISCONNECTED
ABORT_ERROR
ARM_LASER_ERROR
ASSIGNING_SCANHEADS_ERROR
BLOCK_GUI_ERROR
CLOSE_JOB_ERROR
CLOSE_JOBS_ERROR
DISABLE_POINTER_ERROR
DISARM_LASER_ERROR
ENABLE_POINTER_ERROR
FILE_NOT_EXISTS_ERROR
FILE_OPEN_ERROR
INVALID_FILEPATH_ERROR
MODIFY_TRANSFORMATION_ERROR
MODIFY_TRANSFORMATION_ERROR_NO_ELEMENT_FOUND
OBSOLETE_COMMAND
PARAMETER_COUNT_ERROR
PARSE_ERROR
RENDER_AS_BITMAP_ERROR
RUN_ERROR
SAVE_ACTIVE_JOB_ERROR

Return Messages
SET_ACTIVE_JOB_ERROR
SET_EXECUTOR_TYPE_ERROR
SET_PREVIEW_PARAMETERS_ERROR
SET_PROCESS_TRANSFORMATION_ERROR
SET_TEXT_ERROR
START_PREVIEW_ERROR
STOP_PREVIEW_ERROR
UNBLOCK_GUI_ERROR
UNKNOWN_COMMAND_ERROR
UPLOAD_JOB_ERROR
WAIT_ERROR
SET_EXECUTOR_MODE_ERROR
SETPENSEVENT_ERROR
SETPENSEVENT_JOBELEMENT_NOT_FOUND_ERROR
SETPENSEVENT_NO_DATA_ERROR
SETPENSEVENT_WRONG_PEN_ERROR
EXECUTION_STATISTIC_NO_DATA_ERROR
GET_TRANSFORMATION_ERROR
GET_TRANSFORMATION_ERROR_NO_JOB
GET_TRANSFORMATION_ERROR_NO_ELEMENT_FOUND
SET_TRANSFORMATION_ERROR
SET_TRANSFORMATION_ERROR_INVALID_DATA
SET_TRANSFORMATION_ELEMENT_NOT_FOUND_ERROR

Tab. 8.6: RG-096

8.5 Elektroden-Tab Designer



Schaltfläche

Dieses Plug-in stellt ein spezielles Job-Element bereit. Das Job-Element kann dazu verwendet werden, eine Geometrie zum Schneiden von Elektroden-Fähnchen von Batteriefolien zu erzeugen. Insbesondere wenn sich die Größe oder der Abstand der Fähnchen inkrementell verändert. Zudem kann die Höhe definiert werden, wo sich die Geometrie auf zwei Pens aufteilt, das teils auf blanken, teils auf beschichtetem Folienmaterial geschnitten wird.

Das Bedienfeld ermöglicht die Eingabe folgender Parameter, um die Geometrie entsprechend zu gestalten.

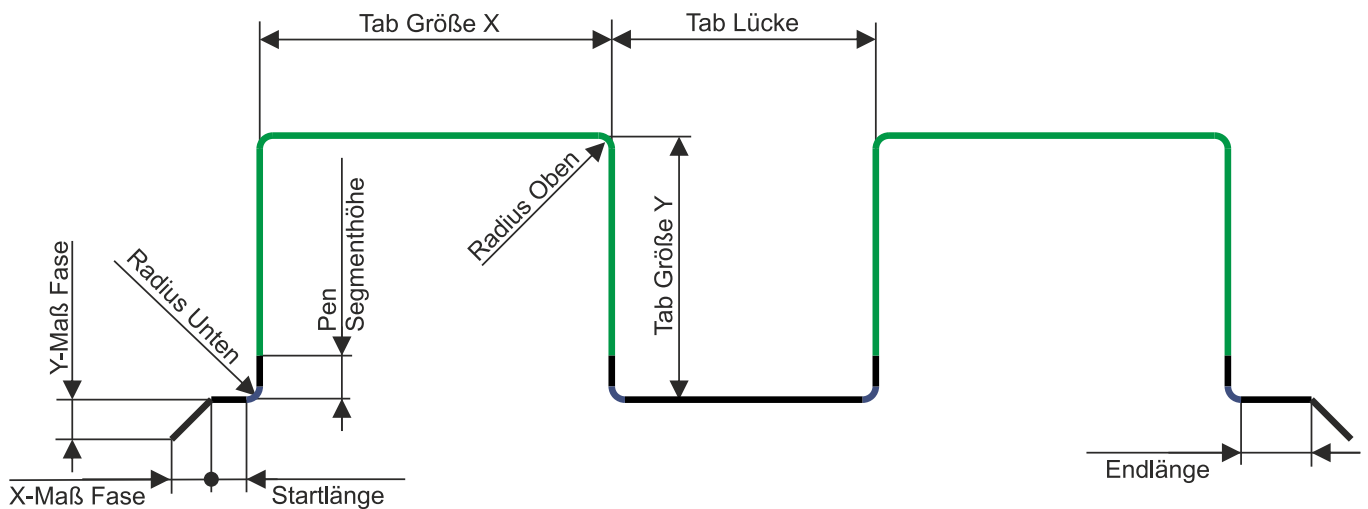


Abb. 8.5: RG-AEY

Einstellung	Erläuterung
Tab Größe	Abmaß des Fähnchens in Breite (X) und Höhe (Y) in [mm].
Tab Größen Inkrement	Wert in [mm], um den sich die Größe bei jedem weiteren Fähnchen in Breite (X) oder Höhe (Y) ändert.
Tab Lücke	Abstand zwischen zwei Fähnchen in [mm].
Tab Lücken Inkrement	Wert in [mm], um den sich die Lücke zwischen zwei Fähnchen bei jedem weiteren Fähnchen vergrößert.
Radius Oben	Angabe des Rundungsradius in [mm] an der Oberkante des Fähnchens.
Radius Unten	Angabe des Rundungsradius in [mm] am Übergang Fähnchen zu Verbindungslinie.
Startlänge	Länge der Verbindungslinie in [mm] vor dem ersten Fähnchen.
Endlänge	Länge der Verbindungslinie in [mm] nach dem letzten Fähnchen.
Anzahl der Tabs	Angabe, wie viele Tabs gezeichnet werden.
Pen Segmenthöhe	Angabe, ab welcher Höhe in [mm] die Geometrie auf zwei Pens aufgeteilt wird.

Einstellung	Erläuterung
Schnitttrichtung	Wählen Sie, wie die Geometrie geschnitten werden soll: <ul style="list-style-type: none">■ <i>von links nach rechts</i> oder■ <i>von rechts nach links</i>.
Fase [mm]	Angabe der X- und Y-Maße einer Winkelfase. HINWEISE: <ul style="list-style-type: none">■ Eine nach unten geneigte Fase erfordert einen negativen Wert für das Y-Maß.■ Das X-Maß der Fase wird jeweils zur Start- und End-Länge angefügt.■ Es wird jeweils nur eine Fase am Start und Ende aller Tabs erzeugt.

Tab. 8.7: RG-090

9 KUNDEN PLUG-INS

Die RAYGUIDE-Software und ihre Benutzeroberfläche können durch vom Kunden definierte Plug-ins erweitert werden.

Es gibt zwei Arten von Kunden-Plug-ins:

- API-Plug-ins: Damit können Sie eigens entwickelte / programmierte Job-Elemente oder Geräte zur RAYGUIDE-Anwendung hinzufügen.
- Betten Sie Kontroll-Elemente für die Ansteuerung externer / fremder Komponenten in das „benutzerdefinierte Bedienfeld“ ein.

API-Plug-ins

Beispiele:

- Job-Elemente: Verwenden Sie die RAYGUIDE-API, um die von Ihnen gewünschten Job-Elemente, wie z. B. Grafiken, Container und Automatisierungsobjekte, zu erzeugen.
- Geräte: Sie können ein anderes Gerät – wie z. B. einen Laser, eine Ablenkeinheit, eine I/O-Steuerung oder sogar eine Steuerkarte – implementieren, um es über die RAYGUIDE-Benutzeroberfläche zu konfigurieren und zu verwenden.

Benutzerdefiniertes Bedienfeld

Das benutzerdefinierte Bedienfeld wird über das Menü aktiviert: **Ansicht > Bedienfelder > Benutzerdefiniertes Bedienfeld**. Standardmäßig ist dieses Bedienfeld leer.

Jedes externe Steuerelement, das auf WPF (Windows Presentation Foundation) basiert, kann eingebettet werden.

Beispiele für die Verwendung des benutzerdefinierten Bedienfeldes:

- Kamera-Stream des aktuellen Markierungsprozesses anzeigen
- Förderbandbewegung steuern

Das RAYGUIDE Software-Development-Kit (SDK) bietet Beispiel-Codes und das RAYGUIDE SDK-Handbuch enthält eine detaillierte Beschreibung dazu, wie Sie ein Kunden-Plug-in realisieren können.

10 EINBETTEN DER RAYGUIDE-BENUTZEROBERFLÄCHE

Dieses Feature erlaubt es Ihnen, entweder die gesamte grafische Benutzeroberfläche oder ausgewählte Elemente davon (z. B. die Bedienfelder) in die HMI Ihrer Maschine zu integrieren.

Das erspart Ihnen, Ihre eigenen Steuerelemente zu programmieren, um auf die RAYGUIDE-Funktionalität zuzugreifen (im Gegensatz zur Arbeit mit Kunden-Plug-ins).

HINWEIS: Pop-up-Dialoge können nicht separat eingebettet werden, denn sie sind an ihre Events / Aufrufe geknüpft.

Wie Sie das Einbetten der Benutzeroberfläche mit dem Microsoft WPF-Werkzeug realisieren können, wird detailliert im RAYGUIDE SDK-Handbuch beschrieben.

11 FEHLERBEHANDLUNG UND LOG-DATEIEN

11.1 Fehlermeldungen

RAYGUIDE kann Fehlermeldungen generieren. Diese Meldungen werden in der RAYGUIDE-Benutzeroberfläche in fensterumspannende Leisten angezeigt. Sie müssen quittiert werden, bevor mit der Arbeit fortgefahren werden kann.

Eine Fehlermeldung enthält einen erweiterbaren Stacktrace mit detaillierten Informationen. Der gesamte Text kann kopiert und eingefügt werden, z. B. in eine E-Mail-Nachricht an support@raylase.de.

Andere Fehlermeldungen werden von der Steuerkarte erzeugt und an die RAYGUIDE-Benutzeroberfläche übermittelt.

So wird z. B. eine Ausnahme „Out of Field“ (Außerhalb des Feldes) generiert, wenn das Förderband das Zielmaterial im MOTF-Prozess zu schnell bewegt.

Support kontaktieren

Jedes RAYGUIDE-Ausnahmefenster stellt auch einen Shortcut bereit, über den Sie eine E-Mail an den Support senden können. Alle erforderlichen Log-Dateien (inklusive der Stapel-Fehlermeldung), die Systemkonfiguration und die aktuell geöffnete RAYGUIDE-Job-Datei werden automatisch an diese E-Mail angehängt. Wenn Sie nicht möchten, dass der aktuelle Job übertragen wird, dann löschen Sie bitte den entsprechenden E-Mail-Anhang.

Standardmäßig ist das Feld für den E-Mail-Empfänger leer. Sie können einen Standardempfänger definieren, indem Sie den entsprechenden Eintrag in der Datei `branding.json` bearbeiten. Diese Datei finden Sie im Ordner:

`C:\Programdata\RAYLASE\RAYGUIDE\Configuration`

11.2 Log-Dateien

Es gibt drei Arten von Log-Dateien. Die Log-Dateien werden unter folgendem Standard-Pfad gespeichert:

C:\ProgramData\RAYLASE\RAYGUIDE\Logs.

Log-Datei	Erläuterung
RAYGUIDE.log	Enthält Informationen über die Umgebung (Hardware, Lizenzen, Plug-ins, Berechtigungen) und den Ablauf des Programms (Job, Ausnahmen)
RAYGUIDENotifications.log	Hier werden alle Benachrichtigungen mitgeschrieben (Statusinformationen, Messergebnisse).
SP-ICE-3.log	<p>Hier werden alle an die Steuerkarte übertragenen Befehle mitgeschrieben (Vektorpositionen, Prozessparameter).</p> <p>Diese Log-Datei kann mit dem Plug-In „SP-ICE-3 Log Importer“ wieder in die Anwendung eingelesen und der Inhalt bezüglich der Vektoren dargestellt werden, siehe Seite 310, <i>SP-ICE-3-Log importieren</i>.</p> <p>Wenn Sie mehr als eine Karte einsetzen, verfügt jede über ihre eigene Log-Datei. Der Name der Log-Datei jeder Karte entspricht der Bezeichnung der jeweiligen Steuerkarte.</p> <p>HINWEIS: Werden mehrere Steuerkarten eingesetzt, empfiehlt es sich eine Bezeichnung zu verwenden, die Ihnen die Zuordnung im System erleichtert (z. B. Seriennummer).</p>

Tab. 11.1: 097

Es empfiehlt sich, die Protokollierung zu aktivieren.

1. Öffnen Sie die Konfiguration der Steuerkarte über **System > Geräte > Steuerkarte**.
2. Setzen Sie ein Häkchen in das Kästchen neben Log-Datei erzeugen.

Mit der Schaltfläche **[Zurücksetzen]** können alle Einträge zurückgesetzt und die Datei wieder geleert werden.

Der Pfad zu den Log-Dateien (Standardspeicherort oder ein anderer Ort) kann hier ebenfalls angezeigt und geöffnet werden. Protokolldateien können in einem Texteditor gelesen werden.

HINWEISE:

- Die Protokolldateien werden immer neu erzeugt, sobald die Software gestartet oder die maximale Größe von 10 MB erreicht wird. Die 10 neuesten Dateien werden als ZIP-Dateien in einem Archiv-Unterordner gespeichert.
- Die Log-Dateien einer Mehrpunktkalibrierung sind in der RAYGUIDE-Log-Datei enthalten.
- Im Fehlerfall können die Log-Dateien auch an den RAYLASE-Support gesendet werden. Vergewissern Sie sich, auch stets die Software-Version in Ihren Fehlerberichten anzugeben (kann über **Hilfe > Über RAYGUIDE** abgerufen werden).

11.3 Bedienfeld Benachrichtigung

In der Liste, die im Bedienfeld Benachrichtigung angezeigt wird, verfolgt RAYGUIDE die Statusinformationen, die auch bei der Fehlersuche und -behebung nützlich sein können, z. B. wenn eine Steuerkarte keine Verbindung hergestellt hat. Im Allgemeinen werden hier alle SP-ICE-3-Fehlermeldungen aufgeführt.

Diese Liste verfolgt auch alle gemessenen Werte, die mit dem Messwerkzeug generiert wurden.

Um die Anzeige im Bedienfeld zu löschen, klicken Sie mit der rechten Maustaste. Das Kontextmenü bietet Ihnen dann die Funktion zum Kopieren und Löschen.

Es empfiehlt sich, die Liste nach absteigendem Datum zu sortieren, damit die neueste Benachrichtigung immer an oberster Stelle erscheint.

Der Verlauf der Benachrichtigungen wird in einer eigenen Log-Datei mitgeschrieben, siehe *Seite 335, Log-Dateien*.

Benachrichtigungen			? ↕ ✕
Zeit ↓	Nachricht	Typ	
11:42:02	Job is downloaded on card.	ProcessDone	
11:41:46	Measured 62,622 mm	Message	
11:19:28	Finished setting stand-alone configuration.	ProcessDone	
11:19:28	Setting stand-alone configuration.	Message	
11:19:27	Waiting for jobs to download.	Message	
11:19:07	Setting stand-alone configuration.	Message	
11:19:07	Waiting for jobs to download	Message	

Abb. 11.1: RG-AEC

12 FEHLERBEHEBUNG

Es kommt keine Laserstrahlung, aber die Ablenkeinheit „arbeitet“.

- Prüfen, ob der Laser scharf geschaltet ist.
- Laserkonfiguration überprüfen, insbesondere die Einstellung für den Leistungssignaltyp.
- Verkabelung prüfen.
- Prüfen Sie, ob der Laser einen Fehler meldet.

Bitmap oder Vektorobjekt befindet sich im Job-Baum, aber im Ansichtsfenster wird keine Grafik angezeigt

Ein Objekt wurde durch Drag & Drop zum Baum hinzugefügt, aber es wurde keine Quelldatei ausgewählt.

Ein individuelles Objekt wird nicht bearbeitet.

- Das Kontrollkästchen *Markieren* in den Objekteinstellungen ist deaktiviert.
- Das Kontrollkästchen *Markieren aktiv* ist im zugewiesenen Pen deaktiviert.
- Für das Objekt wurde eine Ausführungsbedingung festgelegt, die nicht erfüllt ist.

Job wird nicht bearbeitet.

Prüfen, ob RAYGUIDE aktuell mit der Steuerkarte verbunden ist. Einen ersten Hinweis kann der Farbindex vom Symbol vor dem SP-ICE-3 Eintrag in der Job-Übersicht geben.

Falls die Steuerkarte deaktiviert wurde oder es während der Verwendung von RAYGUIDE zu einem Stromausfall gekommen sein sollte, empfehlen wir, die Verbindung wiederherzustellen. Klicken Sie dann erneut auf die Schaltfläche **[Laser scharf schalten / entschärfen]** im Bedienfeld Ausführung.

Die Anordnung der Bedienfelder ist unbrauchbar durcheinander oder gar nicht mehr vorhanden.

Navigieren Sie zu **Ansicht > Anordnung Bedienfelder**, und verwenden Sie **[Zurücksetzen]**, um zur standardmäßigen Bedienfeldkonfiguration zurückzukehren.

Layout-Objekte lassen sich in der Zeichenfläche nicht bearbeiten.

- Prüfen Sie Ihre RAYGUIDE Berechtigungsrolle und Ihre erlaubten Tätigkeiten.
- Prüfen Sie, ob die Arbeitsfläche, der Job-Baum oder das einzelne Objekt proaktiv gegen Bearbeitung „gesperrt“ wurden.

Der Laser emittiert Leistung, aber die Ablenkeinheit bewegt den Laserstrahl nicht.

- a) Prüfen Sie, ob die Ablenkeinheit mit Spannung versorgt ist und korrekt mit der Steuerkarte verbunden ist.
- b) Prüfen Sie, ob eine Ablenkeinheit konfiguriert wurde, und der Steuerkarte zugewiesen wurde.
- c) Prüfen Sie im Dialog der Ablenkeinheit, Registerkarte Status, den Betriebsstatus der Ablenkeinheit.

Direkt nach dem Start einer Ausführung bekommen Sie eine „Rpc“-Fehlermeldung, die besagt das die Markierung abgebrochen wurde.

Nutzen Sie das SP-ICE-3 Config. Tool, Registerkarte „SFR“ (special function register) um zu prüfen, ob der „Abort Mark State“ permanent = 1 ist. Das würde bedeuten, dass die Steuerkarte permanent auf „Abbruch“ steht, z. B. weil ein IO Pin für Abbruch falsch konfiguriert wurde, oder das Signal kurzgeschlossen ist.

Die Schaltflächen bzw. Bedienfelder für ein RAYGUIDE-Plug-in (Solar-Wafer, SP-ICE-3 Log Importer, Remote Interface) sind in der GUI nicht verfügbar.

Das entsprechende Plug-in wurde bei der Erstinstallation der RAYGUIDE-Software, bzw. bei der letzten Software-Aktualisierung nicht angewählt.

Einzelnes Markierungsobjekt im Container erscheint in Zeichenfläche nicht ausgewählt.

Der Begrenzungsrahmen einzelner Objekte erscheint nicht in der Zeichenfläche, nachdem ein oder mehrere Markierungsobjekte in einen Gruppen- oder Kopie-Container gezogen und anschließend im Objektbaum ausgewählt wurde. Grund dafür ist, dass die Option *als einzelne Vektorgrafik ausführen* im Container aktiv gesetzt ist.

13 HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN (FAQS)

F: Kann ich einen Job laden, der auf einer anderen Anlage erzeugt wurde?

A: Ja. Alle relevanten Informationen zum Job, inklusive Arbeitsbereichskonfiguration und Pen-Set-Konfiguration, werden in der Job-Datei bereitgestellt. Sie müssen den Job lediglich mit Ihrer lokalen Steuerkarte und anderer angeschlossener Hardware verknüpfen.

Bitmap-Elemente müssen im Job gespeichert werden, bevor sie an eine andere RAYGUIDE-Anlage übertragen werden können.

F: Wie muss ich vorgehen, wenn ich meine Steuerkarte ersetzen muss?

A: Öffnen Sie den Steuerkarten-Dialog, und suchen Sie nach der IP-Adresse. Sobald die IP-Adresse der Steuerkarte gefunden wurde, wird die Verbindung zur Steuerkarte hergestellt. Die vorherigen Konfigurationsdaten für die Ablenkeinheit, einschließlich Korrekturdatei, Feldkalibrierung und Laserkonfiguration, werden an die neu installierte Steuerkarte übertragen, wenn Sie auf **[Übernehmen] drücken**.

F: Was muss ich bei einer Aktualisierung von RAYGUIDE berücksichtigen?

A: Alle Konfigurationen Ihrer Hardware-Geräte, die RAYGUIDE-Einstellungen, Pens etc. bleiben bei einer Aktualisierung von RAYGUIDE unverändert erhalten.

F: Kann ich die RAYGUIDE-Benutzeroberfläche verwenden, wenn ich mit einer RAYGUIDE SDK-Lizenz arbeite?

A: Ja, aber nur im Demo-Modus. In diesem Modus können Sie das System aber weiterhin über die Dialoge der Benutzeroberfläche konfigurieren und kalibrieren. Außerdem können Sie Jobs, die durch API-Befehle erzeugt wurden, laden und prüfen.

F: Kann ein mit der RAYGUIDE-Benutzeroberfläche erzeugter Job von einer anderen RAYGUIDE API-Anwendung bearbeitet werden?

A: Ja, Sie können diesen Job laden und modifizieren und ihn durch Ihre benutzerdefinierte API-Anwendung bearbeiten, da der Job an keine spezifische Lizenz gebunden ist.

F: Ich verwende eine Aktivierungslizenz, aber ich muss meinen PC austauschen oder das Betriebssystem wechseln. Was muss ich beachten?

A: Die Aktivierungslizenz ist an bestimmte Attribute Ihres Computers gebunden. Wenn Sie das Betriebssystem wechseln, kann diese Bindung aufgehoben werden. Wir empfehlen daher dringend, dass Sie unseren Support kontaktieren, bevor Sie Ihren PC oder das Betriebssystem wechseln.

14 GLOSSAR

Beschleunigungszeit [μs]

Zeit, welche die optischen Achsen (z. B. Ablenkspiegel) benötigen, um auf die gewünschte Geschwindigkeit zu beschleunigen / zu verlangsamen. Dieser Parameter ist bei der Bearbeitung von Bitmaps im „Sprint Mode“ erforderlich, wo ein Beschleunigungs- / Verzögerungsvektor zu jeder Bitmap-Zeile hinzugefügt wird.

Binning (bedingte Ausführung)

Die Bedingte Ausführung ist eine Option für die Ausführung eines Jobs oder Job-Elementes, abhängig von einem anliegenden Signalmuster an einem I/O-Port, das zumeist von einer SPS gesetzt wird.

Begrenzungsrahmen

Der Begrenzungsrahmen ist ein das Layout-Objekt umfassendes Rechteck, welches immer senkrecht ausgerichtet ist. Es wird von der RAYGUIDE-Anwendung nur intern benutzt und daher im Gegensatz zum „Umschließenden Rechteck“ nicht im Ansichtsfenster angezeigt.

Zentrum der Transformation – Center of Transformation (CoT)

Der Punkt, um den ein Objekt oder Container bei einer Objekttransformation skaliert und / oder rotiert wird.

Richtungsänderungswinkel – Change of Heading (CoH)

Der Winkel zwischen zwei aufeinanderfolgenden Vektoren, der die Richtungsänderung beschreibt:

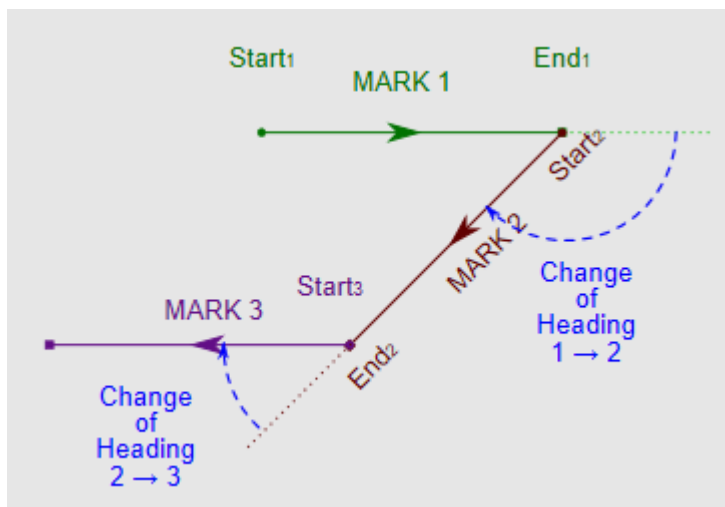


Abb. 14.1: RG-ADX

Grafikbefehl

Ein Grafikbefehl ist ein grafisches Element, welches die Steuerkartenbibliothek gemäß Grafikbefehl-Definition unterstützt. Die SP-ICE-3 Steuerkarte unterstützt Vektor-, Kreisbogen-, Ellipsen- und Bezierkurven-Grafikbefehle.

Container

Ein Container ist eine spezielle Art von Objekt-Plug-in, mit dem Ziel, den darin eingefügten Objekten bestimmte Verhaltensweisen zuzuweisen. Im einfachsten Fall sollen alle Objekte z. B. die gleiche Anzahl an Ausführungen abarbeiten. Oder man will die darin enthaltenen Objekte in einer definierten Weise vervielfältigen.

Container können sowohl Layout- als auch Automatisierungsobjekte beinhalten oder wiederum andere Container (geschachtelter Aufbau). Jeder Container verfügt auch über seine eigene Transformationsmatrix, die alle im Container befindlichen Layout-Objekte transformiert.

Ablenkeinheit / Scan-Kopf

Eine optomechanische Einheit, welche sogenannte optische Achsen (bewegliche Spiegel und Linsen) verwendet, um den Laserstrahl abzulenken und zu fokussieren.

Gerät

Der Begriff „Gerät“ meint eine physische Komponente innerhalb der Laserzelle, wie w B. eine Ablenkeinheit, einen Laser oder einen seriellen Port. In Zukunft können weitere „Geräte“ dazukommen.

Umschließendes Rechteck

Im Vergleich zum Begrenzungsrahmen dreht sich das umschließende Rechteck immer zusammen mit seinem Layout-Objekt. Sein Abmaß bestimmt die Größenangabe des Layout-Objekts.

Felddomäne

Die in der Felddomäne definierten Positionen beziehen sich auf das Koordinatensystem des Scan-Feldes. Die Koordinaten werden auf der SP-ICE-3 Steuerkarte mittels Feldtransformation und Korrekturdatei in die Scanner-Domäne übersetzt. RAYGUIDE verwaltet die Koordinaten von Layouts ausschließlich in der Felddomäne.

Frei geformtes Vektorobjekt (im Vergleich zum vorgeformten Vektorobjekt)

Ein „frei-geformtes“ Vektorobjekt wird in der Regel durch den Import von Grafikdateien erstellt und hat immer die Hierarchie-Struktur Objekt > Layer > Pfad > Pfad-Element. „Frei-geformt“ deshalb, weil es zum einen sehr komplexe Linienzüge enthalten kann und deren einzelne Konturpunkte frei editiert werden können.

Gate-Vorlauf- / Haltezeit

Die Gate-Vorlauf- und Gate-Haltezeit legen fest, wie lange das Gate-Signal vor dem Start der Markierung aktiviert und wie lange es nach dem Ende der Markierung noch aktiv gehalten wird.

Gate-Signal

Signal, das in der Regel die Laseremission moduliert. Bei Einsatz der SP-ICE-3 Steuerkarte können Sie die Polarität des Signals (High-aktiv vs. Low-aktiv) gemäß den Anforderungen der angeschlossenen Laserquelle konfigurieren. Diese Einstellung ist Bestandteil der RAYGUIDE Laser-Konfiguration.

Job

Eine Sammlung von bearbeitbaren Objekten, die die RAYGUIDE-Anwendung mit der Dateierweiterung *RG* laden / speichern kann. Bei diesen Objekten kann es sich um Layout-Objekte und Automatisierungsobjekte handeln. Jeder Job-Inhalt wird durch das Anwenderprogramm in eine oder mehrere Befehlslisten übersetzt, die die Steuerkarte weiterverarbeiten kann.

Einschaltverzögerung des Lasers / Ausschaltverzögerung des Lasers

Diese Verzögerung definiert die Zeitspanne, um die der Triggerimpuls des Lasers im Verhältnis zur Spiegelposition am Anfang / Ende eines Markierungsvektors verzögert kommt.

Triggerverzögerung des Lasers

Dieser Wert definiert die Zeitspanne, um die der optische Impuls im Vergleich zum Triggerimpuls des LM-Signals verzögert kommt.

Ebene

Definiert eine Gruppe von Pfaden. Untereinheit eines frei geformten Vektorobjektes.

Anordnung Bedienfelder

Summe aller grafischen Job-Elemente.

Lizenz

Eine vom Eigentümer der Software ausgegebene Berechtigung, die Software zu nutzen. Sie kann als Aktivierungsdatei oder als Hardware-Dongle geliefert werden.

LM-Signal

Signal, das zum Auslösen von Laserimpulsen verwendet wird. Seine Pulsrate wird über den Pen-Wert Laserfrequenz definiert. Die Pulsbreite des Signals wird entweder in der Laserkonfiguration oder auch im Pen definiert.

Bei Einsatz der SP-ICE-3 Steuerkarte können Sie die Polarität des LM-Signals (High-aktiv vs. Low-aktiv) gemäß den Anforderungen der angeschlossenen Laserquelle konfigurieren.

Log-Datei (Protokolldatei)

Dateien, die beispielsweise alle von der Anwendung an die Steuerkarte gesendeten Grafik- und Aktionsbefehle aufzeichnen. Auf diese Weise können alle von der RAYGUIDE-Anwendung durchgeführten Aktionen nachverfolgt werden.

Spot-Vergrößerung

Option, um die Größe des Laserspots entweder mit der Zoom-Funktion oder mit der Defokussierfunktion einer 4- oder 3-Achsen-Ablenkeinheit zu vergrößern. Erfordert eine spezielle FC3-Korrekturdatei.

Markier- / Sprung-Verzögerung

Die Verzögerung wird nach einem Markier- / Sprungvektor angewendet. Sie wird benötigt, um die optische Achse (Spiegel) nach ihrem Abbremsen zu stabilisieren und so ein Nachschwingen zu vermeiden. Der optimale Wert ist durch Prozessversuche zu ermitteln. Als Ausgangswert empfehlen wir, ihn auf 120 % der Beschleunigungszeit einzustellen.

MOTF

“Mark-On-The-Fly“-Anwendung, bei der sich die zu prozessierenden Teile bzw. das zu Prozessierende Material oder Materialien, die bearbeitet werden sollen, durch das Scan-Feld bewegen.

Motorachse

Eine Motorachse bezieht sich auf die Achsen eines Schritt- oder Servomotors.

Objekt

Grundlegende Elemente eines Laserbearbeitungsjobs.

Pfad

Ein einzelner oder eine Kette von Grafikbefehlen, die eine durchgehende Linie definieren. Die Linie kann offen oder geschlossen sein (Start- und Endpunkt sind gleich). Untereinheit einer Ebene.

Pen

Eine Reihe von Parametern, die das Verhalten des Lasers und der Ablenkeinheit während der Bearbeitung der Anordnung definiert.

SPS

Speicherprogrammierbare Steuerung.

Positionsabhängige Leistungskorrekturdatei

Eine Korrekturdatei, die eine Tabelle mit Werten zur Leistungsskalierung in Relation zur Feldposition enthält. Sie wird von der SP-ICE-3 Steuerkarte verwaltet. Die Datei wird mithilfe der Anwendung Multi Point Editor erzeugt. Die Dateierweiterung lautet *PC3*.

Polygonverzögerung

Verzögerung, die bei jeder Vektorverbindung angewendet wird, sodass die Ablenkeinheit spitzen Ecken folgen kann. Wenn Sie eine variable Polygonverzögerung verwenden, wird die Verzögerungszeit gemäß dem Richtungsänderungswinkel angepasst.

Leistungskalibrierungsdatei

Eine Datei, die mit dem Software-Werkzeug *SPICE3PowerCalibrator.exe* erzeugt werden kann, um die abgegebene Laserleistung im Hinblick auf den Leistungssteuerungswert zu linearisieren.

Leistungsrampe

Funktionalität für die lineare Modulation der Laserleistung am Anfang / Ende eines Pfades mithilfe einer definierten Länge oder Zeit. Sie wird von der SP-ICE-3 Steuerkarte umgesetzt.

Vorgeformtes Vektorobjekt (im Vergleich zum frei geformten Vektorobjekt)

Ein Vektorobjekt, das durch seine geometrischen Eigenschaften definiert wird, z. B. **Line**, **Rechteck**, **Polygon**, **Kreis**, **Ellipse**, **Spirale**.

Protokoll (elektrische Dekodierung vs. Sprache)

Das Protokoll definiert, wie die Steuerkarte mit der Ablenkeinheit kommuniziert.

Ein Aspekt ist die elektronische Dekodierung des Signals. Dies bestimmt, wie viele Achsen pro Kabel gesteuert werden können.

Ein anderer Aspekt ist das Datenformat, sodass beide Seiten die Befehlssprache interpretieren können.

Ruck

Unter Ruck versteht man die Änderung der Beschleunigung pro Zeit (Daher auch der Begriff Ruckartig). Finden z. B. in einer Geometrie annähernd 180°-Richtungswechsel statt, so muss die Scanbewegung komplett invertiert werden, was zu einem abrupten Abbremsen mit anschließender maximaler Beschleunigung führt. Dadurch können unter Umständen die Ablenkspiegel zu Oszillationen angeregt werden, was wiederum Ungenauigkeiten in der Markierung nach sich ziehen kann. Dem würde die ruck-begrenzte Ansteuerung entgegenwirken.

RAYBOARD PRODUCT INSTALLER

Zentrales und kostenloses Software Werkzeug für die einfache Installation, Aktualisierung oder Modifikation von RAYLASE Software Produkten.

Erhältlich als Download auf der RAYLASE Webseite.

Steuerkarte / Karte

Spezielle Platine, die die Ansteuerung des Lasers und der Ablenkeinheit mithilfe von Hardware-Signalen ausführt. Kann zusätzliche Eingänge / Ausgänge bereitstellen. Das RAYLASE-Produkt ist die SP-ICE-3 Steuerkarte.

Scan-Feld

Bereich, in dem die Ablenkeinheit den Laserstrahl abbilden kann. Wird durch die geladene Korrekturdatei definiert.

Scanner-Domäne

Die Koordinaten aus der Felddomäne übersetzt in Einheiten, welche die jeweilige empfangene optische Achse „umsetzen“ kann. Diese Umrechnung erfolgt auch bei der SP-ICE-3 Steuerkarte mithilfe der Korrekturdatei. Ein Beispiel: Eine dreidimensionale Koordinate in der Felddomäne wird in Ablenkungswinkel für die X- und Y- Spiegel und in eine Position in Bit für die Z-Linse übersetzt.

Skywriting

Funktionalität, die einen zusätzlichen Beschleunigungs- / Verzögerungsvektor am Anfang / Ende eines Markiervektors einfügt, um die Präzision der Markierung und den Leistungseintrag an Vektorübergängen zu verbessern. Wird von der SP-ICE-3 Steuerkarte umgesetzt und abhängig vom Richtungsänderungswinkel angewendet.

System

Meint die gesamte RAYGUIDE-Softwareanwendung.

Schleppverzug [μ s]

Zeit, welche die jeweiligen optischen Achsen benötigen, um auf einen neuen Positionsbefehl zu reagieren. Der Wert wird beispielweise für die Kompensation unterschiedlicher Schleppverzugswerte oder auch die geschwindigkeitsabhängige Leistungskorrektur verwendet.

Sequenz

In der RAYGUIDE-Software werden wiederholte Abläufe einer Geometrie mit dem gleichen Parametersatz (Pens) als Sequenz bezeichnet.

Schleppverzug-Kompensation

Funktionalität der SP-ICE-3 Steuerkarte, um das unterschiedliche dynamische Verhalten der X- und Y-Spiegel im Vergleich der Z-Linse(n) zu berücksichtigen.

Tuning

Eigenschaft einer Ablenkeinheit, die das dynamische Verhalten der Einheit definiert. Digitale Ablenkeinheiten können über mehr als ein Tuning verfügen und in der Lage sein, zwischen ihnen umzuschalten. Die Ausstattung der Ablenkeinheit bezüglich Tunings wird während des Bestellprozesses für die Ablenkeinheit definiert.

Geschwindigkeitsbasierte Leistungsregelung

Funktionalität zur automatischen Anpassung der Laserleistung an die tatsächliche Geschwindigkeit der Ablenkspiegel während der Beschleunigung / Verzögerung. Wird von der Steuerkarte SP-ICE-3 realisiert. Für die Realisierung greift die SP-ICE-3 Steuerkarte auf die Schleppverzugswerte zurück, daher ist dessen korrekter Wert wichtig.

Wobble

Eine definierte Oszillation der X- und Y-Spiegel, um einen Kreis oder eine Lissajous-Form entlang eines Vektors zu erzeugen. Wird hauptsächlich in Schweißanwendungen verwendet oder um breitere Strichstärken im Markierresultat zu erzeugen.

Arbeitsabstand [mm]

Vertikaler Abstand zwischen der Unterkante der Bodenplatte der Ablenkeinheit und der Fokusebene.

Arbeitsbereich

Der vom Benutzer definierte Arbeitsbereich.

- Er kann auf einen Bereich beschränkt werden, der kleiner als das Scan-Feld ist.
- Er kann einen Überlappungsbereich oder einen kombinierten Bereich aus mehreren Scan-Feldern darstellen.
- Er kann das durch MOTF oder einen XY-Motortisch eingebrachte virtuelle Feld darstellen.

INDEX

A		O	
Ablenkeinheit	66	Objekt	113
Ansichtsfenster	31	Objekt-Pen	226
Autarker Steuerkartenbetrieb	296	Objektrahmen	154
B		P	
Bedingte Ausführung	153	Pen (Stift)	220
Berechtigungen	89	Pfad	135
Bitmap	113	Pfad-Element	135
Bohrung	113	Port-Maskierung	53
E		Prozessanpassung	305
Ebene	134	Prozessreihenfolge	246
F		S	
Frei geformtes Objekt	113	Scan Controller	14, 45
Füllung	159	Sequenz	246
G		System-Pen-Set	221
Gerätekonfiguration	78	T	
Gestaltung	113	Transformation	168
Grafikelement	113	U	
J		Überwachung	292
Job-Ausführung	285	V	
K		Vektor	113
Koordinatensysteme	170	Vektorgrafik	134
Korrekturdatei	74	Vorgeformtes Objekt	113
L			
Lasersteuerung	55		
Lizenz	17		
M			
MOTF (Marking-On-The-Fly)	268		
Multi Point Editor (MPE)	74		



ANWENDUNGSSOFTWARE

Zentrale:
RAYLASE GmbH
Wessling, Deutschland
☎ +49 8153 9999 699
✉ info@raylase.de

Tochterfirma China:
RAYLASE Laser Technology (Shenzen), Ltd.
Shenzhen, China
☎ +86 755 2824 8533
✉ info@raylase.cn

Tochterfirma USA:
RAYLASE Laser Technology Inc.
Newburyport, MA, USA
☎ +1 978 255 672
✉ info@raylase.com



RAYGUIDE

CLICK & TEACH

RAYGUIDE CLICK & TEACH
BENUTZERHANDBUCH

© RAYLASE GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Die Vervielfältigung dieses Handbuchs (auch auszugsweise), insbesondere auch durch Fotokopieren, Scannen oder Fotografieren sowie jegliche andere Reproduktion, ist nur mit schriftlicher Genehmigung durch RAYLASE zulässig.

RAYLASE behält sich das Recht vor, das in diesem Handbuch beschriebene Produkt ebenso wie die enthaltenen Informationen ohne vorherige Mitteilung zu ändern.

Dokument: MN_CLICK & TEACH

Stand der Information: V2.7 [2024-05-07]

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINFÜHRUNG	5
1.1	Über CLICK & TEACH	5
1.2	Über dieses Handbuch	6
1.3	Kompatibilität	7
1.4	PC-Anforderungen	7
1.5	Lieferumfang	7
2	INSTALLATION	8
2.1	Hardware	8
2.2	Software	9
2.2.1	CLICK & TEACH Software-Installation	9
2.2.2	Lizenzen	11
2.2.3	Software-Updates	12
2.3	WICHTIG: System-Vorbereitung	12
3	CLICK & TEACH-KOMPONENTEN	13
4	KAMERA-EINRICHTUNG	14
4.1	Konfiguration der Netzwerkverbindung zur Kamera	14
4.1.1	JAI-Kameras	15
4.1.2	Teledyne DALSA-Kameras	18
4.1.2.1	Sapera Network Configuration Tool	18
4.1.2.2	Sapera CamExpert	19
4.2	Kamera als Gerät in RAYGUIDE einrichten	20
4.2.1	Kamera als Gerät hinzufügen	20
4.2.2	Kamera-Dialog	21
4.2.3	Kamera verbinden / zuweisen	26
4.3	Kamera ausrichten und Fokus justieren	28
4.3.1	Vorgehensweise bei Ablenkeinheiten mit Kameraadapter	31
4.3.2	Vorgehensweise bei AS FIBER mit RAYSPECTOR	32
4.4	Kamerabild kalibrieren	33
4.4.1	Fokuskalibrierung	34
4.4.2	Manuelle Kalibrierung der (realen) Kamera	35
4.4.2.1	Kalibrierungs-Referenz erzeugen	36
4.4.2.2	Kalibrierung der Kamerabildgröße	38
4.4.2.3	Kalibrierung des Mittelpunkts	41
4.4.2.4	Wellenlängenkalibrierung	42
4.4.2.5	Entzerrungskalibrierung	44

5	BEDIENFELD CLICK & TEACH	48
5.1	Kameraauswahl	49
5.2	Schaltflächen	50
5.3	Picken	53
5.4	CLICK & TEACH-Einstellungen	55
5.5	Live-Bild	58
5.6	Beispiel einer Kachelung	59
6	BELEUCHTUNG	61
6.1	Beleuchtungskontroller	61
6.2	Bedienfeld Beleuchtung (Illumination)	66
7	WEBCAM	68
8	AUTOMATISIERUNGEN	69
8.1	Bild aufnehmen und speichern (Acquire and save image)	69
8.2	Beleuchtung setzen (Set illumination)	71
9	KAMERA-EMULATOR	72
9.1	Kalibrierung	75
9.1.1	Automatische Kalibrierung	75
9.1.2	Manuelle Kalibrierung	77
9.2	Hintergrundbild ändern	80
10	FEHLERBEHEBUNG	81

1 EINFÜHRUNG

1.1 Über CLICK & TEACH

RAYGUIDE CLICK & TEACH, im Folgenden häufig mit C&T abgekürzt, ist eine Erweiterung der RAYGUIDE-Laser-Software. C&T nutzt Kameras, die auf der optischen Achse von Ablenkeinheiten angebracht sind, zur Darstellung des realen Arbeitsbereichs im Ansichtsfenster von RAYGUIDE.

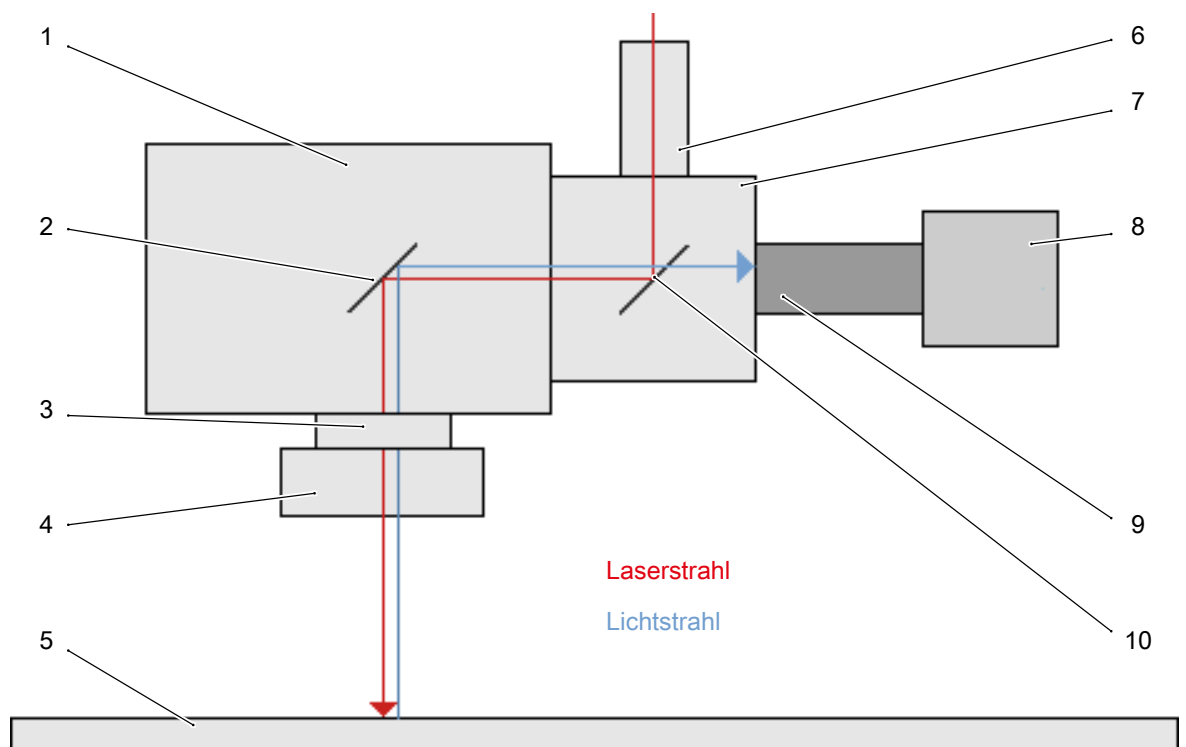


Abb. 1.1: CT-AAA

1	Ablenkeinheit	6	Kollimator
2	Ablenspiegel	7	Kameraadapter
3	Distanzring	8	Kamera
4	F-Theta-Linse	9	Kameraobjektiv
5	Arbeitsfläche	10	Dichroitisches Element

Auf diese Weise ist es möglich, Konturen der realen Objekte mit den Grafikfunktionen der RAYGUIDE-Software nachzuzeichnen und Laser-Jobs komfortabel zu erzeugen. Bereits vorhandene Objekte in einem Job können leicht mit den Positionen der realen Objekte zur Deckung gebracht werden.

Das Kamerabild bildet i. d. R. nur einen kleinen Ausschnitt des Arbeitsbereichs ab. Das Gesamtbild wird aus einzelnen Kacheln zusammengesetzt.

1.2 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die Funktionsweise, Installation und Bedienung der C&T-Zusatzanwendung der RAYGUIDE-Software, wenn diese mit der grafischen Benutzeroberfläche (GUI) verwendet wird.

Der Handbuchanteil für die C&T-Zusatzanwendung ist standardmäßig in der PDF-Ausgabe des RAYGUIDE-Handbuchs enthalten. Dieses wird nicht als alleinstehendes Dokument ausgegeben.

HINWEIS: Es gelten damit die gleichen Rechte wie für das Haupthandbuch der RAYGUIDE-Anwendung und es gelten ebenfalls die gleichen Regelungen für Gewährleistung und Support.

Konventionen

- Wichtige Sätze sind durch **Fettdruck** hervorgehoben.
- Wichtige Hinweise und Bemerkungen sind mit den Begriffen **HINWEIS;** **REGEL:** etc. eingeleitet.
- Die Namen von Ordnern und Dateien sind durch *Kursivdruck* gekennzeichnet.
- Die Namen von Fenstern, Dialogen und Registerkarten sind als Normaltext angegeben: Auf der Registerkarte Einstellungen.
- Auszuwählende Menüoptionen sind durch Fett- und Kursivdruck gekennzeichnet: Wählen Sie ***Datei > Speichern unter...***
- Die Namen von Dialogoptionen (Funktionsschaltflächen, Kontrollkästchen) sind in Kursivdruck angegeben: Wählen Sie den Kalibrierungs-Modus *manuell*.
- Schaltflächen sind durch Fett- und Kursivdruck gekennzeichnet und in Klammern gesetzt: Klicken Sie auf ***[Kalibrierung starten]***.
- Schaltflächen, die mit Symbolen beschriftet sind, werden in Worten beschrieben.

Beispiel:  ist die Schaltfläche ***[Suchen]***.

- Verweise auf andere Seiten im Handbuch sind durch Kursivdruck gekennzeichnet: Siehe *Seite 22, Einrichtung*.
- Links zu Webadressen sind unterstrichen: Besuchen Sie [RAYLASE](#).

1.3 Kompatibilität

Die C&T-Zusatzanwendung ist mit der RAYGUIDE-Laser-Software kompatibel.

Bitte beachten Sie, dass aktuell nur die Kameras der GO-PGE-Serie der Firma JAI und die Kameras der Genie-Nano-GigE-Serie der Firma Teledyne DALSA unterstützt werden. C&T wurde erfolgreich mit den Modellen GO-5100M-PGE, GO-2400M-PGE und Nano M2420 Mono getestet.

Die grundlegenden Bedienvorgänge werden mit dem Kamera-Emulator simuliert.

HINWEIS: Wir empfehlen, die Kamera primär über eine Peer-to-Peer Netzwerkverbindung zu betreiben und raten von einem Betrieb über firmeninterne Netzwerke ab, Stichwort „Datenmenge“.

1.4 PC-Anforderungen

Für den Betrieb der RAYGUIDE-Software mit dem Zusatz-Feature CLICK & TEACH muss der PC folgende Bedingungen erfüllen:

- Ein Windows 10 / Windows 11 Betriebssystem mit 64 Bit Plattform
- Einen Arbeitsspeicher von mindestens 16 GB
- Als Netzwerkkarte für die Verbindung wird dringend eine Netzwerkkarte mit einem INTEL Chip empfohlen, da bei Verwendung dieser Netzwerkkarten eine reibungslose Verbindung zur Kamera getestet werden konnte. Bei Verwendung anderer Netzwerkkarten wird kein Support gewährleistet.

HINWEIS: Wir empfehlen die Nutzung von zwei Monitoren, um überlagernde Dialoge auf einen zweiten Monitor auszulagern und somit das Ansichtsfenster voll nutzen zu können.

1.5 Lieferumfang

Zum Lieferumfang der CLICK & TEACH-Installation gehören die Kamera-Plug-ins für die generelle Kommunikation zum jeweiligen Kameratyp sowie das Bedienfeld für die CLICK & TEACH-Anwendung.

Ebenso werden die benötigten und getesteten Hardwaretreiber für die unterstützten Kamera-Modelle beigestellt.

2 INSTALLATION

2.1 Hardware

Neben den zum Betrieb von RAYGUIDE erforderlichen Komponenten (Ablenkeinheit, Lasergerät, Steuerkarte usw.) sind für C&T zusätzlich folgende Komponenten erforderlich:

- Bei 2-Achs-Ablenkeinheiten: geeigneter Kameraadapter plus Kameralinse
- Bei vorfokussierenden Ablenkeinheiten: RAYLASE Monitoring-Modul RAYSPECTOR mit dazugehöriger Korrekturdatei, um die optische Achse im RAYSPECTOR anzusteuern
- Kamera (siehe *Seite 7, Kompatibilität*)
- Beleuchtungseinrichtung zur Beleuchtung des Prozessfeldes

HINWEIS: Die Beleuchtungseinrichtung (bestehend aus Beleuchtungskontroller und Lampen) kann auf Wunsch von RAYLASE bezogen werden. Sie können diese aber auch kundenseitig beigestellt werden. Sprechen Sie bei Bedarf mit Ihrem RAYLASE Vertriebsmitarbeiter.

HINWEIS: Stimmen Sie die optomechanische Einkopplung der Kamera und der dazu notwendigen Komponenten mit Ihrem RAYLASE Vertriebsmitarbeiter ab, um die Kompatibilität zum Laser und Kamera zu gewährleisten.

HINWEIS: Es ist prinzipiell möglich, bestehende Lasersysteme für eine Kameraintegration nachzurüsten. Je nach Situation ist dafür ggfs. ein Hersteller-Service der Ablenkeinheit erforderlich. Kontaktieren Sie bei Bedarf Ihren RAYLASE Vertriebsmitarbeiter.

HINWEIS (JUSTAGE): Das dichroitische Element des RAYLASE Kameraadapters muss nach Aufsetzen und Befestigen des Faserkollimators des Lasers justiert werden, um den Strahl exakt in die Ablenkeinheit einzukoppeln. Beachten Sie dazu die RAYLASE Handbücher *Kameraadapter Standard* und *Kameraadapter High Power*. Im Falle von vorjustierten High Power Schweißmodulen mit Kollimator ist keine Justierung des *Kameraadapters High Power* notwendig.


2.2 Software

2.2.1 CLICK & TEACH Software-Installation

Für die Installation aller RAYLASE Softwareprodukte (somit auch die *RAYGUIDE Click & Teach* Zusatzoption) stellt RAYLASE den sogenannten RAYBOARD PRODUCT INSTALLER (RLPI) kostenlos als zentrales Werkzeug auf seiner Webseite zur Verfügung.

Wählen Sie hier im Menüpunkt „Select the targeted software configuration“ *RAYGUIDE Click & Teach* mit der passenden Version aus.

WICHTIG: Die Version von *RAYGUIDE Click & Teach* muss der Version von *RAYGUIDE* entsprechen.

 RAYLASE Product Installer - Version 1.0.9.3

Select the targeted software configuration

<input type="checkbox"/>	NAME	DESCRIPTION	SELECT VERSION	CHANGE LOG
<input type="checkbox"/>	SP-ICE-3 SW	Client SW package containing libraries, tools and documentation.	2.2.2 (latest) ▾	View Change Log
<input checked="" type="checkbox"/>	RAYGUIDE	Software for advanced laser marking.	1.32.1 (latest) ▾	View Change Log
<input checked="" type="checkbox"/>	RAYGUIDE Click & Teach	RAYGUIDE add-on for teaching layout positions using camera images (64bit only).	1.32.1 (latest) ▾	View Change Log
<input type="checkbox"/>	Multi Point Editor	Software for creating/editing field/power correction files.	8.0.26 (latest) ▾	View Change Log
<input type="checkbox"/>	License Manager	Tool for querying, requesting and updating any RAYLASE licenses.	1.32.1 (latest) ▾	
<input type="checkbox"/>	SP-ICE-3 Log Viewer	Tool for visualizing SP-ICE-3 log files.	1.32.1 (latest) ▾	

Abb. 2.1: CT-AAB

WICHTIG: Die *RAYGUIDE Click & Teach* Zusatzoption kann nur zusammen mit der eigentlichen *RAYGUIDE*-Anwendung funktionieren. Daher ist es essenziell, dass Sie die *RAYGUIDE*-Anwendung ebenfalls für die Installation auswählen, bzw. bereits installiert haben.

Über den direkten Link auf den Change Log können Sie sich einen Überblick über die letzten Änderungen zur Vorgängerversion verschaffen. Anschließend wird der RLPI die *RAYGUIDE Click & Teach* Installationsdatei heruntergeladen und die Installationsoptionen werden angezeigt.

Für RAYGUIDE CLICK & TEACH stehen Ihnen folgende Installations-Optionen zur Verfügung:

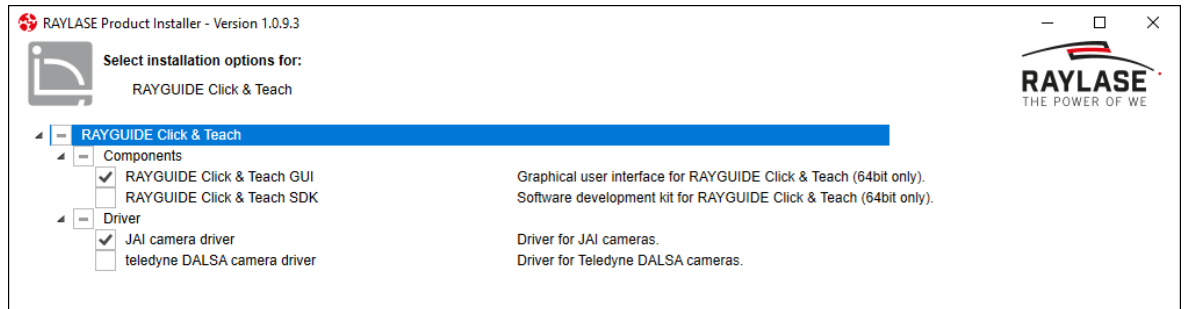


Abb. 2.2: CT-AAC

1. Wählen Sie, ob Sie nur die *GUI* und / oder *SDK* Komponenten von *RAYGUIDE Click & Teach* Installieren wollen.
2. Wählen Sie die Kameravariante aus, die zum Einsatz kommt, um die jeweiligen Kameratreiber zu installieren.

HINWEIS: Bei Installation oder Upgrade der Kamera-Treiber durch andere Setup-Dateien kann RAYLASE im Fehlerfall keinen Support gewährleisten.

Nach der Auswahl der Installations-Optionen müssen Sie noch der Lizenzvereinbarung zustimmen, anschließend wird die *RAYGUIDE Click & Teach* Zusatzoption installiert.

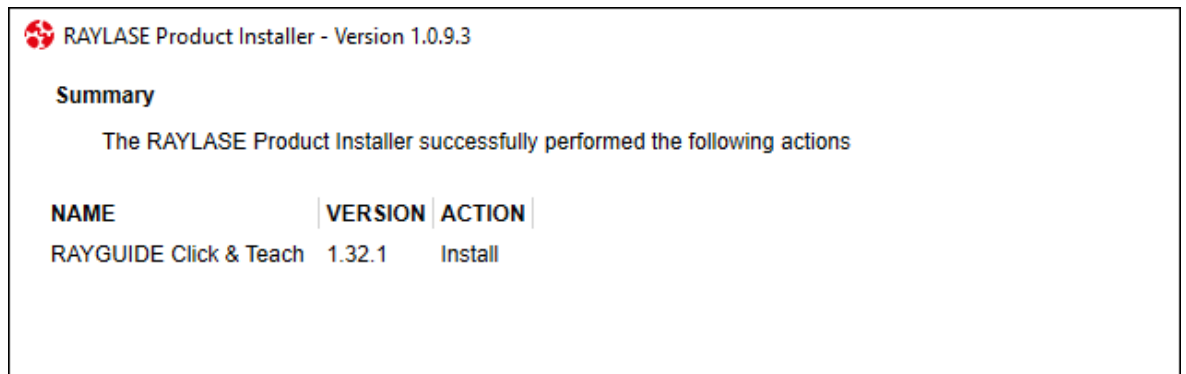


Abb. 2.3: CT-AAD

2.2.2 Lizenzen

Um die CLICK & TEACH-Zusatzanwendung nutzen zu können, benötigt Ihre RAYGUIDE-Lizenz ein zusätzliches „Lizenz-Produkt“. Dieses Lizenz-Produkt kann bei der initialen Bestellung über die RAYGUIDE-Software mitbestellt oder nachträglich geordert werden.

Hierzu wird Ihre bestehende RAYGUIDE-Lizenz mittels Datei-Upload erweitert.

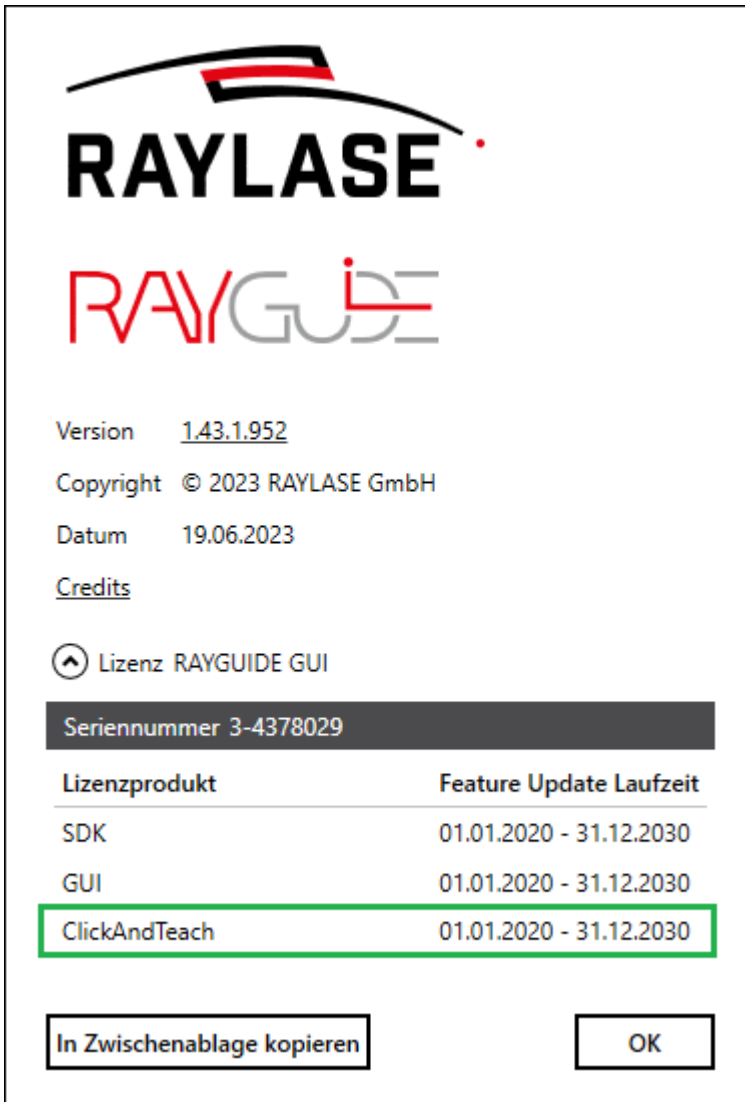
HINWEIS: Es wird lediglich die Seriennummer der bestehenden RAYGUIDE-Lizenz benötigt.

Lizenz-Produkte einsehen

Wählen Sie im Menü **Hilfe > Über RAYGUIDE**, um die vorhandenen Lizenz-Produkte einzusehen.

Ist der Eintrag CLICK & TEACH als Lizenz-Produkt gelistet, so ist die CLICK & TEACH-Zusatzanwendung frei geschaltet.

Beispiel:



Version [1.43.1.952](#)

Copyright © 2023 RAYLASE GmbH

Datum 19.06.2023

[Credits](#)

⤴ Lizenz RAYGUIDE GUI

Seriennummer 3-4378029

Lizenzprodukt	Feature Update Laufzeit
SDK	01.01.2020 - 31.12.2030
GUI	01.01.2020 - 31.12.2030
ClickAndTeach	01.01.2020 - 31.12.2030

[In Zwischenablage kopieren](#) [OK](#)

Abb. 2.4: CT-AAE

2.2.3 Software-Updates

Sollten Sie Updates Ihrer RAYGUIDE-Anwendung vornehmen, indem Sie neuere Versionen aufspielen, dann muss die entsprechend begleitende CLICK & TEACH-Installation ebenfalls ausgeführt werden. Dies ist notwendig, um die Kompatibilität zwischen der Hauptanwendung und der Zusatzanwendung zu gewährleisten.

Die Kamera-Treiber können, müssen bei einem Update aber nicht per se, mit angewählt werden. Außer es wird explizit darauf hingewiesen, dass sich mit der neuen Version auch die Treiber aktualisieren.

2.3 WICHTIG: System-Vorbereitung

Vor der Anwendung von C&T muss sichergestellt sein, dass Ihr System bezüglich Ablenkeinheit und Laser bereits konfiguriert und Ihr Scan-Feld bereits kalibriert ist.

Die Art und Weise, wie das Scan-Feld bezogen auf den Laser kalibriert wird, entscheidet sich anhand Ihrer Genauigkeitsanforderungen.

Die Optionen die RAYGUIDE hierfür bietet, finden Sie im

- RAYGUIDE GUI Handbuch, Kapitel 5.3.2 bzw.
- im Handbuch vom MULTI POINT EDITOR.

Ebenfalls werden Einträge für die Prozesstransformation berücksichtigt, indem das Hintergrundbild automatisch entsprechend verzerrt dargestellt wird und eine deckungsgleich nachgezeichnete oder positionierte Kontur beim Markieren wieder unverzerrt dargestellt wird.

Es empfiehlt sich, bereits einen Pen im als „Standard“ gekennzeichneten Bibliotheks-Pen-Set zu haben, mit dem Sie später Ihr Material für die Kamerakalibrierung mit gutem Kontrast und scharfem Ergebnis markieren können.

3 CLICK & TEACH-KOMPONENTEN

C&T besteht aus Anwendersicht im Wesentlichen aus zwei Komponenten, die vollständig in die RAYGUIDE-Software integriert sind:

- Kamera (als Gerät) mit dazugehörigem Gerätedialog für Konfiguration und Kalibrierung.
Siehe Seite 20, *Kamera als Gerät in RAYGUIDE einrichten* Seite 14, *Kameraeinrichtung*.
- CLICK & TEACH-Bedienfeld für die Nutzung der Kamera.
Siehe Seite 48, *Bedienfeld CLICK & TEACH*.

Des Weiteren kann optional eine Beleuchtungsansteuerung von RAYLASE bezogen und genutzt werden. Dafür stehen in der Software folgende Komponenten zur Verfügung:

- Der Beleuchtungskontroller (als Gerät) mit entsprechenden Gerätedialog für Konfiguration.
Siehe Seite 61, *Beleuchtungskontroller*.
- Das Bedienfeld *Beleuchtung*, um die Beleuchtungsintensität direkt aus der Anwender GUI heraus einzustellen.
Siehe Seite 66, *Bedienfeld Beleuchtung (Illumination)*.

Um die benötigten Bedienfelder zur RAYGUIDE GUI hinzuzufügen, wählen Sie diese unter dem Menüpunkt **Ansicht > Bedienfelder > Plugins > CLICK & TEACH** und ggfs. **Beleuchtung** aus:

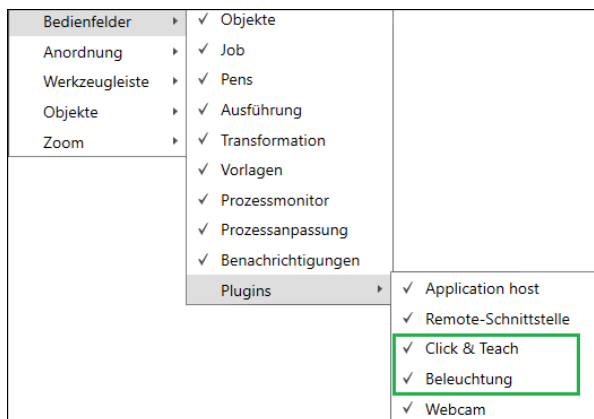


Abb. 3.1: CT-AAF

4 KAMERA-EINRICHTUNG

Bevor Sie mit der Kameraeinrichtung beginnen, stellen Sie sicher, dass alle mechanischen Komponenten korrekt ausgerichtet sind, die Kamera mittels Adapter an der Ablenkeinheit angebracht und per Ethernet-Kabel mit der Netzwerkkarte verbunden ist.

Für die Ablenkeinheit und die verwendete F-Theta-Linse muss die passende Korrekturdatei geladen sein (siehe *Seite 9, CLICK & TEACH Software-Installation*). Bei Verwendung einer vorfokussierenden Ablenkeinheit plus RAYSPECTOR muss eine Korrekturdatei geladen sein, welche die sogenannte Sensor-Achse unterstützt.

Fokussieren Sie das Kameraobjektiv so, dass ein scharfes Bild angezeigt wird.

4.1 Konfiguration der Netzwerkverbindung zur Kamera

Führen Sie mit den Konfigurationswerkzeugen des Kameraherstellers die grundlegende Inbetriebnahme der Kamera durch. Stellen Sie die erforderlichen Netzwerkparameter für Ihre Netzwerkkarte ein und versorgen Sie die Kamera mit einer gültigen IP-Adresse.

4.1.1 JAI-Kameras

Die Firma JAI stellt zur Konfiguration ihrer Kameras das Programm *eBUS Player for JAI* zur Verfügung. Der *eBUS Player* ermöglicht umfangreichere Einstellungen als der Dialog Einstellungen (siehe Seite 13, *CLICK & TEACH-Komponenten*), über den nur die wichtigsten Parameter verstellt werden können.

Die notwendigen Schritte zur Konfiguration der IP-Adresse werden im Folgenden beschrieben:

1. Starten Sie den *eBUS Player* und klicken Sie auf die Schaltfläche **[Select / Connect]**. Sie finden die ausführbare Datei bei einer Treiber-Standardinstallation unter `C:\Program Files\JAI\BUS SDK\Binaries\eBUSPlayerJAI64.exe`.

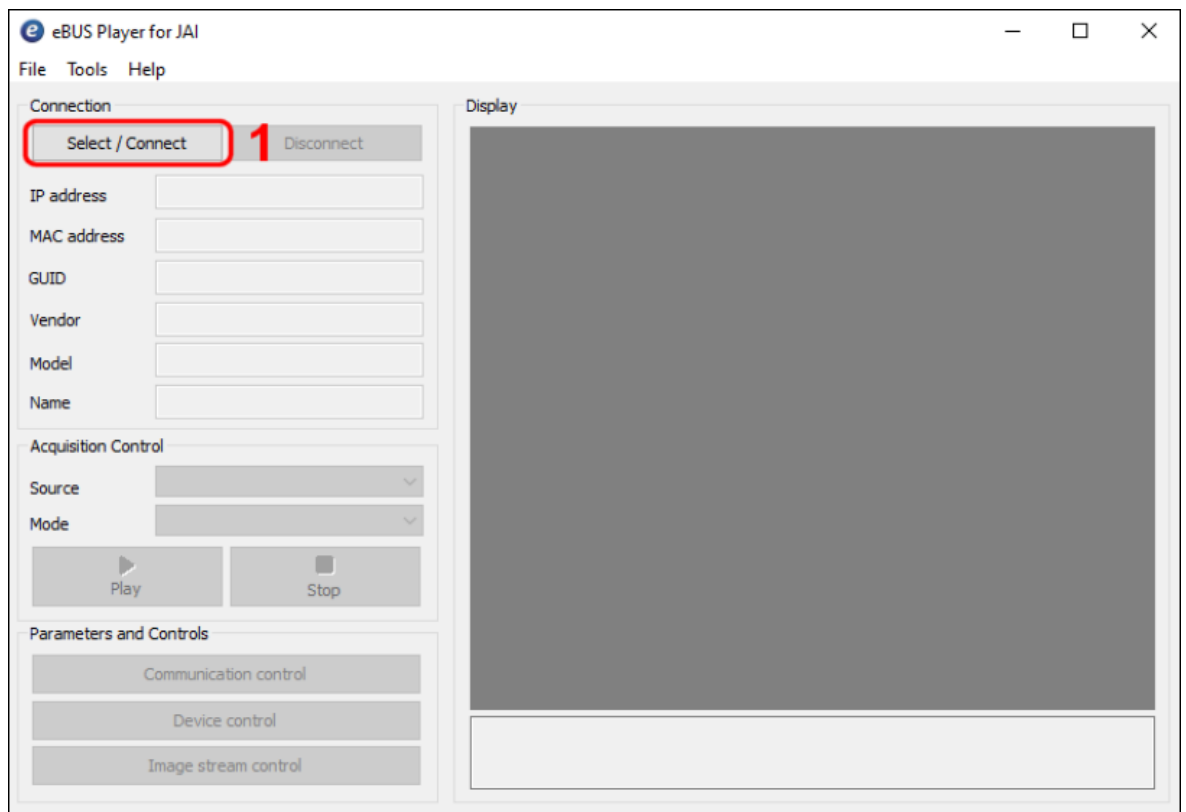


Abb. 4.1: CT-AAG

2. Im Dialog Device Selection werden auf der linken Seite alle Netzwerkadapter aufgelistet, die Ihrem PC bekannt sind. Da Ihre Kamera noch keine IP-Adresse hat, ist sie im Moment noch nicht erreichbar. Aktivieren Sie *Show unreachable Network Devices*:

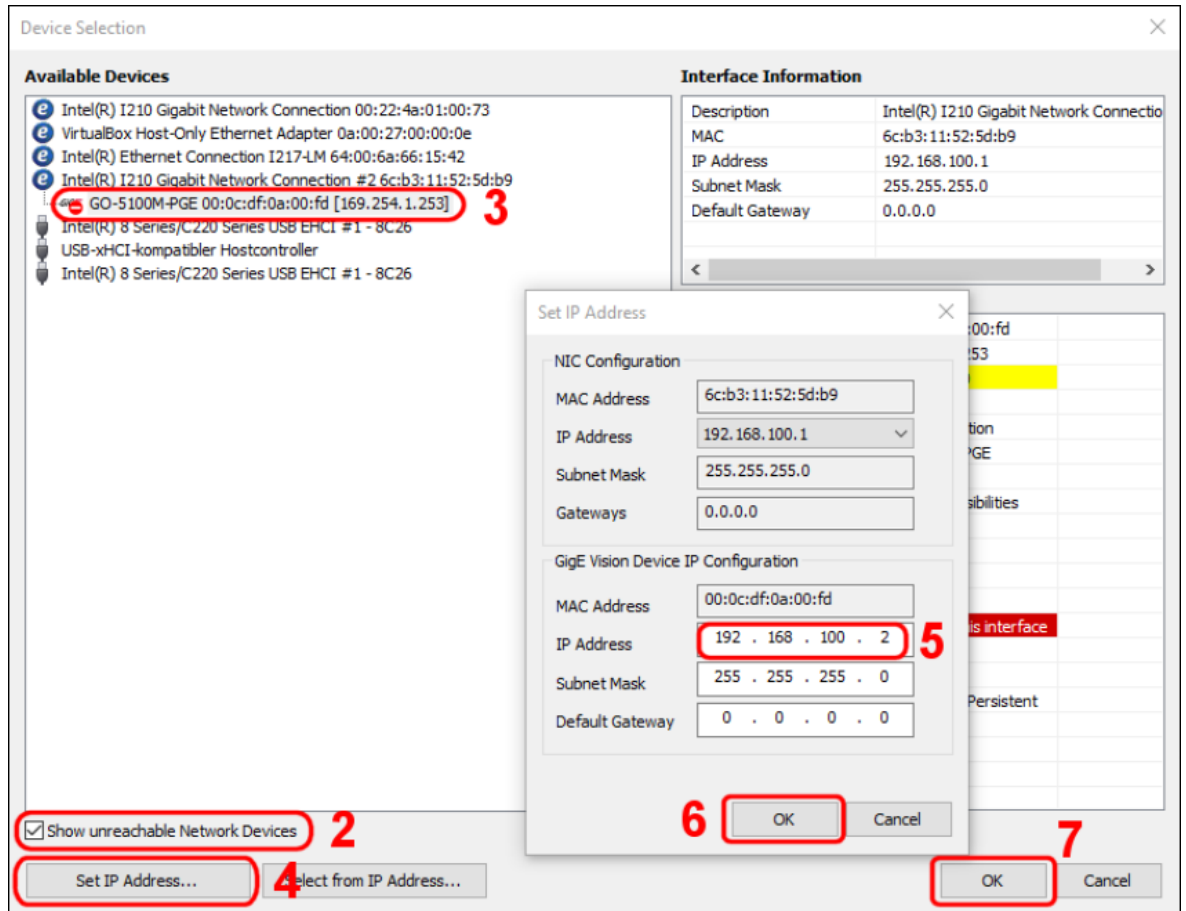


Abb. 4.2: CT-AAH

3. Die Kamera (in Beispiel: GO-5100M-PGE) erscheint unterhalb des Netzwerkadapters, an den sie angeschlossen ist. Klicken Sie auf den Eintrag, um die Interface-Information und Device-Information anzuzeigen.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Set IP Address...]**, um den Dialog zur Konfiguration der IP-Adresse zu öffnen.
5. Geben Sie eine in Ihrem Netzwerk noch freie IP-Adresse ein.
6. Das rote Warnsymbol in der Geräteliste verschwindet, wenn Sie den Dialog Device Selection schließen.
7. Schließen Sie den Dialog Device Selection mit Klicken auf **[OK]**.
8. Mit Klicken auf **[Play]** wird ein Live-Bild angezeigt. Zunächst wird allerdings die IP-Konfiguration vervollständigt. Klicken Sie auf **[Device control]**:

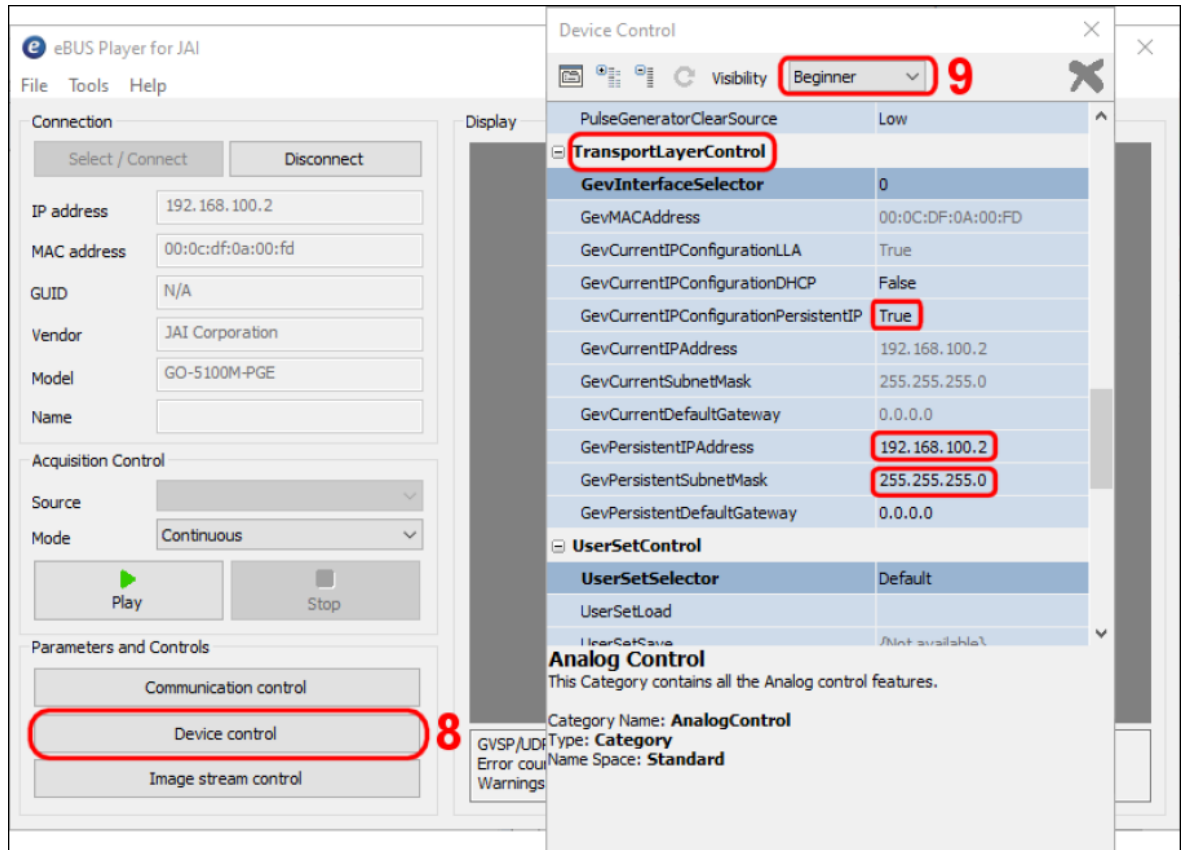


Abb. 4.3: CT-AAI

9. Wählen Sie im Dialog Device Control die Sichtbarkeitsstufe *Beginner*, um die Parameterliste zu reduzieren.
10. Im Bereich TransportLayerControl können Sie einstellen, wie die Kamera zukünftig mit einer IP-Adresse versorgt wird. Wenn sich ein DHCP-Server in Ihrem Netzwerk befindet, kann die Kamera ihre Adresse von dort beziehen. Setzen Sie dazu das Element `GetCurrentIPConfigurationDHCP` auf *True*. In diesem Fall hängt die Kamera direkt an einer im Rechner verbauten Netzwerkkarte, so dass die IP-Adresse fest vorgegeben sein sollte.

4.1.2 Teledyne DALSA-Kameras

Die Firma Teledyne DALSA stellt zur Konfiguration ihrer Kameras mehrere Programme zur Verfügung.

4.1.2.1 Sopera Network Configuration Tool

Verwenden Sie das Sopera Network Configuration Tool zur Einstellung der IP-Adresse. Sie finden die ausführbare Datei bei einer Treiber-Standardinstallation unter:

C:\Program Files\Teledyne DALSA\Network Interface\Bin\CorNetConfigApp.exe

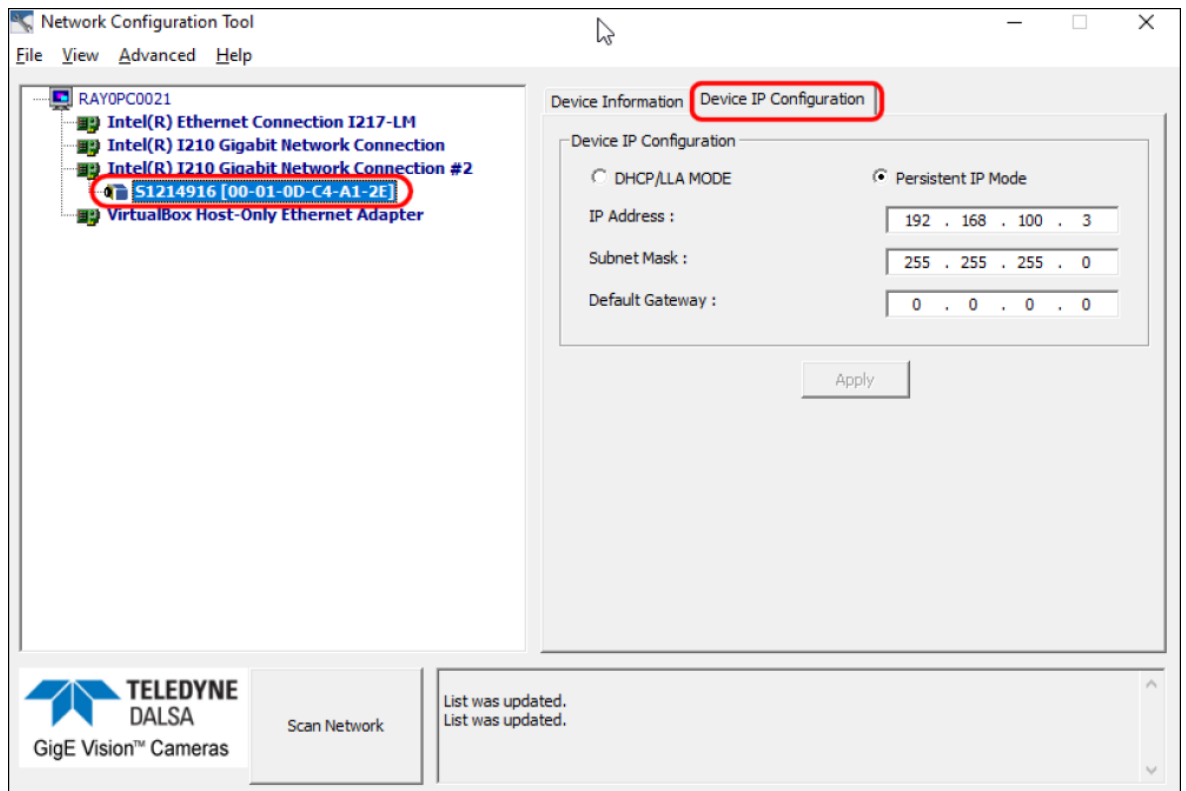


Abb. 4.4: CT-AAJ

1. Wählen Sie ihre Kamera in der Liste der Netzwerkadapter aus.
2. Wechseln Sie zur Registerkarte Device IP Configuration und geben Sie die gewünschte IP-Konfiguration ein.

4.1.2.2 Spera CamExpert

Verwenden Sie den Spera CamExpert zur Einstellung von Kameraparametern wie beispielsweise Belichtungszeit, zum Testen der Kamera-Grundfunktion (Bildaufnahme sollte möglich sein) oder um Kameraparameter zu ändern, welche nicht im Konfigurationsdialog angeboten werden.

Sie finden die ausführbare Datei bei einer Treiber-Standardinstallation unter:

C:\Program Files\Teledyne DALSA\Spera\CamExpert\camexpert.exe.

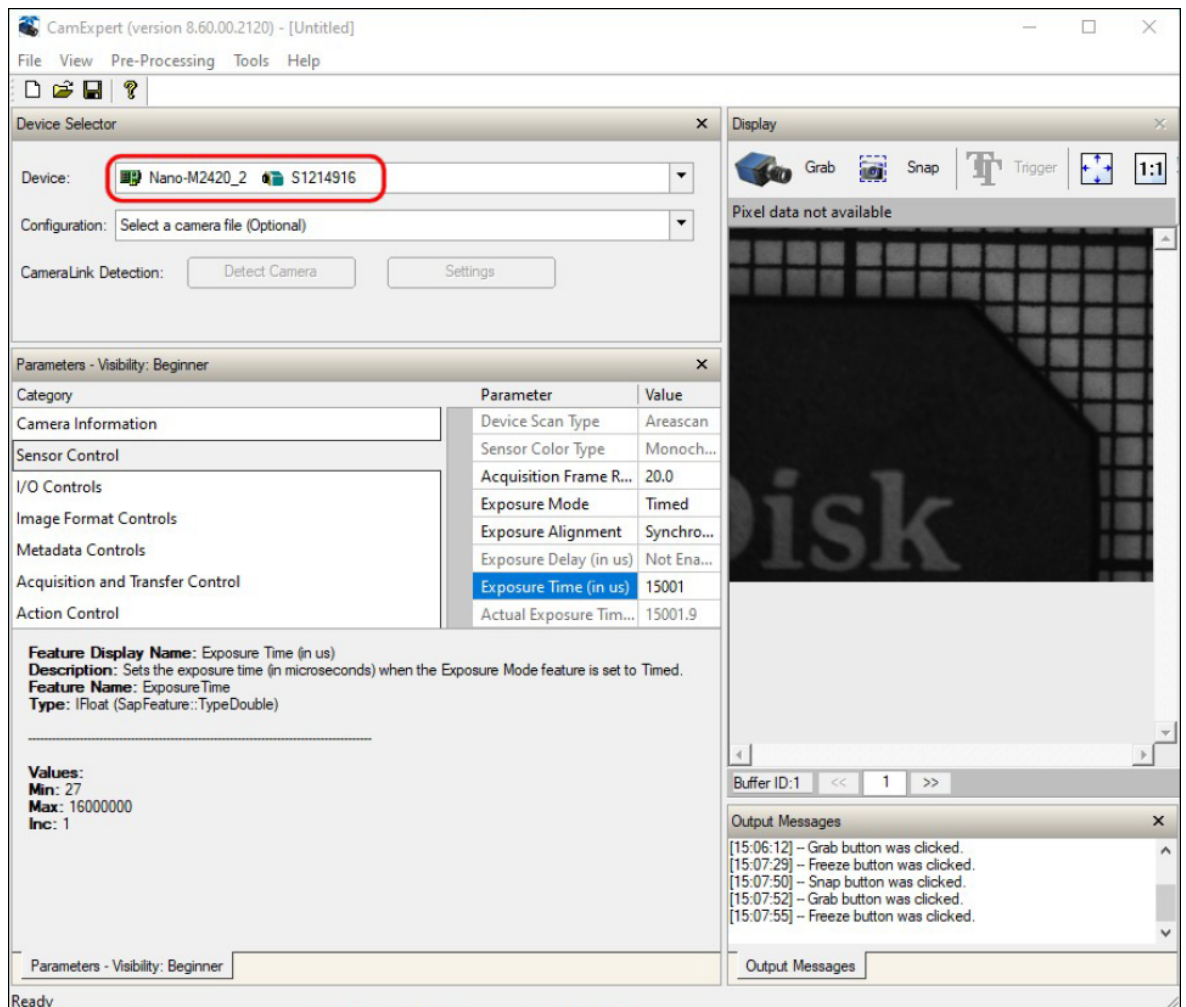


Abb. 4.5: CT-AAK

1. Wählen Sie ihre Kamera im Bereich Device Selector in der Drop-down-Liste *Device* aus.
2. Geben Sie die gewünschten Kameraparameter ein.

4.2 Kamera als Gerät in RAYGUIDE einrichten

4.2.1 Kamera als Gerät hinzufügen

Die Kamera wird über den Dialog Gerätekonfiguration zu RAYGUIDE hinzugefügt. Wählen Sie im Menü **System > Geräte > Konfigurieren....**

Konfigurationsfenster mit Beispielinhalt:

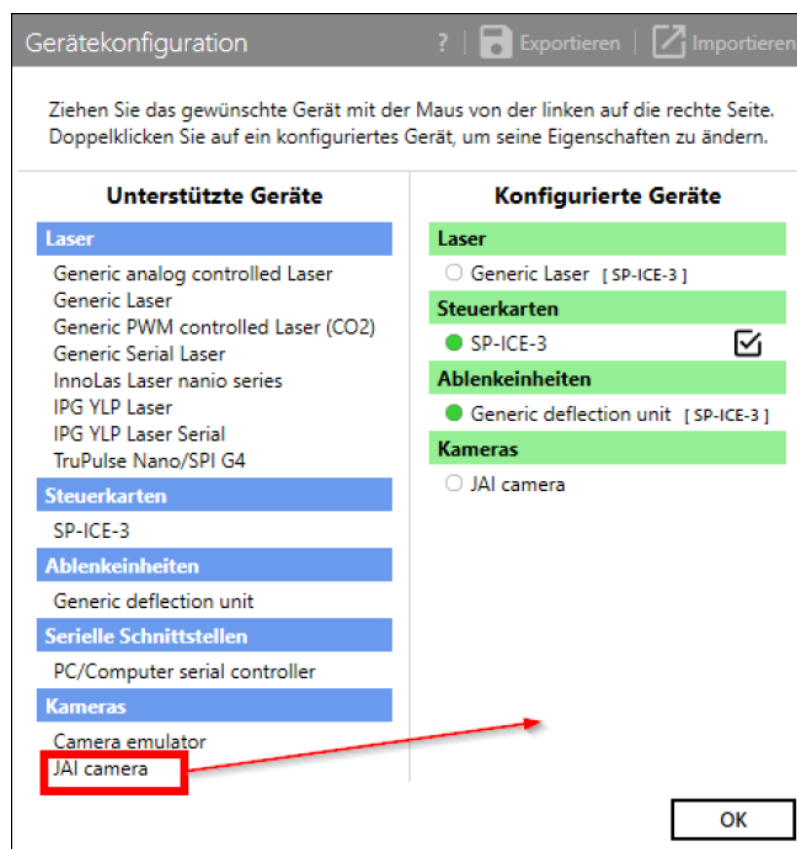


Abb. 4.6: CT-AAL

Sofern die C&T-Erweiterung installiert und eine gültige Lizenz vorhanden ist, erscheinen die vorhandenen Kamera-Plug-ins im Fensterbereich **Unterstützte Geräte** auf der linken Seite.

Ziehen Sie die gewünschte Kamera mit der Maus aus dem Fensterbereich **Unterstützte Geräte** in den Bereich **Konfigurierte Geräte**.

4.2.2 Kamera-Dialog

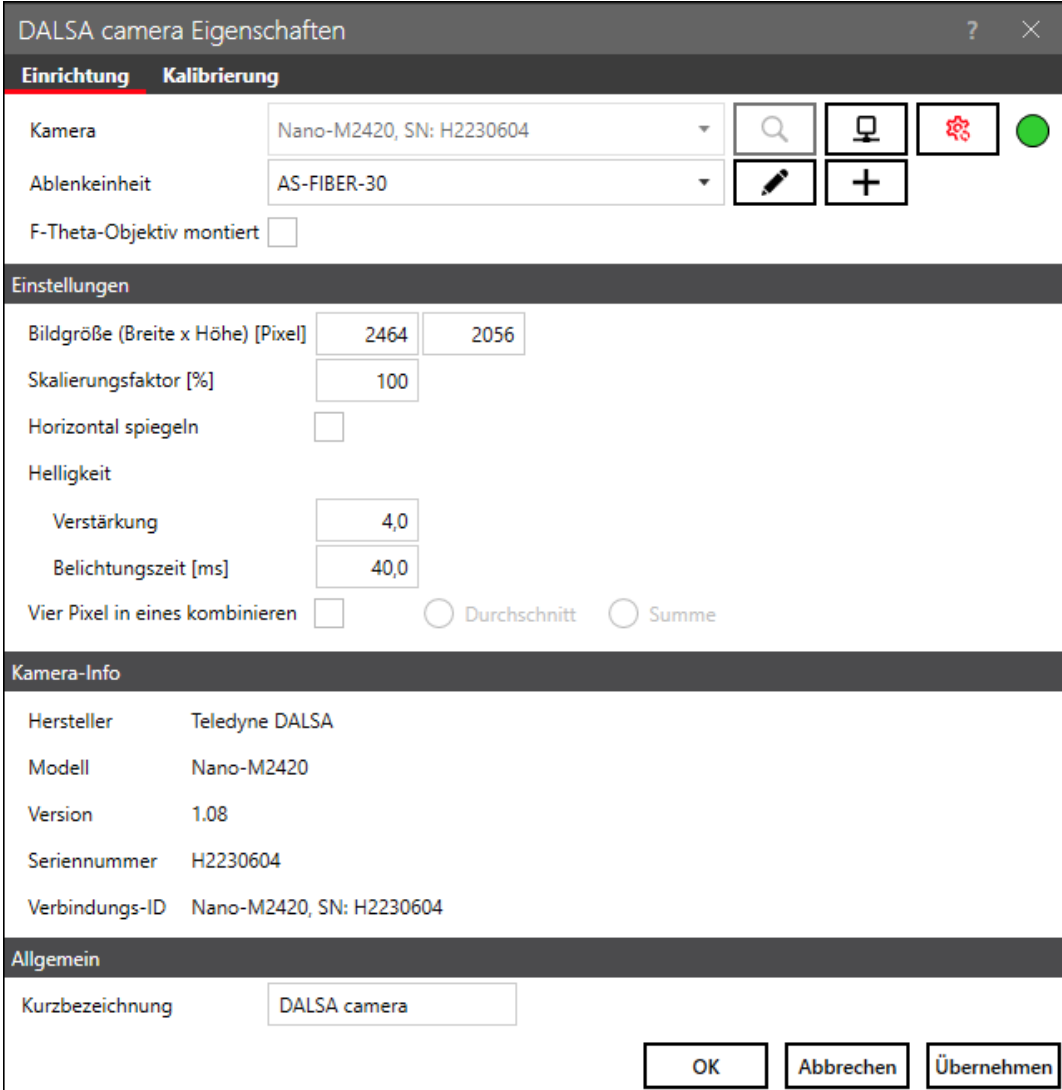
Für jede angeschlossene Kamera gibt es einen Dialog Einstellungen, der als RAYGUIDE-Geräte-Plug-in ausgeführt ist.

HINWEIS: Der Kamera-Dialog ist für die verfügbaren Kamera-Modelle gleich.

Öffnen Sie den Kamera-Dialog z. B. über einen Doppelklick auf den entsprechenden Eintrag in der Gerätekonfiguration, oder verwenden Sie das Kontextmenü der Kamera und wählen Sie **Eigenschaften**.

Alternative Navigation: **System > Geräte > Kameras > (Gerätename)**

Registerkarte Einrichtung



DALSA camera Eigenschaften

Einrichtung Kalibrierung

Kamera Nano-M2420, SN: H2230604

Ablenkeinheit AS-FIBER-30

F-Theta-Objektiv montiert

Einstellungen

Bildgröße (Breite x Höhe) [Pixel] 2464 2056

Skalierungsfaktor [%] 100

Horizontal spiegeln

Helligkeit

Verstärkung 4,0

Belichtungszeit [ms] 40,0

Vier Pixel in eines kombinieren Durchschnitt Summe

Kamera-Info

Hersteller Teledyne DALSA

Modell Nano-M2420

Version 1.08

Seriennummer H2230604

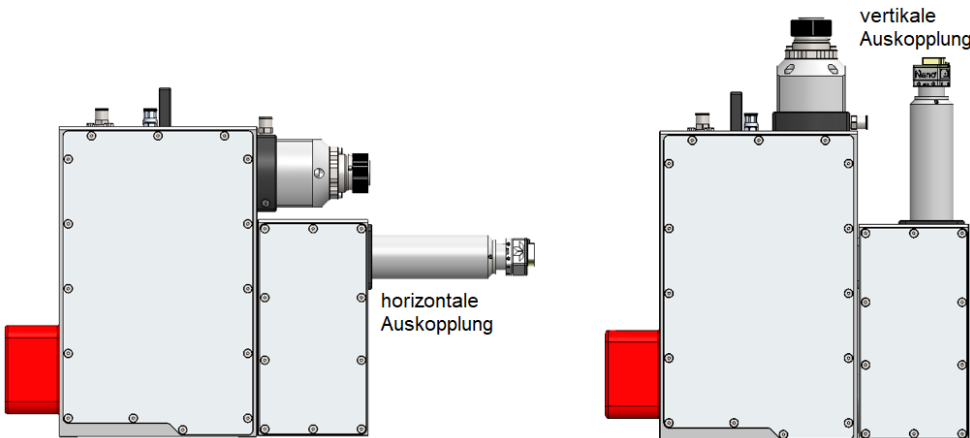
Verbindungs-ID Nano-M2420, SN: H2230604

Allgemein

Kurzbezeichnung DALSA camera

OK Abbrechen Übernehmen

Abb. 4.7: CT-AAM

Einstellung	Erläuterung
Einrichtung Zur Festlegung einiger Kameraparameter, wie z. B. der Belichtungszeit.	
Kamera	Auswahl der gewünschten Kamera, falls mehrere Kameras am System gefunden wurden.
Ablenkeinheit	Auswahl der Ablenkeinheit, an welcher die entsprechende Kamera optomechanisch angedockt ist.
F-Theta-Linse montiert	Geben Sie an, ob Ihre Ablenkeinheit eine F-Theta Linse hat oder nicht. HINWEIS: Diese Angabe ist wichtig für die Berechnung der Entzerrung (siehe Seite 44, Entzerrungskalibrierung).
Einstellungen	
Bildgröße (Breite x Höhe) [Pixel]	Die Größe der produzierten Kacheln kann hier reduziert werden. Das kann sinnvoll sein, wenn man die unvermeidlichen Bildverzerrungen auf Kosten der Zeit fürs Kacheln reduzieren möchte.
Skalierungsfaktor [%]	Um diesen Faktor wird die Auflösung einer Kachel bzw. des Gesamtbildes nach der Aufnahme reduziert, um Speicherplatz zu sparen und die Performanz zu erhöhen.
Horizontal spiegeln	Bei der Anbringung einer Kamera an einem RAYSPECTOR Modul in Kombination mit einem AS FIBER kann das Licht für die Kamera vertikal oder horizontal ausgekoppelt werden: <div style="text-align: center;">  </div> Im Fall einer vertikalen Auskopplung muss das Kamerabild gespiegelt werden.

Einstellung	Erläuterung
Helligkeit	<p>Die Helligkeit der Kamerabilder wird durch folgende Einstellungen beeinflusst:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Verstärkung: Die Kameras erlauben die elektrische Verstärkung des detektierten Lichteinfalls, um das Kamerabild heller zu machen. HINWEIS: Eine Erhöhung der Verstärkung kann zu mehr Rauschen im Bild führen. ■ Belichtungszeit [ms] Die Kameras erlauben die Einstellung der Belichtungszeit für eine einzelne Aufnahme. Eine längere Belichtungszeit macht das Kamerabild heller. HINWEIS: Eine Erhöhung der Belichtungszeit macht die Aufnahmen und somit das Kacheln langsamer. <p>Entscheidend ist somit ein guter Kompromiss aus Verstärkung und Belichtungszeit.</p>
Vier Pixel in eines kombinieren	<p>Die Kameras erlauben sogenanntes „Binning“.</p> <p>Dabei werden Pixel zusammengeschaltet. Dadurch wird das Bildrauschen auf Kosten der Auflösung reduziert. Wahlweise können die Grauwerte der Pixel aufsummiert oder deren Durchschnitt berechnet werden, um den Ergebnisbildpunkt zu berechnen.</p>
<p>Kamera-Info Angaben über Hersteller, Modell, Version, Seriennummer, Verbindungs-ID</p>	
<p>Allgemein</p>	
Kurzbezeichnung	Tragen Sie einen Namen ein, unter dem die Kamera in der Geräteliste geführt werden soll.

Tab. 4.1: CT-001

Registerkarte Kalibrierung

HINWEIS: Die Schaltflächen der Registerkarte Kalibrierung sind nur dann verwendbar, wenn das C&T-Bedienfeld aktiviert ist. Andernfalls sind diese ausgegraut.

DALSA camera Eigenschaften ? ×

Einrichtung
Kalibrierung

Sensorachsenversatz [%]

Kalibrierung gültig für Fokusebene [mm]

Pen für Kalibrierungs-Job

Kalibrierung der Kamerabildgröße

Maßstab [mm]

Bildgröße (Breite, Höhe) [mm]

Pixelgröße (Breite, Höhe) [µm]

Kalibrierung des Mittelpunkts

Abweichung (x, y) [mm]

Wellenlängenkalibrierung

Obere, linke Ecke (x, y) [mm]

Untere, rechte Ecke (x, y) [mm]

Skalierungsfaktor (x, y)

Entzerrungskalibrierung

Kachelposition Oben links Oben Mitte Oben rechts
 Mitte links Unten Mitte Mitte rechts
 Unten links Unten rechts

Kreuzpositionen [%]

	Oben links	<input style="width: 40px;" type="text" value="11,02"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="14,63"/>
	Oben rechts	<input style="width: 40px;" type="text" value="83,44"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="13,78"/>
	Unten links	<input style="width: 40px;" type="text" value="17,65"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="85,31"/>
	Unten rechts	<input style="width: 40px;" type="text" value="89,46"/>	<input style="width: 40px;" type="text" value="85,09"/>

Abb. 4.8: CT-AAN

Einstellung	Erläuterung
Kalibrierung	
Zur Einstellung und / oder Ermittlung der Kalibrierungsparameter.	
Sensorachsenversatz [%]	Der Schieberegler kann genutzt werden, um den Fokus der Kamera für die Referenzlage (im Arbeitsabstand) einzustellen. ACHTUNG: Ein positiver Wert verschiebt den Fokus nach „Unten“. HINWEIS: Eingabefeld und Schieberegler sind ausgegraut, wenn die Korrekturdatei keinen z-Bereich enthält.
Kalibrierung gültig für Fokusebene [mm]	Für Systeme, die mit einer Korrekturdatei inklusive z-Bereich arbeiten, muss die Kamera in unterschiedlichen Fokuslagen kalibriert werden, um Bilder in unterschiedlichen Fokuslagen aufzunehmen. Als Minimum sollten 2 Fokusebenen kalibriert werden. Zwischen den kalibrierten Ebenen werden die Daten interpoliert. Daher empfiehlt es sich, die oberste und die unterste Fokuslage zu kalibrieren. HINWEIS: Falls in der Korrekturdatei kein z-Bereich ausgewiesen wird, sind diese Felder ausgegraut.
Pen für Kalibrierungs-Job	Auswahl des Pens zum Markieren des Kalibrier-Jobs. HINWEIS: Die Pen-Nummer bezieht sich auf das als „Standard“ definierte Bibliotheks-Pen-Set. Ist der Job angelegt, kann dieser Pen bei Bedarf noch editiert werden.
Kalibrierung der Kamerabildgröße	
Maßstab [mm]	Der Abstand, den die beiden, bei der Kalibrierung der Kamerabildgröße, verwendeten Skalenmarkierungen in der echten Welt haben.
Bildgröße (Breite x Höhe) [Pixel]	Die Bildgröße ist das Ergebnis der Bildgrößenkalibrierung und gibt an, wie groß das von der Kamera erfasste Gebiet in realiter ist.
Pixelgröße (Breite x Höhe) [μm]	Gibt an, wie groß das von einem einzelnen Pixel erfasste Gebiet in realiter ist.
Kalibrierung des Mittelpunkts	
Abweichung (x,y) [mm]	Konstruktionsbedingt gibt es eine Abweichung zwischen dem Punkt, auf den der Laser zielt, und dem Mittelpunkt des Kamerabildes. Dieser Versatz, bezogen auf die Koordinatenachsen, wird durch die Mittelpunktskalibrierung ermittelt und dann beim Kacheln entsprechend kompensiert.
Wellenlängenkalibrierung	
Obere, linke Ecke (x,y) [mm]	An dieser Stelle wird im Kalibrierungs-Job ein Kreuz erzeugt, das durch die unterschiedlichen Wellenlängen von sichtbarem und Laser-Licht im Kamerabild an einer etwas anderen Stelle erscheint. Aus dieser Differenz werden die Skalierungsfaktoren für die Wellenlängenkorrektur berechnet.
Untere, rechte Ecke (x,y) [mm]	Die zweite Kreuzposition befindet sich nur zwecks besserer Genauigkeit der Berechnung an der diagonal entgegengesetzten Stelle.
Skalierungsfaktor (x,y)	Das Ergebnis der Wellenlängenkorrektur gibt einen Faktor an, mit dem Spiegelpositionen beaufschlagt werden müssen, um die unterschiedliche Brechung von sichtbarem und Laser-Licht zu berücksichtigen.

Einstellung	Erläuterung
Entzerrungskalibrierung	
Kachelposition	Auswahl der acht abzuarbeitenden Kachelpositionen, in denen jeweils vier Kreuzpositionen eingelesen werden müssen. Die Farbe der Beschriftung ändert sich beim Kalibriervorgang, wenn die jeweilige Kachelposition eingelesen wurde.
Kreuzpositionen	Anzeige der X/Y-Koordinaten in Prozent der Kamerabild-Breite und -Höhe für jede der vier Kreuzposition. Gültig für die aktuell gewählte Kachelposition.

Tab. 4.2: CT-002

4.2.3 Kamera verbinden / zuweisen

Klicken Sie im Menü auf **System > Geräte > Kameras > (Gerätename)**, um den Dialog Einstellungen zu öffnen. Wählen Sie die Registerkarte **Einrichtung**, um die Verbindung zur Kamera einzurichten.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Suchen]**, um nach vorhandenen Kameras zu suchen.
2. Wählen Sie die gewünschte Kamera in der Drop-down-Liste aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **[Verbinden / Trennen]**, um eine Verbindung herzustellen bzw. die Verbindung zu unterbrechen. Eine aktive Verbindung wird durch eine grüne "Ampelleuchte" angezeigt.

Sobald eine Verbindung hergestellt ist, werden einige Parameter, wie beispielsweise die Bildgröße oder die aktuelle Belichtungszeit aus der Kamera ausgelesen.

3. Weisen Sie der Kamera die ihr zugehörige Ablenkeinheit zu.
4. Geben Sie an, ob Ihr System mit F-Theta-Objektiv ausgestattet ist. Diese Angabe ist für die Entzerrung der Kamerabilder relevant.



Abb. 4.9: CT-AAO

5. Bearbeiten Sie die Parameter im Bereich Einstellungen.

HINWEIS: Verwenden Sie zur Anpassung weiterer Kameraparameter das Konfigurationsprogramm des Kameraherstellers.

Einstellungen	
Bildgröße (Breite x Höhe) [Pixel]	2464 2056
Skalierungsfaktor [%]	100
Horizontal spiegeln	<input type="checkbox"/>
Helligkeit	
Verstärkung	4,0
Belichtungszeit [ms]	40,0
Vier Pixel in eines kombinieren	<input type="checkbox"/> <input type="radio"/> Durchschnitt <input type="radio"/> Summe

Abb. 4.10: CT-AAP

Eine besondere Bedeutung hat der *Skalierungsfaktor*. Ein komplettes Bild des Arbeitsbereiches setzt sich aus vielen (z. B. zehn mal zehn) Bildkacheln zusammen. Wenn eine Kamera nun beispielsweise Bilder von 2000 Pixeln in der Breite produziert, hätte das Gesamtbild eine Breite von 20.000 Pixeln. Dies kann wiederum die Performance in Bezug auf die Zeit beeinträchtigen und ist auch nicht immer notwendig. Wählen Sie den Skalierungsfaktor daher so, dass die Bilder über genug Auflösung für Ihren Bedarf verfügen, aber nicht höher als notwendig, um das Handling nicht zu zäh zu gestalten.

HINWEIS: Bei der Kalibrierung ist erhöhte Genauigkeit gewünscht, daher werden die Bilder in diesem Fall immer in voller Auflösung eingeblendet.

6. Schließen Sie den Dialog mit **[Ok]**, um die Änderungen zu übernehmen. Klicken Sie im Menü auf **Ansicht > Bedienfelder > CLICK & TEACH**, um das C&T-Bedienfeld zu öffnen.

4.3 Kamera ausrichten und Fokus justieren

Dieser Schritt dient dazu, sicherzustellen, dass die Kamerabilder fokussiert bzw. „scharf“ sind und orthogonal zum Arbeitsbereich ausgerichtet angezeigt werden.

HINWEIS: Eine Änderung der Feldausrichtung bedarf keiner neuen Ausrichtung der Kamera, jedoch sollte die Live-Bild Drehung angepasst werden.

In Vorbereitung empfehlen wir den Kalibrierungs-Job mit passendem Pen auf geeignetem Material zu markieren. Die im Kalibrierungs-Job enthaltenen parallelen Linien dienen dann als Referenz für die Ausrichtung der Kamera.

Wählen Sie dazu die Registerkarte Kalibrierung im Kamera-Dialog, wählen den Pen aus und klicken dann auf **[Erstelle 1. Kalibrierungs-Job]**.

HINWEIS zu Kalibrierungs-Jobs und Feldtransformation: Ist in der Feldtransformation ein Winkel für die Rotation angegeben (siehe RAYGUIDE-Handbuch, Kapitel 5.3.2), wird jede Rotation von CLICK & TEACH automatisch gegenkompensiert. Der Kalibrierungs-Job wird dann im Ansichtsfenster invers rotiert dargestellt.

HINWEIS zu Kalibrierungs-Jobs und RAYGUIDE-Arbeitsbereich: Der Arbeitsbereich kann in der RAYGUIDE-Software ein aus mehreren Scan-Feldern zusammengesetzter Arbeitsbereich sein. Er kann im Verhältnis zum Scan-Feld ggf. eingeschränkt oder größer sein und ggf. einen Versatz zum Scan-Feld haben.

CLICK & TEACH positioniert den Kalibrierungs-Job automatisch immer zentriert zum Scan-Feld und nicht zentriert zum Arbeitsbereich, da jede koaxial arbeitende Kamera immer pro Scan-Feld agiert.

Sollten die Geometrien in einen Bereich des Scan-Felds fallen, welcher vom Laser nicht getroffen werden kann / soll, so müsste der Job manuell angepasst werden (Eine Skalierung wäre dabei nicht zulässig, da dies den Maßstab der Skala zerstören würde).

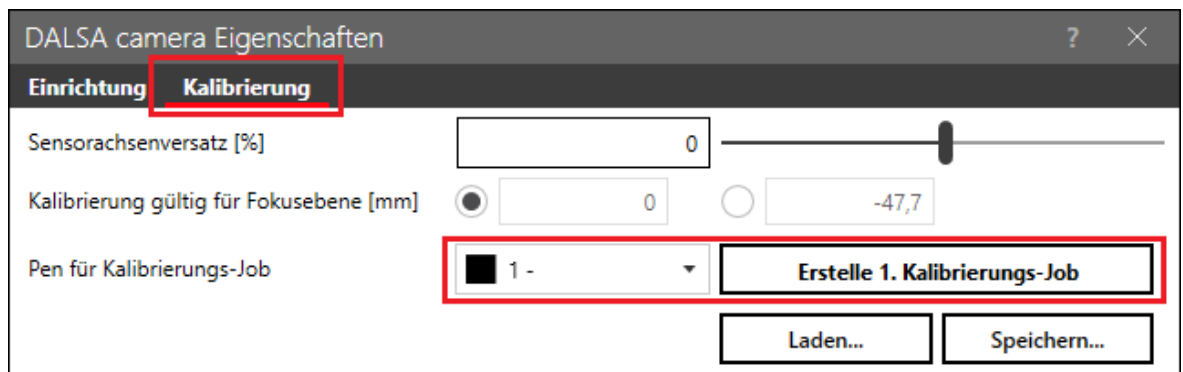


Abb. 4.11: Kalibrierungs-Job erzeugen

Interessant ist hier nur der mittlere Bereich, der zwei Texte und horizontale Linien enthält. Die Kreuzpositionen werden in der eigentlichen Kamera-Kalibrierroutine beschrieben.

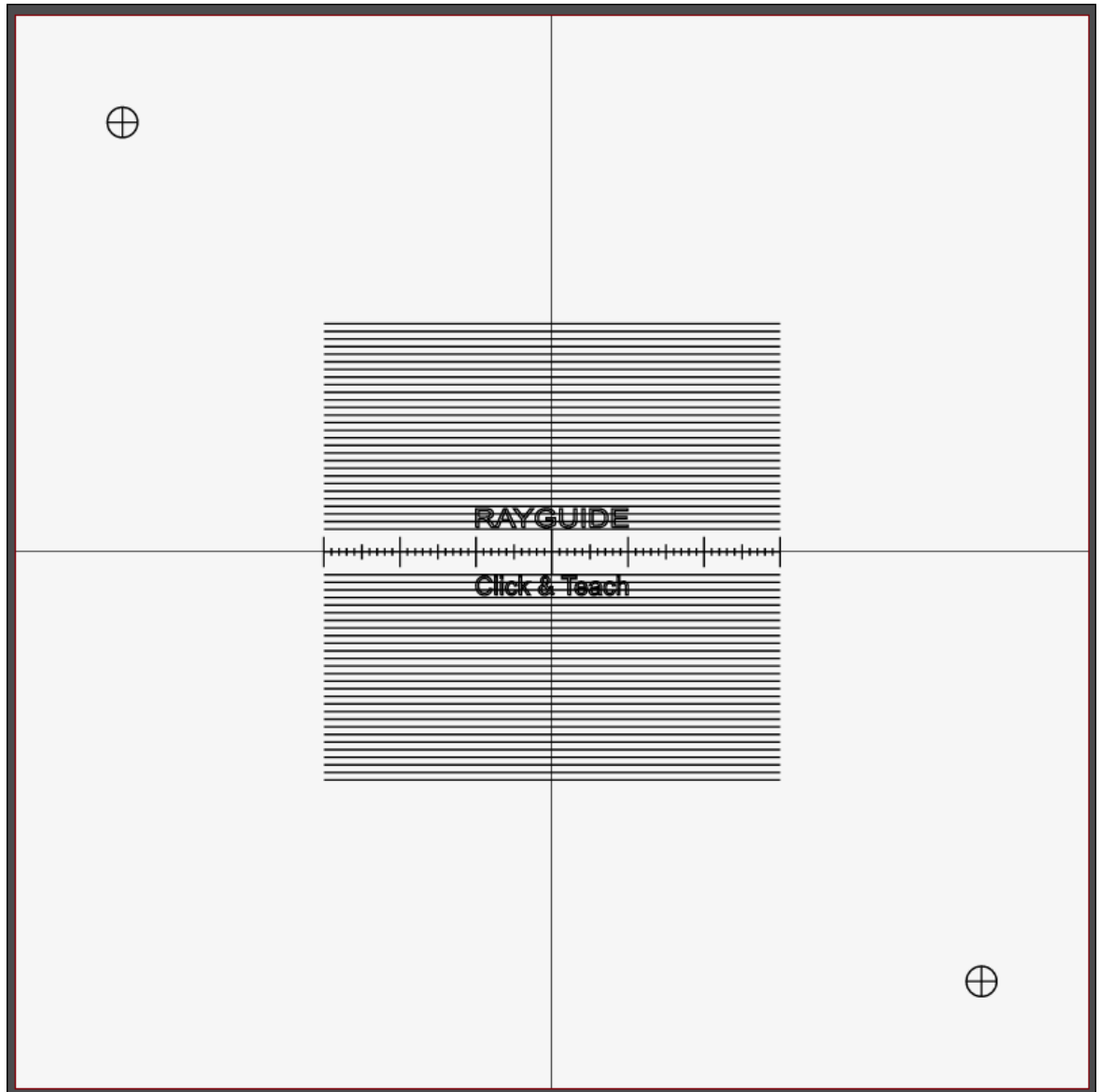


Abb. 4.12: Kalibrierungs-Job zur Ausrichtung der Kamera

Führen Sie den Kalibrierungs-Job wie einen gewöhnlichen RAYGUIDE Job aus und aktivieren Sie das Live-Bild der Kamera, indem Sie im C&T-Bedienfeld auf das Kamerasymbol klicken:

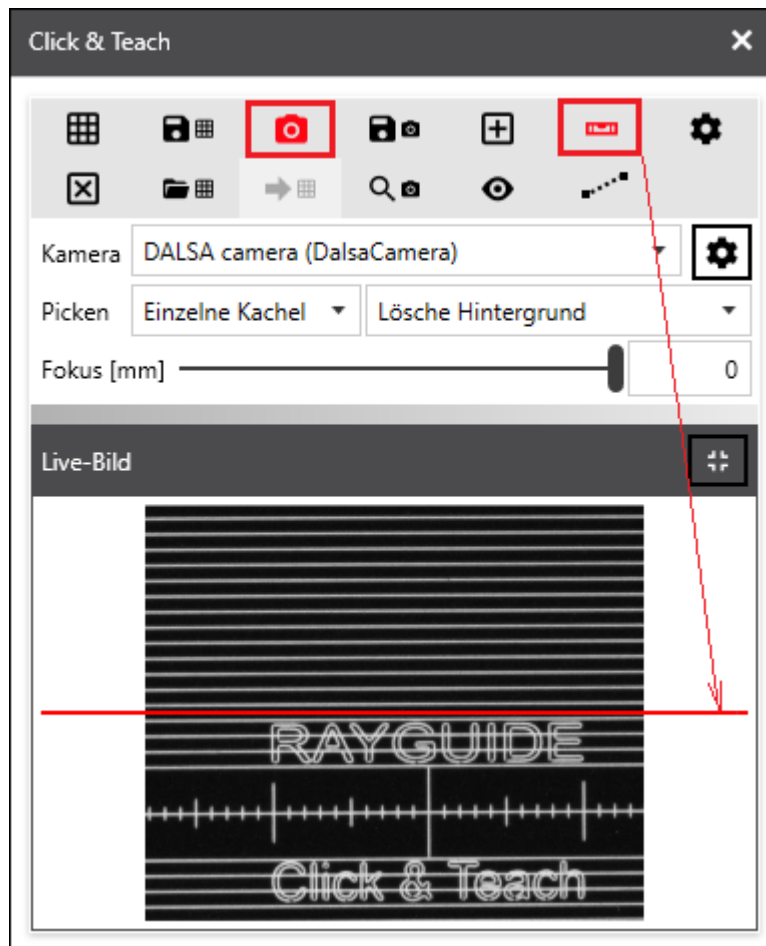


Abb. 4.13: Live-Bild-Schaltfläche im C&T-Bedienfeld

Aktivieren Sie zusätzlich die Anzeige der Justagelinie im Live-Bild (Siehe Seite 50, *Schaltflächen*). Mit dem Maus-Rad können Sie diese Linie so nach unten/oben positionieren, dass sie dort liegt, wo die horizontalen Linien der Markierung zu sehen sind.

Das Live Bild kann bei Bedarf auch vergrößert werden, Details siehe Seite 58, *Live-Bild*.

Drehen Sie nun das Kameraobjektiv bzw. Kameraaufnahme so, dass die Texte nicht auf dem Kopf oder auf der Seite stehen und die horizontalen Linien parallel zu der eingeblendeten, horizontalen Justagelinie verlaufen. Details siehe nachfolgendes Kapitel.

4.3.1 Vorgehensweise bei Ablenkeinheiten mit Kameraadapter

Diese Vorgehensweise gilt z. B. bei 2-Achsen Ablenkeinheiten oder FOCUSHIFTER-14-MVC mit entsprechendem Kameraobjektiv:

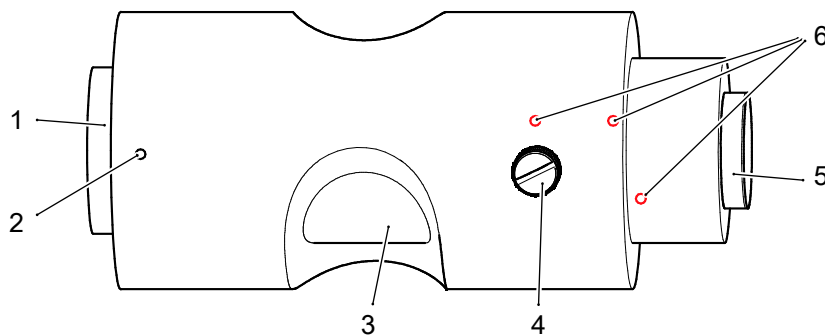


Abb. 4.14: CT-AAQ

- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---|
| 1 | Anschlussgewinde für Kameraobjektiv | 4 | Rändelschraube (für Fokuseinstellung) |
| 2 | Madenschrauben (für Rotation) | 5 | Anschlussgewinde für Kamera (C-Mount) |
| 3 | Innenzylinder | 6 | Sicherungsschrauben (lackgesichert, nicht öffnen) |

- Schrauben Sie das Kameraobjektiv mit dem Anschlussgewinde (1) in den Kameraadapter bis zum Anschlag ein. Ziehen Sie das Kameraobjektiv am Anschlag nur leicht fest.
- Schrauben Sie die Kamera bis zum Anschlag auf das Anschlussgewinde (5). Ziehen Sie die Kamera am Anschlag nur sehr leicht an. Zu festes Anziehen beschädigt das Gewinde und führt zur Zerstörung der Kamera oder des Kameraobjektivs.
- Öffnen Sie die Rändelschraube (4), stellen Sie den Fokus* grob ein und ziehen Sie die Rändelschraube wieder fest.
- Lösen Sie die drei Madenschrauben (2) leicht und drehen Sie das gesamte Kameraobjektiv, bis dass die, im Live-Bild zu sehenden, markierten Linien horizontal erscheinen. Während die Madenschrauben geöffnet sind, darf der Fokus nicht verstellt werden, ansonsten besteht die Gefahr von mechanischer Beschädigung.
- Ziehen Sie eine der Madenschrauben (2) wieder leicht fest, um ein unbeabsichtigtes Verdrehen zu verhindern.
- Stellen Sie den Fokus* exakt ein und sichern Sie diese Einstellung durch leichtes Festziehen der Rändelschraube (4).

HINWEIS*: Bei einem RAYLASE FOCUSHIFTER besteht die Option, die Fokusslage frei im (durch die Korrekturdatei definierten) Fokusbereich festzulegen. Da der FOCUSHIFTER jedoch über keine dynamische Fokussnachführung verfügt, kann nur eine einzige Fokusslage einjustiert werden. Die anschließende Kalibrierung des Kamerabildes muss dann in dieser Fokusslage erfolgen.

4.3.2 Vorgehensweise bei AS FIBER mit RAYSPECTOR

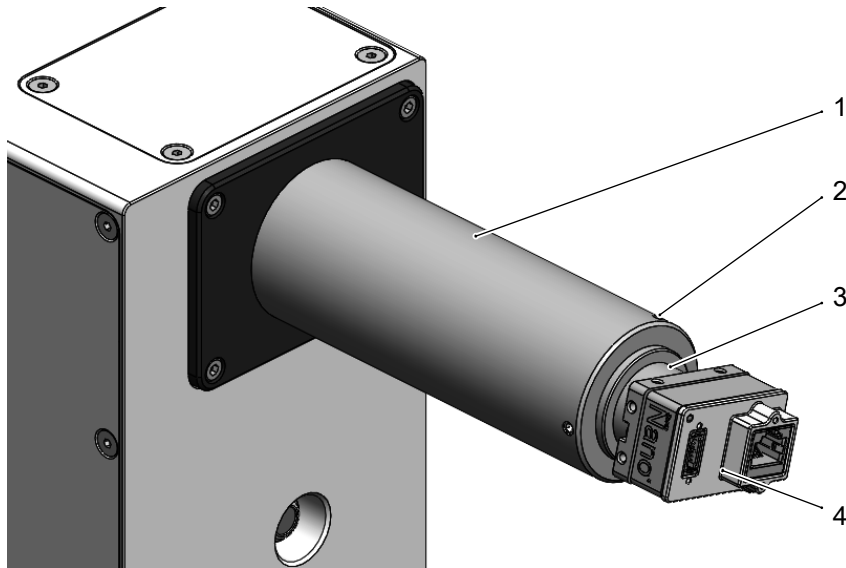


Abb. 4.15: CT-AAR

- | | | | |
|---|---------------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Abstandsrohr | 3 | Montageoption Kamera (C-Mount) |
| 2 | Schrauben am Abstandsrohr | 4 | Kamera |

1. Schrauben Sie die Kamera mit dem Anschlussgewinde bis zum Anschlag in die Kameraaufnahme (C-Mount) ein. Ziehen Sie die Kamera am Anschlag nur leicht fest.
2. Öffnen Sie die drei Schrauben am Abstandsrohr leicht, so dass Sie die Kameraaufnahme drehen können.
3. Drehen Sie die Kamera so in Position, bis die im Live-Bild sichtbaren markierten Linien horizontal erscheinen.
4. Fixieren Sie diese Position, indem Sie die drei Schrauben wieder vorsichtig anziehen.
HINWEIS: Beachten Sie dabei, dass möglichst keine Zugspannung auf den Kabeln zur Kamera vorliegt.

4.4 Kamerabild kalibrieren

Für ein optimales Ergebnis beim Zusammensetzen der Bildkacheln muss bekannt sein, wie groß der Bereich des Arbeitsfeldes ist, der in einer einzelnen Bildkachel abgebildet wird. Außerdem ist der Mittelpunkt des Kamerabildes vor der Kalibrierung identisch mit dem Punkt, auf den die Spiegel den Laserstrahl lenken würden. Diese Abweichung muss ausgeglichen werden. Der Laser besitzt i. d. R. eine andere Wellenlänge als das sichtbare Licht, welches das Kamerabild erzeugt, und wird daher von der Optik anders abgelenkt. Dieser chromatische Abberation wird mittels eines Kalibrierschritts berücksichtigt.

Des Weiteren sorgen entweder die im Strahlengang verbaute F-Theta-Linse, aber auch die reine Auslenkung über die Ablenkspiegel für eine Verzerrung der Kamerabilder. Die Verzerrung ist umso größer, je weiter die Spiegel auslenken. Auch diese Verzerrungen lassen sich durch einen Kalibrierschritt weitestgehend kompensieren.

Kalibrierung starten

1. Wählen Sie im Menü **System > Geräte > Kamera > (Gerätename)**, um den Kamera-Dialog zu öffnen.
2. Wählen Sie zur Registerkarte **Kalibrierung**.

4.4.1 Fokuskalibrierung

Bei Einsatz der Kamera an einem RAYSPECTOR-Modul, das an eine AS-FIBER-Ablenkeinheit gekoppelt ist, ist die Sensor-Z-Achse im RAYSPECTOR ab Werk in Kombination mit der passenden Korrekturdatei so eingestellt, dass die Kamera im Arbeitsabstand im Fokus ist. Dennoch kann es notwendig sein, die Fokusslage leicht nachzujustieren.

ACHTUNG: Dieser Schritt muss einmalig vor der Kalibrierung erfolgen.

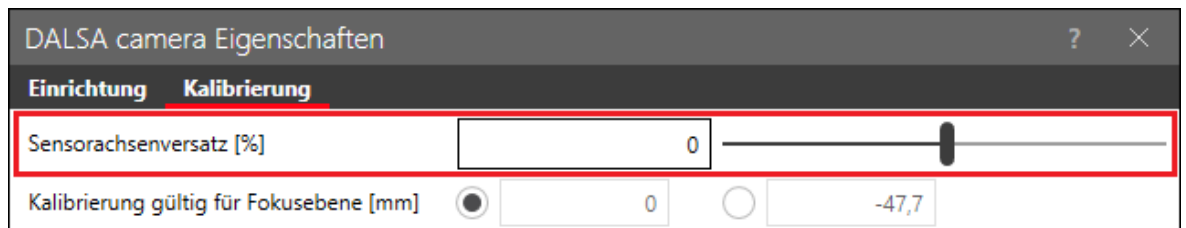


Abb. 4.16: CT-AAS

Nutzen Sie in diesem Fall den Schieberegler.

Beachten Sie, dass ein positiver Sensorachsenversatz den Fokus nach „Unten“ korrigiert, während ein negativer Sensorachsenversatz den Fokus nach „Oben“ korrigiert.

HINWEISE:

- Im Fall, dass nachfolgend mehrere Fokusebenen für die Kamerakalibrierung Anwendung finden, muss die Fokuskalibrierung nur bei einer Fokusebene durchgeführt werden.
- Der Sensorachsenversatz wird auch im Dialog der entsprechenden Ablenkeinheit auf dem Reiter Kalibrierung angezeigt.
- Bei Einsatz der Kamera an einem 2-Achser mit F-Theta-Objektiv und entsprechender Korrekturdatei findet dieser Punkt keine Anwendung.

4.4.2 Manuelle Kalibrierung der (realen) Kamera

Die Kalibrierung erfolgt in fünf einfachen Schritten mit Hilfe zweier markierten Kalibrierungs-Jobs.

HINWEIS: Die Markierung hat immer in der Fokusebene des Systems zu erfolgen.

- Bei 2-Achsen Ablenkeinheiten hat die Markierung immer im Arbeitsabstand = Fokusebene zu erfolgen.
- Beim AS FIBER und unter Verwendung einer 3D Korrekturdatei ist vorgesehen, in zwei Fokusslagen (Oberkante und Unterkante) des Fokushubs (3D Volumen) zu markieren und zu kalibrieren.
- Bei einem FOCUSHIFTER MVC (mit Kamerabeobachtung) kann eine einzige, jedoch frei wählbare Fokusslage definiert werden.

Es werden insgesamt zwei unterschiedliche Kalibrierungs-Jobs für die verschiedenen Kalibrierschritte benötigt. Diese können jedoch (hintereinander) auf dasselbe Material markiert werden.

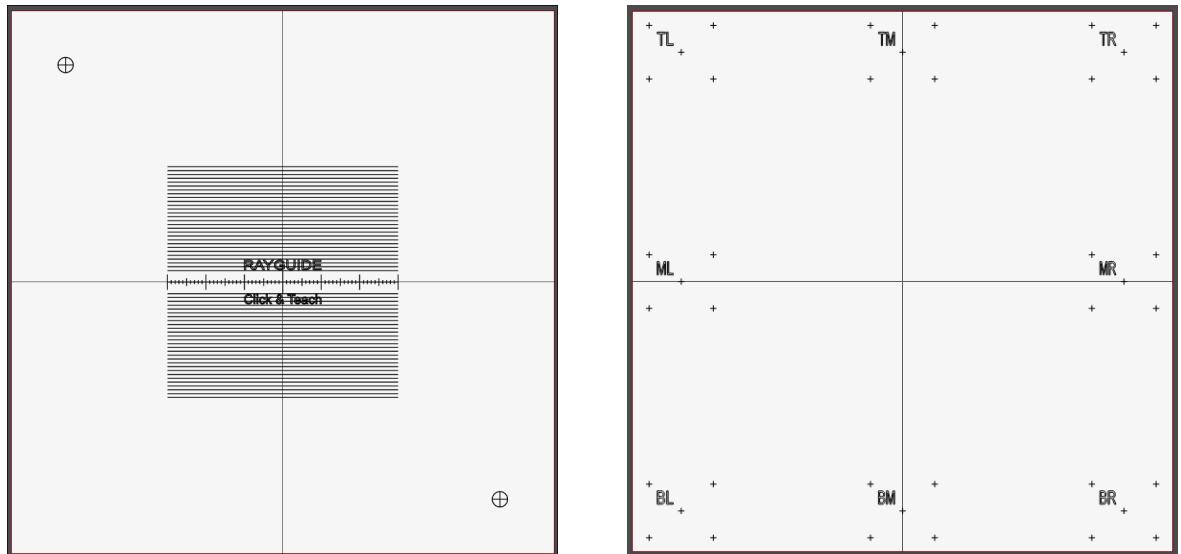


Abb. 4.17: CT-AAT

4.4.2.1 Kalibrierungs-Referenz erzeugen

Als Referenz dient in der Regel eine Lasermarkierung der beiden Kalibrierungs-Jobs auf einem für die Laserwellenlänge geeigneten Papier oder Folie.

HINWEIS: Achten Sie darauf, dass sich das zu markierende Material während der Kalibrierung nicht verschiebt und sich auch nicht wellt.

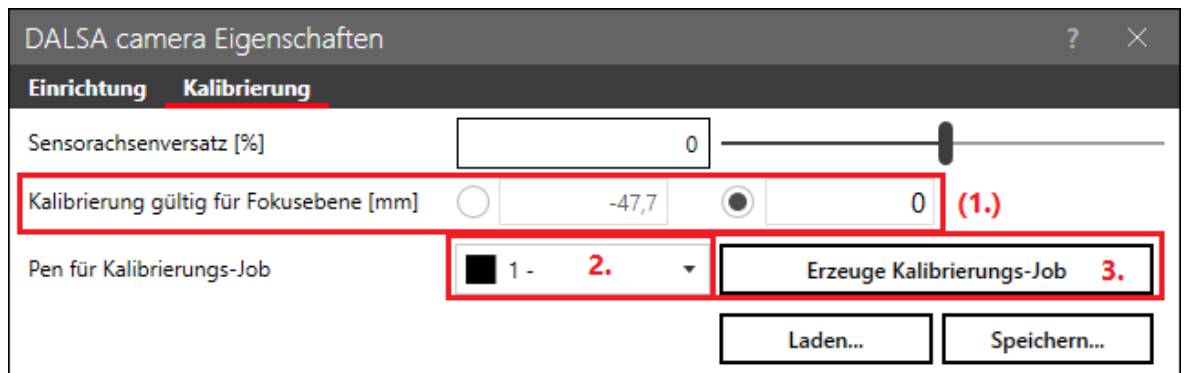


Abb. 4.18: CT-AAU

1. Optional: Fokusebene für Kamerakalibrierung festlegen

■ AS FIBER mit RAYSPECTOR

Falls der genutzte Arbeitsbereich eine Ausdehnung in z-Richtung haben soll, müssen die im folgenden beschriebenen Kalibrierschritte grundsätzlich mindestens zweimal durchgeführt werden:

- am höchsten Punkt (z-Position = 0 mm)
- und noch einmal möglichst am untersten Punkt (hängt vom Werten in der Korrekturdatei ab).

Bei den dazwischenliegenden z-Positionen werden die gewonnenen Kalibrierungsdaten dann automatisch (linear) interpoliert.

HINWEIS: Der Wert für die untere Fokusebene wird standardmäßig laut Korrekturdatei vorgegeben. Sollte sich eine Markierung in dieser Fokusalage aufgrund der Anlagenkonstruktion nicht realisieren lassen, so kann ein alternativer Wert eingetragen werden.

■ FOCUSHIFTER MVC

Geben Sie die von Ihnen einjustierte Lage vom Kamerafokus ein, damit die Kalibrierung entsprechend in dieser Fokusalage erfolgt.

HINWEIS zu Kalibrierungs-Jobs und Feldtransformation:

Ist in der Feldtransformation ein Winkel für die Rotation angegeben (siehe RAYGUIDE-Handbuch, Kapitel 5.3.2), wird jede Rotation von CLICK & TEACH automatisch gegenkompensiert. Der Kalibrierungs-Job wird dann im Ansichtsfenster invers rotiert dargestellt.

2. Wählen Sie einen Pen (Prozessparameter), der für das Markieren auf Ihrem Material geeignet ist. Die hier gelisteten Pens kommen aus dem Standard Pen-Set der Pen-Bibliothek.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Erstelle 1. Kalibrierungs-Job]**, um den Job zu erzeugen. Dieser wird dann wie ein regulärer Laserbearbeitungsjob in RAYGUIDE ausgeführt.

HINWEIS: Die Kreuze mit Kreis für die Wellenlängenkorrektur werden dabei automatisch bei 80% der Feldgröße in zwei Ecken positioniert. Bei Bedarf kann die Position vor dem Erstellen des Jobs manuell geändert werden.

HINWEIS zu Kalibrierungs-Jobs und RAYGUIDE-Arbeitsbereich:

Der Arbeitsbereich kann in der RAYGUIDE-Software ein aus mehreren Scan-Felder zusammengesetzter Arbeitsbereich sein. Er kann im Verhältnis zum Scan-Feld ggf. eingeschränkt oder größer sein und ggf. einen Versatz zum Scan-Feld haben.

Sofern der Arbeitsbereich kleiner als das Scan-Feld ist und zentriert bleibt, passt sich der erste der beiden Kalibrierungs-Jobs automatisch in den Arbeitsbereich ein. Der zweite, optionale Kalibrierungs-Job erstreckt sich immer auf das gesamte Scan-Feld.

CLICK & TEACH positioniert den Kalibrierungs-Job automatisch immer zentriert zum Scan-Feld und nicht zentriert zum Arbeitsbereich, da jede koaxial arbeitende Kamera immer pro Scan-Feld agiert.

Sollten die Grafikelemente eines Jobs in einen Bereich vom Scan-Feld fallen, welcher vom Laser nicht getroffen werden kann / soll, so müsste der Job manuell angepasst werden (Eine Skalierung wäre dabei nicht zulässig, da dies den Maßstab der Skala zerstören würde).

HINWEIS zum Kalibrierungs-Job und der Feldausrichtung:

Bevor der Kalibrierungs-Job erzeugt wird, muss die Feldausrichtung final definiert sein, da sich dessen Ausrichtung im RAYGUIDE-Ansichtsfenster daran orientiert.

4. Führen Sie den Job mit der RAYGUIDE-Software aus.

4.4.2.2 Kalibrierung der Kamerabildgröße

Ermitteln Sie, wie groß der Bereich des Arbeitsfeldes ist, den eine einzelne Kamerakachel abbildet. Dazu müssen Sie dem System mitteilen, wie groß ein bekannter Vergleichsmaßstab im Kamerabild erscheint:

1. Klicken Sie im Bereich **Kalibrierung der Kamerabildgröße** auf die Schaltfläche **[Zeige Mittelkachel]**.

Kalibrierung der Kamerabildgröße			
Maßstab [mm]	30,0	Zeige Mittelkachel 1.	
Bildgröße (Breite, Höhe) [mm]	32,108	26,792	Kalibrierung starten <input type="button" value="X"/> <input type="button" value="✓"/>
Pixelgröße (Breite, Höhe) [µm]	13,031 x 13,031		

Abb. 4.19: CT-AAV

Dadurch werden die Spiegel der Ablenkeinheit auf den Nullpunkt ausgerichtet und das dazugehörige Kamerabild einer Bildkachel im Arbeitsbereich von RAYGUIDE im Vollformat eingeblendet:

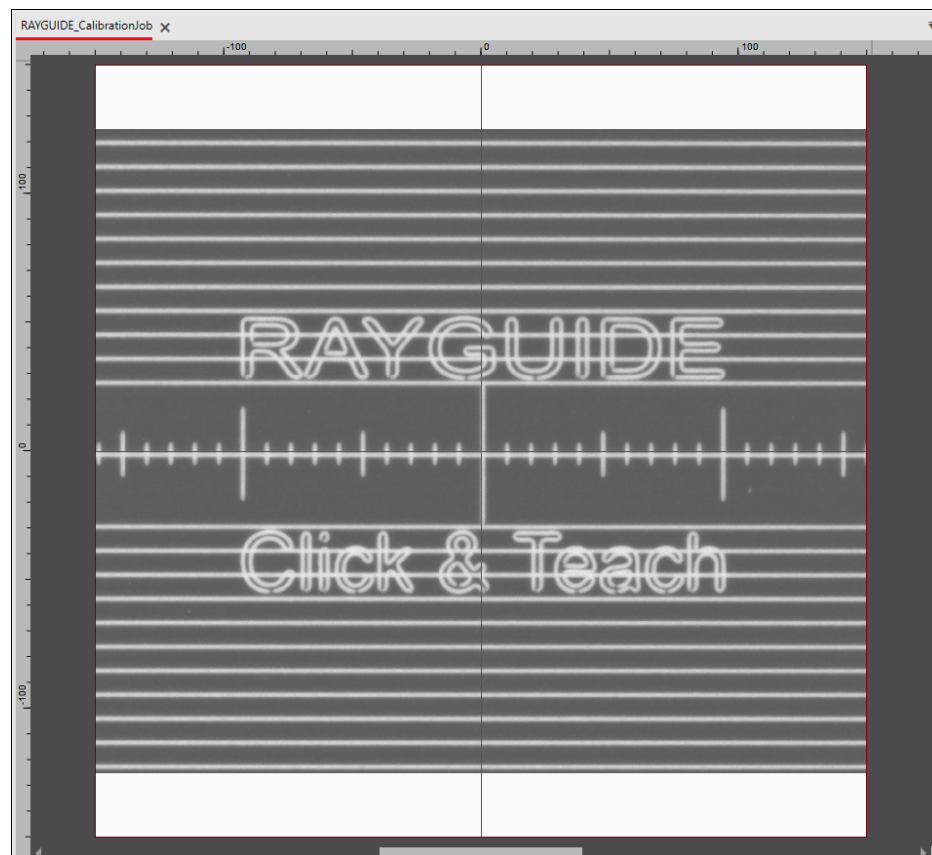


Abb. 4.20: CT-AAW

Sie sehen die Skala des markierten Jobs. Jeder Skalenstrich hat in der realen Welt einen Abstand von 1 mm zum Nachbarn. Wählen Sie zwei möglichst weit außen am Rand liegende aber noch vollständig sichtbare Skalenstriche aus und zählen Sie den Abstand dieser beiden Elemente zueinander ab. Im Beispiel sind die beiden gerade noch sichtbaren, äußersten Skalenstriche 30 mm voneinander entfernt.

HINWEIS: Die Messung wird naturgemäß umso genauer, je weiter entfernt voneinander die beiden gewählten Skalenstriche sind.

2. Tragen Sie den Abstand der beiden ausgewählten Markierungen im Feld *Maßstab* ein.

Es ist essentiell, dass dieser Wert dem Abstand der Markierungen entspricht, der in Schritt 1 ausgewählt wurde und in Schritt 4 ausgemessen wird.

Kalibrierung der Kamerabildgröße			
Maßstab [mm]	2.	<input type="text" value="30,0"/>	<input type="button" value="Zeige Mittelkachel"/>
Bildgröße (Breite, Höhe) [mm]		<input type="text" value="32,108"/> <input type="text" value="26,792"/>	<input type="button" value="Kalibrierung starten"/> <input type="button" value="X"/> <input type="button" value="✓"/>
Pixelgröße (Breite, Höhe) [µm]		13,031 x 13,031	3. 4.

Abb. 4.21: CT-AAX

3. Klicken Sie nun auf **[Kalibrierung starten]**.

Im Arbeitsbereich sehen Sie zwei blaue, senkrechte Führungslinien. Verschieben Sie diese so, dass sie genau auf den beiden ausgewählten Skalenstrichen zu liegen kommen. Zur Erhöhung der Genauigkeit können Sie in den Arbeitsbereich hineinzoomen.

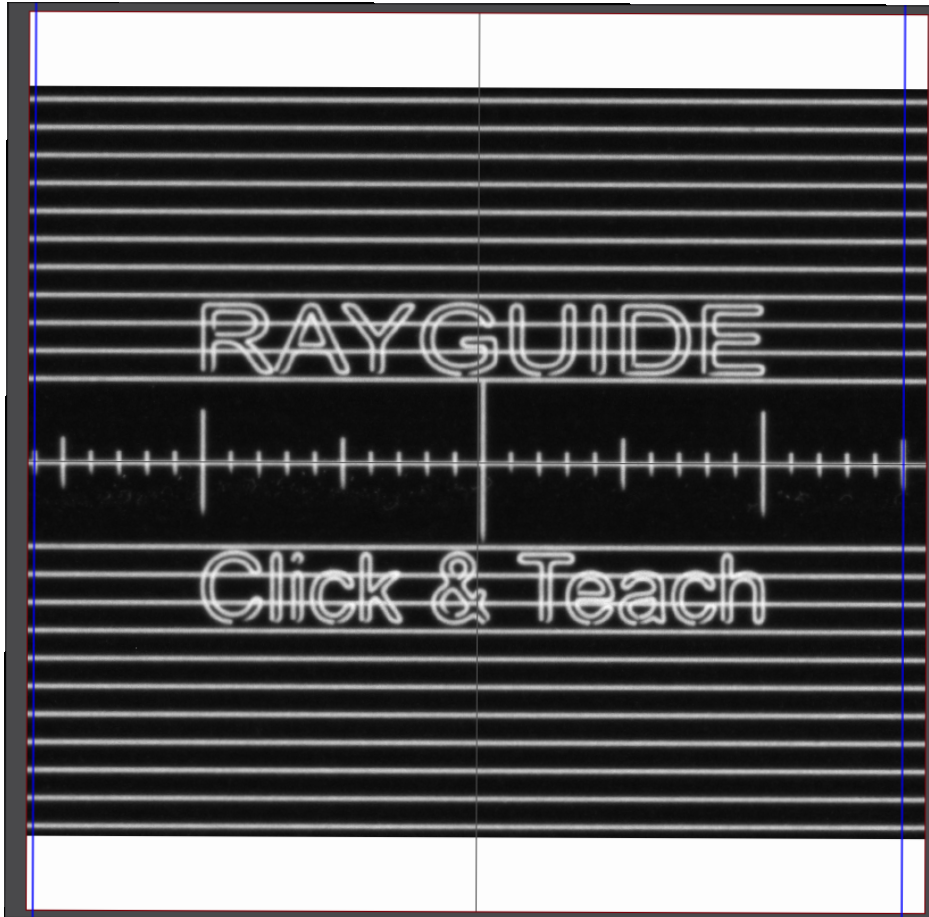


Abb. 4.22: CT-AAY

4. Wenn die beiden Führungslinien präzise positioniert sind, klicken Sie auf die Schaltfläche **[✓]**, um diesen Kalibrierschritt abzuschließen. Dem System ist jetzt bekannt, wie groß der Bereich im Arbeitsbereich ist, den eine einzelne Bildkachel bzw. ein Pixel der Kamera abbildet. Das Ergebnis wird in den Feldern *Bildgröße* bzw. *Pixelgröße* angezeigt.

4.4.2.3 Kalibrierung des Mittelpunkts

Konstruktionsbedingt gibt es naturgemäß eine Abweichung zwischen dem Punkt, auf den der Laser zielt, und dem Mittelpunkt des Kamerabildes. Dieser Versatz wird durch die Mittelpunktskalibrierung ermittelt und kann damit beim Kacheln kompensiert werden.

1. Klicken Sie im Bereich **Kalibrierung des Mittelpunkts** auf die Schaltfläche **[Kalibrierung starten]**:



Abb. 4.23: CT-AAZ

Genau wie bei der Kalibrierung der Kameraauflösung wird das Kamerabild im Arbeitsbereich von RAYGUIDE als Hintergrund eingeblendet, diesmal aber mit einer vertikalen und einer horizontalen Führungslinie. Bewegen Sie die blauen Linien so, dass ihr Kreuzungspunkt mit dem Mittelpunkt der markierten Kalibrierungs-Referenz übereinstimmt:

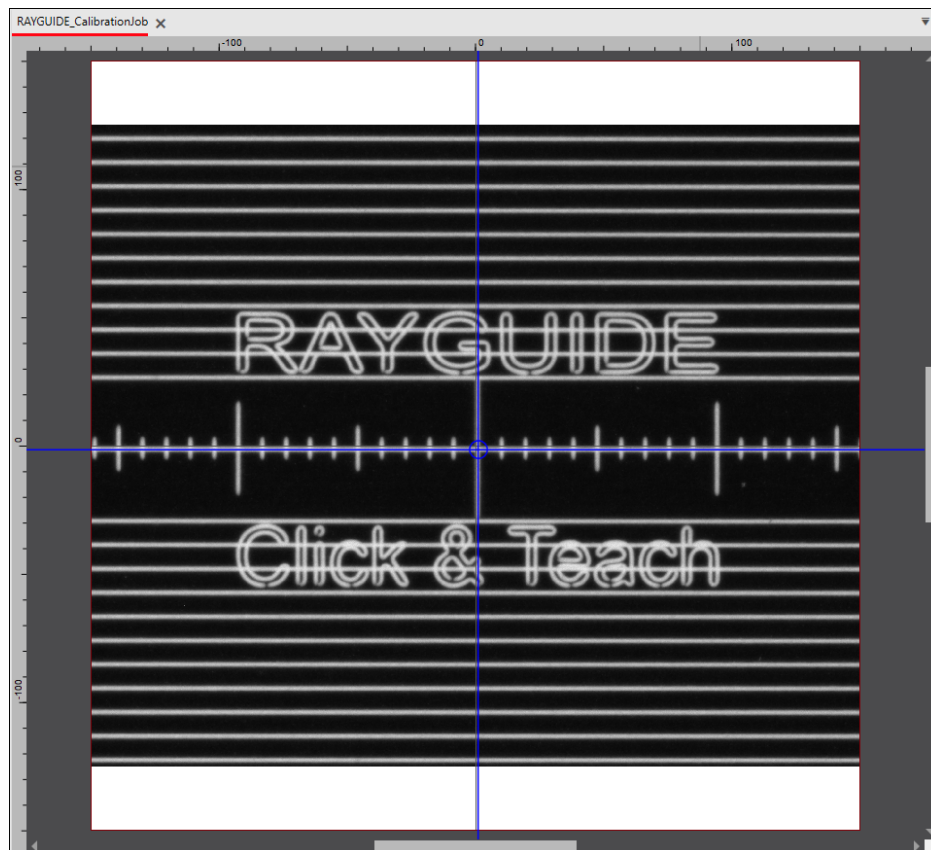


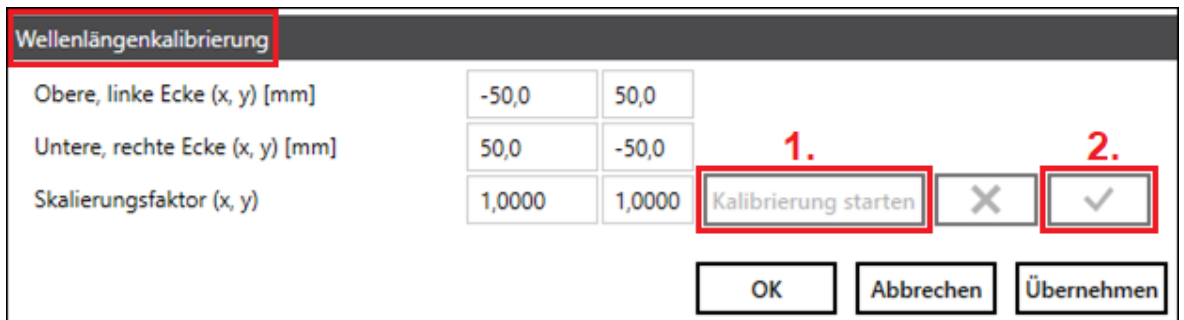
Abb. 4.24: CT-ABA

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[✓]**, um diesen Kalibrierschritt abzuschließen.

4.4.2.4 Wellenlängenkalibrierung

Als nächstes folgt ein Kalibrierschritt, um die chromatische Aberration aufgrund unterschiedlicher Wellenlängen von Laser zu Beobachtungswellenlänge der Kamera zu kompensieren.

1. Klicken Sie im Bereich **Wellenlängenkalibrierung** auf die Schaltfläche **[Kalibrierung starten]**.



Wellenlängenkalibrierung		
Obere, linke Ecke (x, y) [mm]	-50,0	50,0
Untere, rechte Ecke (x, y) [mm]	50,0	-50,0
Skalierungsfaktor (x, y)	1,0000	1,0000

1. **Kalibrierung starten** X 2. ✓

OK Abbrechen Übernehmen

Abb. 4.25: CT-ABB

Die Kamera wird zunächst auf die obere, linke Ecke ausgerichtet und das Bild im Arbeitsbereich eingeblendet.

2. Es sollte das eingekreiste Kreuz zu sehen sein, das der Kalibrierungs-Job dort markiert hat. Verschieben Sie die beiden blauen Führungslinien so, dass ihr Kreuzungspunkt mit dem Mittelpunkt des markierten Kreuzes zusammenfällt, und klicken Sie auf die Schaltfläche .

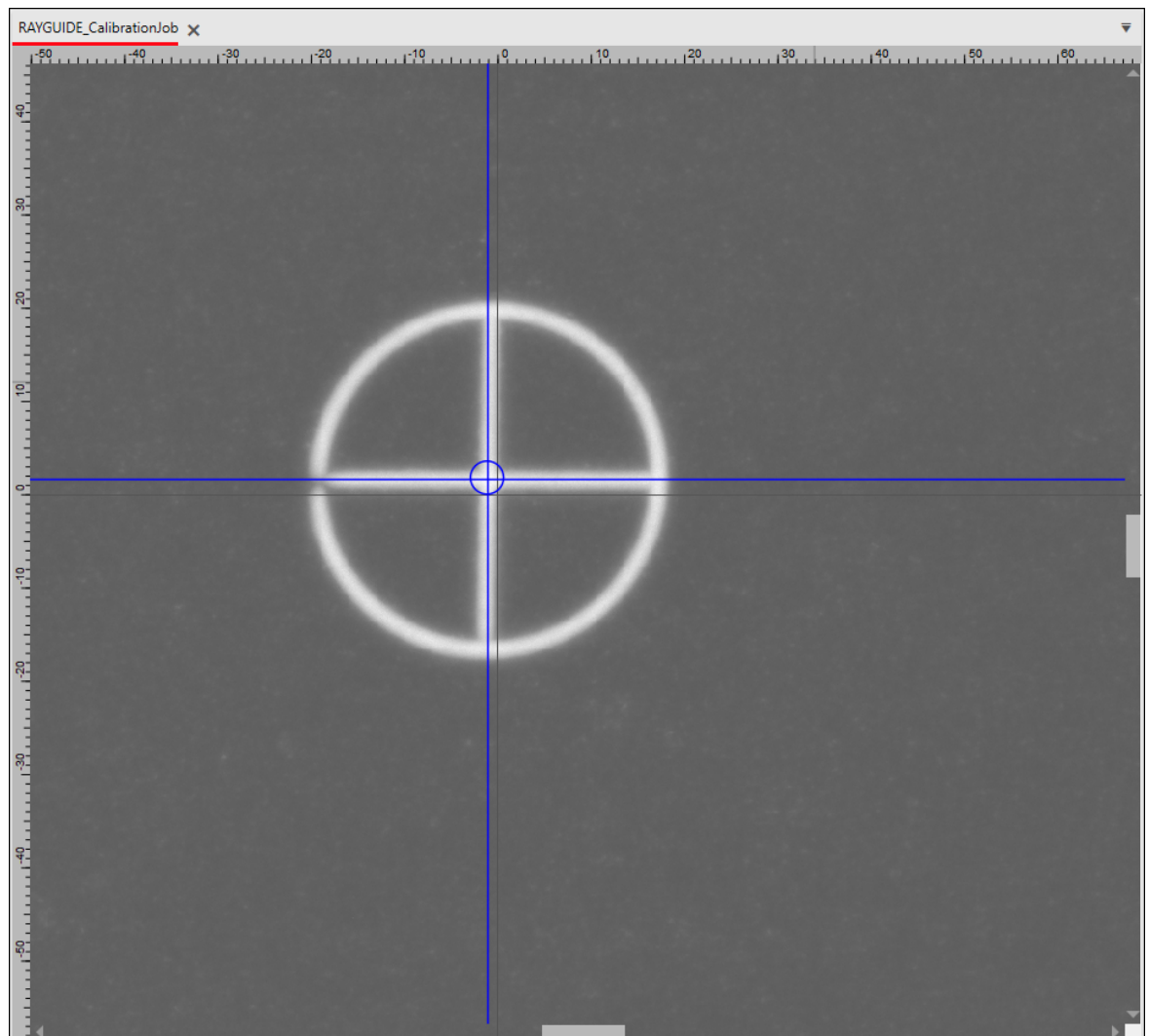


Abb. 4.26: CT-ABC

3. Die Kamera springt auf die Position der unteren, rechten Ecke, wo das zweite eingekreiste Kreuz markiert wurde. Bringen Sie auch hier die Führungslinien wieder mit dem Kreuz zur Deckung und klicken Sie ein zweites Mal auf die Schaltfläche , um diesen Kalibrierschritt abzuschließen.

Das Ergebnis sind zwei Skalierungsfaktoren, die die Wellenlängendifferenz beim Kacheln ausgleichen.

4.4.2.5 Entzerrungskalibrierung

Die von der Kamera aufgenommenen Bilder weisen bei dem Strahlengang über die Ablenkspiegel und ggfs. F-Theta-Linse naturgemäß Verzerrungen auf, die insbesondere bei Bildkacheln am Feldrand am stärksten sind. Damit einher gehen dann Positionsabweichungen, wenn der Mittelpunkt einer Bildkachel nicht dem zu „anzulernenden Punkt“ entspricht.

Mittels der Entzerrungskalibrierung soll dieser Effekt korrigiert werden. Dazu enthält der Kalibrierungs-Job in allen vier Ecken sowie an allen Koordinatenrichtungen ein 5-Kreuz-Muster.

Entzerrungskalibrierung

1) Erstelle 2. Kalibrierungs-Job

Kachelposition 2)

Oben links
 Mitte links
 Unten links

Oben Mitte
 Unten Mitte

Oben rechts
 Mitte rechts
 Unten rechts

Kreuzpositionen [%]	Mitte	50,00	50,00
	Oben links	17,15	13,94
	Oben rechts	90,12	13,96
	Unten links	10,81	85,27
	Unten rechts	83,71	85,67

3) Kalibrierung starten

✕

4) ✓

OK
Abbrechen
Übernehmen

Abb. 4.27: CT-ABD

Die Wertetabelle zeigt die X/Y Koordinaten in Prozent der Kamerabild-Breite und -Höhe der fünf Fadenkreuzpositionen für die jeweils ausgewählte Kachelposition.

1. Bevor Sie mit diesem Kalibrierschritt starten können, erstellen Sie mit Klick auf die Schaltfläche **[Erstelle 2. Kalibrierungs-Job]** das benötigte Muster als weiteren RAYGUIDE Job. Markieren dieses Muster ebenfalls auf Ihr Kalibriermaterial.

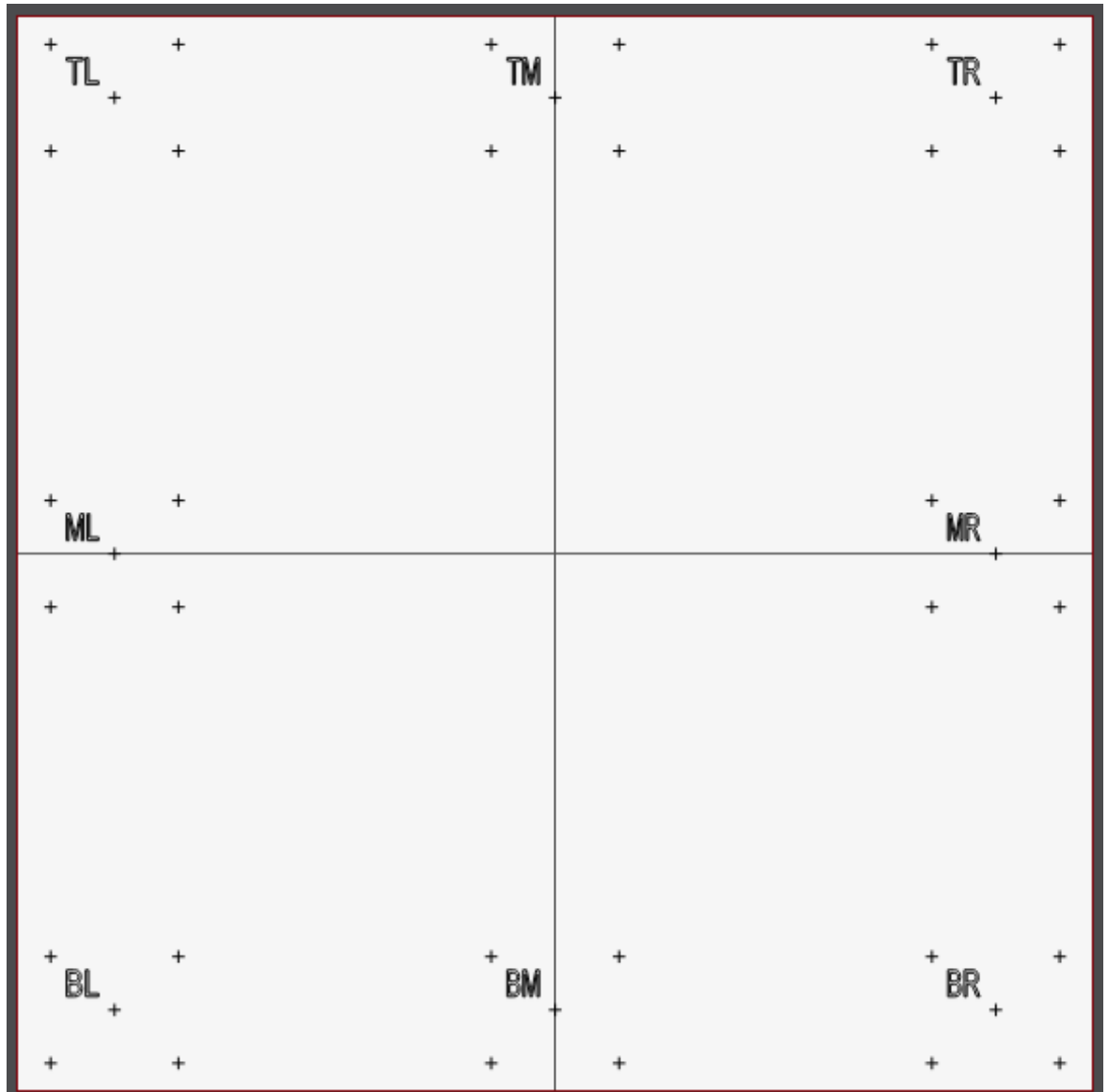


Abb. 4.28: CT-ABE

2. Wählen Sie eine der acht Kachelpositionen aus.

Die Reihenfolge, in welcher Sie die acht verschiedenen Kachelpositionen abarbeiten, ist beliebig.

HINWEISE:

Zu Beginn sind alle unbearbeiteten Kalibrierpositionen im Dialog orange eingefärbt. Sobald eine Kalibrierposition alle fünf Kreuz-Positionen eingelernt hat, springt die Farbkennzeichnung auf schwarz um.

Sollten Sie eine Kalibrierposition auslassen, so wird in diesem Bereich des Scan-Feldes keine Verzerrungskorrektur stattfinden können.

3. Starten Sie anschließend diesen Kalibrierschritt ebenfalls mit Klick auf die Schaltfläche **[Kalibrierung Starten]**. Im Ansichtsfenster wird eine Bildkachel der ausgewählten Kachelposition im Vollbildmodus angezeigt.

Zu jeder Kachelposition gehören fünf Kreuz-Positionen (ein Kreuz in der Mitte und je ein Kreuz in allen vier Ecken), die dann mit den blauen Hilfslinien-Kreuzen („Fadenkreuze“) in Übereinstimmung gebracht werden müssen.

HINWEIS: Es empfiehlt sich, möglichst hochauflösend in die jeweilige Kreuzposition hinein-zuzoomen, um die Positionen so genau wie möglich zu treffen.

Zu Beginn ist das Fadenkreuz nicht deckungsgleich mit dem Referenz-Kreuz. Man sieht alle Linien aller fünf Fadenkreuze.

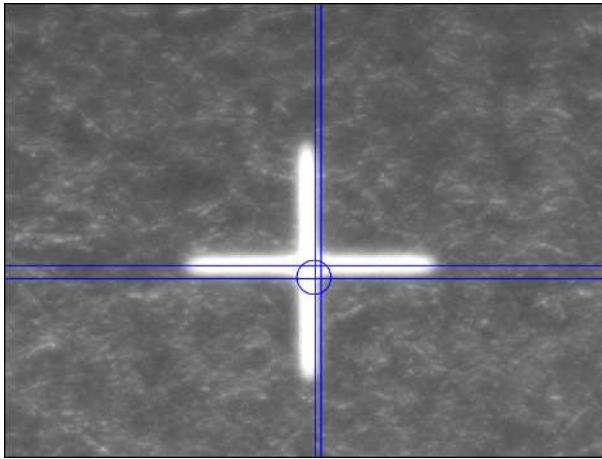


Abb. 4.29: CT-ABF

Sobald man anfängt, das Fadenkreuz zu verschieben, sieht man nur noch das relevante Fadenkreuz.

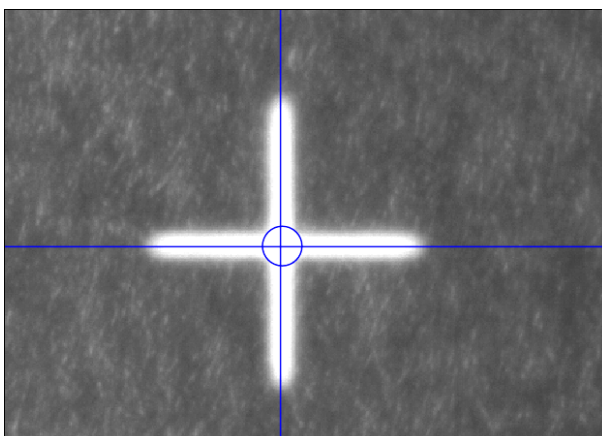


Abb. 4.30: CT-ABG

Hat man das Fadenkreuz deckungsgleich positioniert und „lässt es los“, sieht man wieder alle Fadenkreuzlinien.

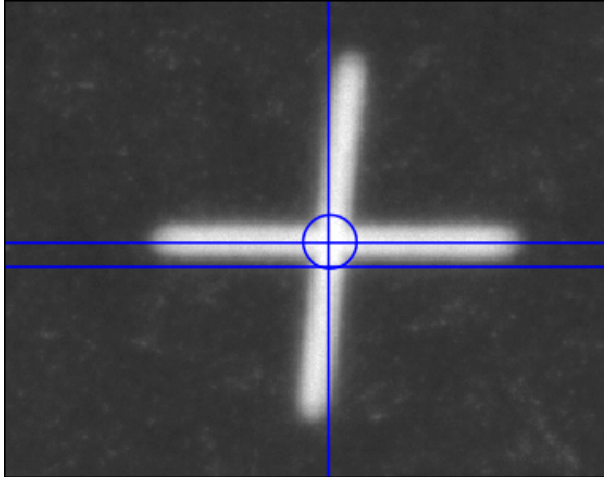


Abb. 4.31: CT-ABH

Zum Schluss sind alle fünf Fadenkreuze einjustiert. Diese Kachelposition kann mit einem Klick auf die Schaltfläche eingelernt werden, so dass die Positionswerte der Fadenkreuze in die Kalibrierberechnung einfließen.

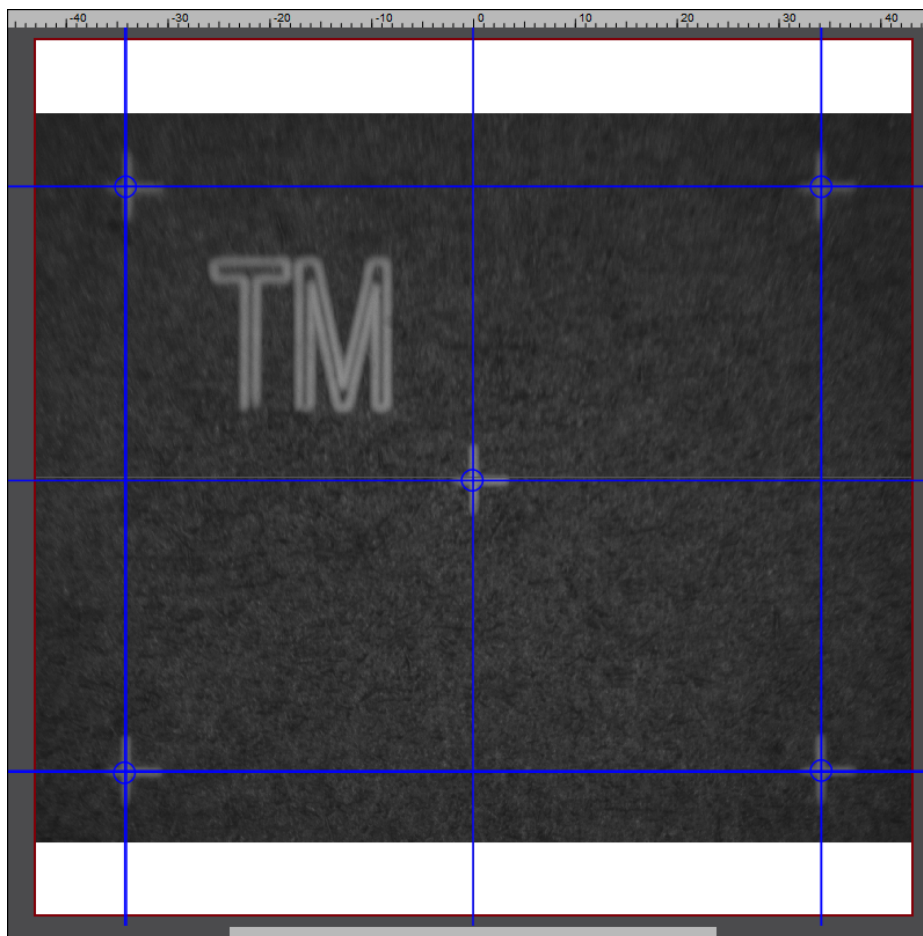


Abb. 4.32: CT-ABI

5 BEDIENFELD CLICK & TEACH

Wählen Sie im RAYGUIDE-Menü **Ansicht > Bedienfelder > CLICK & TEACH**, um das C&T-Bedienfeld anzuzeigen. Es kann wahlweise ein- oder ausgeblendet werden und befindet sich in demselben Bereich wie die Bedienfelder für Transformation und Prozessanpassung (standardmäßig auf der rechten Seite im Bildschirm). Das Bedienfeld kann auch von dieser Verankerungsposition losgelöst werden. Es kann z. B. auf einem zweiten Monitor geschoben und dort vergrößert werden, um so z. B. das Live-Bild im „Vollformat“ einzusehen.

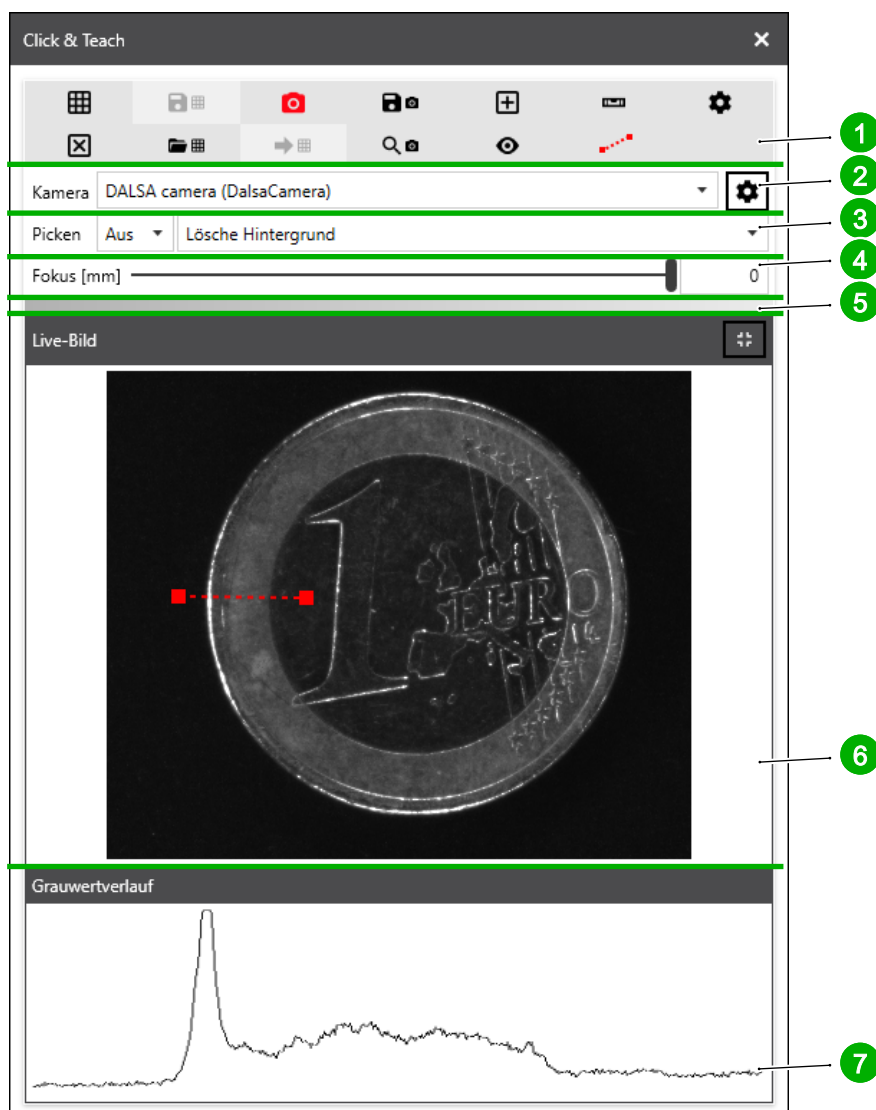


Abb. 5.1: CT-ABJ

- | | | | |
|---|------------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | Schaltflächen | 5 | Fortschrittsbalken |
| 2 | Kameraauswahl | 6 | Live-Bild |
| 3 | Picken | 7 | Anzeige Grauwertverlauf |
| 4 | Schieberegler Fokuslage (optional) | | |

HINWEIS: Falls die benutzte Korrekturdatei für die Ablenkeinheit ein 3D Arbeitsvolumen bereitstellt, kann mit dem Schieberegler Fokusslage der Kamerafokus innerhalb des verfügbaren Arbeitsvolumens nachgeführt werden. Der angezeigte z-Wert bezieht sich auf die Koordinatenachse in der Felddomäne!

Das C&T Bedienfeld gliedert sich in verschiedene Bereiche, die im Folgenden genauer erläutert werden.

Siehe auch

- Seite 49, Kameraauswahl
- Seite 50, Schaltflächen
- Seite 53, Picken
- Seite 55, CLICK & TEACH-Einstellungen
- Seite 58, Live-Bild

5.1 Kameraauswahl

Es können mehrere Ablenkeinheiten mit Kameras ausgestattet sein. Wählen Sie über die Drop-down-Liste *Kamera* die anzusteuernde Kamera aus.

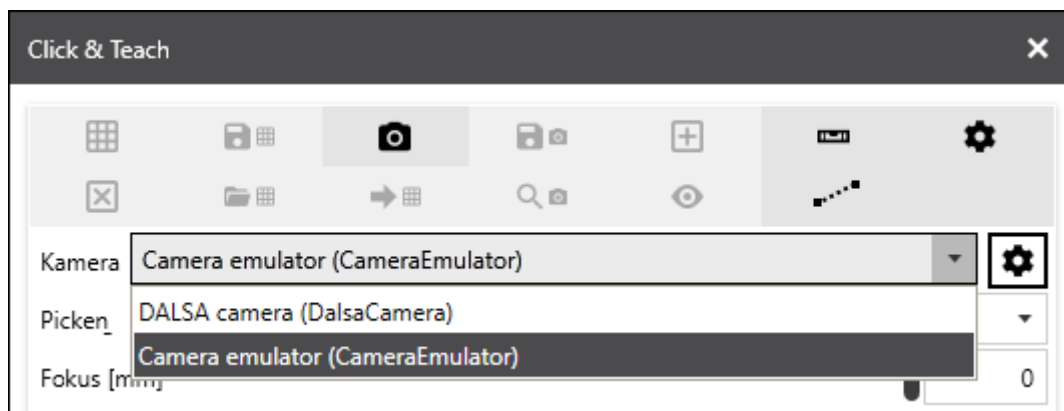


Abb. 5.2: CT-ABK

Der Name der Kamera setzt sich aus der Kurzbezeichnung der Kamera und dem Kameratyp zusammen. Mit der Schaltfläche neben der Kameraauswahl können Sie direkt den dazugehörigen Kamera-Gerätedialog öffnen.

Nur mit der hier selektierten Kamera kann kommuniziert werden. Dies bezieht sich nicht nur auf Picken und Kacheln, sondern auch auf die Kalibrierung: wenn die Kamera im Bedienfeld nicht ausgewählt ist, sind in der Registerkarte **Kalibrierung** des Kameradialogs alle Schaltflächen für eine Kalibrierung ausgegraut.

5.2 Schaltflächen

Symbol-Schaltflächen

Folgende Symbol-Schaltflächen werden im C&T-Bedienfeld angeboten und in nachfolgender Tabelle erläutert:

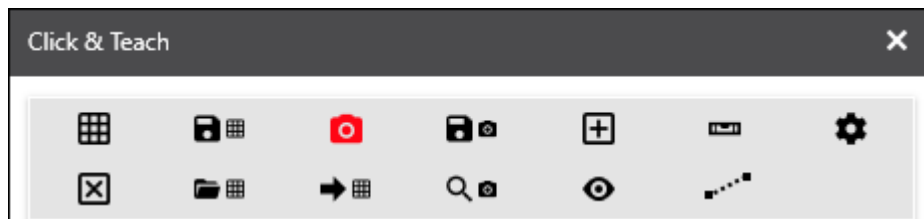















Abb. 5.3: CT-ABL

Schaltfläche / Symbol	Bezeichnet als	Funktion
	[Arbeitsbereich kacheln]	<p>Wechselschaltfläche, um den gesamten Arbeitsbereich zu kacheln.</p> <p>Die Schaltfläche erscheint rot wenn der Kachelvorgang läuft. Ein erneuter Klick auf die Schaltfläche bricht den Kachelvorgang ab.</p> <p>HINWEIS: Wenn beim Klicken auf die Schaltfläche [Arbeitsbereich kacheln] zusätzlich die linke Umschalttaste auf der Tastatur gedrückt ist, werden alle Kacheln im Temp-Verzeichnis des Benutzers im Unterverzeichnis <i>ClickAndTeach</i> als PNG-Dateien gespeichert.</p> <p>HINWEIS: Ist der Arbeitsbereich kleiner als das Scan-Feld, wird nur dieser Bereich gekacheln. Sollte der Arbeitsbereich über das Scan-Feld hinausgehen, wird nur bis zur Grenze vom Scan-Feld gekacheln.</p>
	[Aktuellen Hintergrund speichern]	<p>Speichert den aktuellen, gekachelten Scan-Feld-Hintergrund in eine Datei.</p> <p>Dabei werden immer zwei Varianten abgespeichert:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ eine Variante <i>ohne Feldrotation</i> (für das erneute Laden über CLICK & TEACH) und ■ eine Variante <i>inklusive Feldrotation</i>, falls dieses Bild als Hintergrundbild für RAYGUIDE-Jobs benutzt werden soll. Diese Varianten ist am entsprechenden Zusatz im Dateinamen zu erkennen.
	[Live-Bild ein- / aus-blenden]	<p>Schaltet das Live-Bild ein und aus.</p> <p>Die Bildrate beträgt 10 Bilder pro Sekunde.</p>
	[Live-Bild speichern]	<p>Speichert das aktuelle Live-Bild in eine Datei.</p>

Schaltfläche / Symbol	Bezeichnet als	Funktion
	[Justagelinie]	Blendet die Justagelinie im Live-Bild ein / aus. Die Justagelinie dient zur Unterstützung der Kameraausrichtung, siehe Seite 28, <i>Kamera ausrichten und Fokus justieren</i> . HINWEIS: Die Lage der Justagelinie kann mit dem Mausrad nach oben / unten verschoben werden.
	[Einstellungen]	Öffnet den Dialog mit den C&T-Einstellungen, siehe Seite 55, <i>CLICK & TEACH-Einstellungen</i> .
	[Fadenkreuz ein / aus]	Schaltet das Fadenkreuz ein und aus. Das Fadenkreuz markiert den Ort, auf den der Laser positioniert wird. HINWEIS: Größe; Dicke und Farbe des Fadenkreuzes können in den Einstellungen geändert werden.
	[Hintergrund löschen]	Löscht den Hintergrund des Arbeitsbereichs.
	[Hintergrund laden]	Lädt den Hintergrund des Arbeitsbereichs aus einer Datei.
	[Zuletzt geladenen Hintergrund laden]	Lädt den zuletzt geladenen Hintergrund erneut, ohne einen Dateiauswahldialog zu öffnen.
	[In Live-Bild zoomen]	Zoomt das Ansichtsfenster auf die Position des Live-Bildes. Dabei wird die ausgewählte Option in der Drop-down-Liste <i>Picken</i> berücksichtigt: Ist beispielsweise die <i>Option 3 x 3 Kacheln</i> ausgewählt, dann wird auf den Bereich dieser Größe gezoomt.

Schaltfläche / Symbol	Bezeichnet als	Funktion
	[Vorschau]	<p>Startet eine spezielle Markiervorschau.</p> <p>Dabei wird das Live-Bild eingeschalt und darin ein Fadenkreuz angezeigt, welches die Position des Laserpunktes repräsentiert. Anschließend wird die aktuelle Job-Geometrie abgefahren, so dass sich das Fadenkreuz im Live-Bild entlang der Geometrie bewegt. So lässt sich verifizieren, dass sich die Job-Geometrie genau sich mit der gewünschten Bauteilkontur deckt.</p> <p>HINWEISE:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ob alle oder nur ausgewählte Geometrieelemente im Job abgefahren werden, kann im Bedienfeld Ausführung im Bereich Vorschau definiert werden. ■ Die Scangeschwindigkeit, die hier zum Einsatz kommt, kann in den CLICK & TEACH-Einstellungen definiert werden. ■ Standardmäßig wird die gewählte Geometrie einmal komplett angefahren. ■ Eine laufende Vorschau kann immer über die [Abbruch]-Schaltfläche im Bedienfeld Ausführung gestoppt werden. Will man, dass sich die Vorschau automatisch wiederholt, so kann auch dies in den CLICK & TEACH-Einstellungen definiert werden. ■ Beim Ausführen der Vorschau muss die Wellenlängenkalibrierung berücksichtigt werden. Das geschieht, indem die Skalierung der aktuellen Prozesstransformation automatisch mit den bei der Kamerakalibrierung ermittelten Faktoren für die Wellenlängenkorrektur beaufschlagt wird. Nach Beendigung der Vorschau wird die alte Skalierung wiederhergestellt.
	[Grauwertverlauf anzeigen]	<p>Blendet eine gestichelte Linie mit zwei „Daumen-Punkten“ im Live-Bild ein.</p> <p>Die Lage der Linie im Live-Bild lässt sich über die Position der Daumen-Punkte frei wählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ blauer Daumenpunkt = Start, ■ roter Daumen-Punkt = Ende. <p>Dazu erscheint unter dem Live-Bild ein Bereich, in dem der Grauwertverlauf entlang dieser Linie dargestellt wird.</p>

Tab. 5.1: CT-003

HINWEIS: Die Deckkraft der über die Kamera aufgenommenen Hintergrundbilder kann mit einem Schieberegler eingestellt werden. Details dazu siehe RAYGUIDE-Handbuch, Kapitel 4.3.

5.3 Picken

Neben dem Kacheln des gesamten Scan-Feldes ist es auch möglich, ausgewählte Bereiche des Scan-Feldes separat zu kacheln, indem Sie mit dem Mauszeiger auf die gewünschte Position klicken.

Das Picken-Werkzeug wird über zwei Vorgaben definiert, welche über zwei-Drop-Down-Listen ausgewählt werden können:

Picken	Aus ▾	Lösche Hintergrund ▾
	Aus	Lösche Hintergrund
	Einzelne Kachel	Erhalte Hintergrund
	3 x 3 Kacheln	
	5 x 5 Kacheln	
	10 mm x 10 mm	
	25 mm x 25 mm	
	50 mm x 50 mm	
	Selektierte Objekte	
	Selektierte Konturen	
	Selektierten Bereich kacheln	

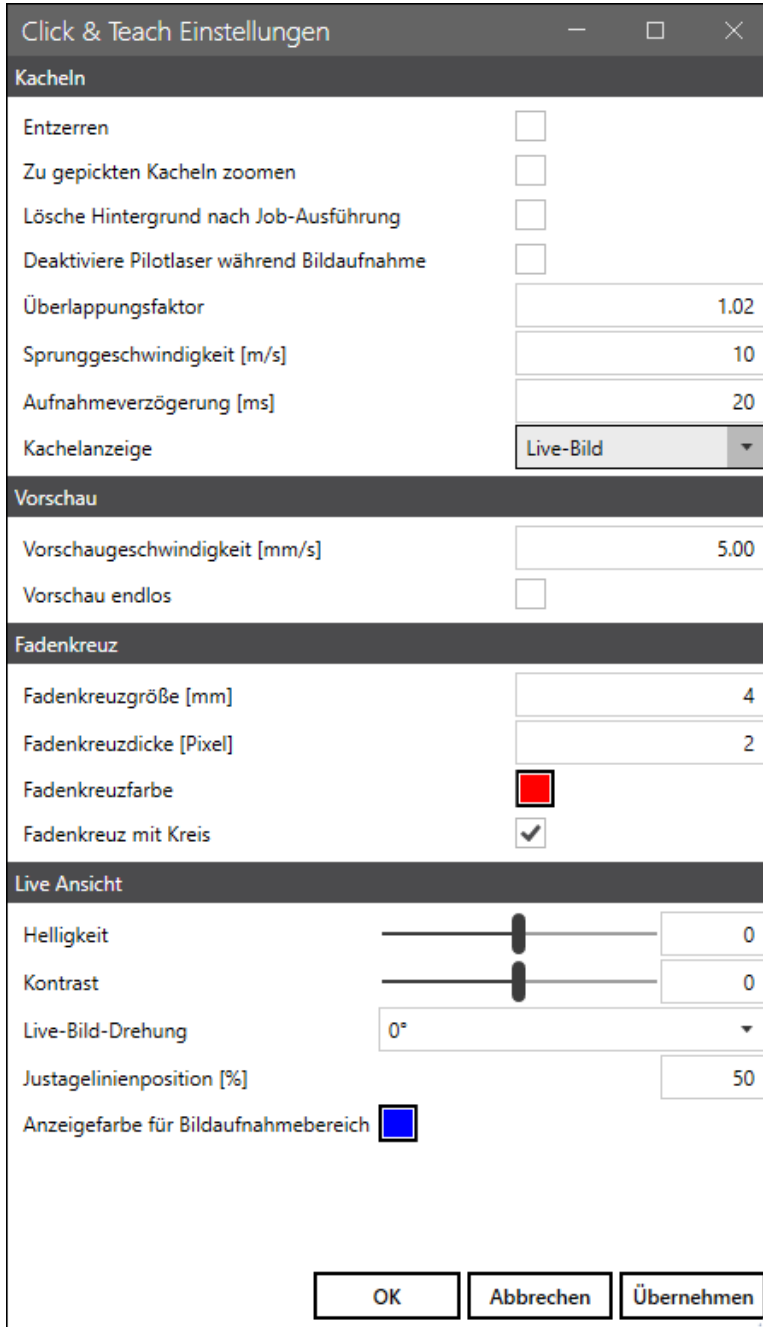
Abb. 5.4: CT-ABM

Einstellung	Erläuterung
Linke Drop-down-Liste	
Größe des zu kachelnden Bereiches auswählen oder Picken ausschalten.	
Einzelne Kachel	Es wird ein einzelnes Kamerabild aufgenommen, wobei der Mauszeiger die Spiegelpositionen angibt.
Kachel-Bereich	Es wird ein Bereich aus mehreren Kamerabildern aufgenommen, wobei der Mauszeiger die Spiegelpositionen der mittleren Kachel angibt. Der Bereich setzt sich aus 3x3, 5x5, 10x10, 25x25 oder 50x50 Kacheln zusammen.
Größe in Millimetern	Weisen Sie der gekachelten Fläche eine Mindestgröße zu. Überstehende Bereiche, die sich durch die Kachelgröße ergeben, werden nicht abgeschnitten.
Selektierte Objekte	Selektierte Objekte werden komplett (rechteckig) gekachelt. Dabei ist es unerheblich, wo im Arbeitsbereich gepickt wird.
Selektierte Konturen	Es werden Kacheln entlang der gewählten Konturen erzeugt. Die Auswahl der Kontur kann ein ganzes Objekt, ein Layer oder ein Pfad sein. Dabei ist es unerheblich, wo im Arbeitsbereich gepickt wird.
Selektierten Bereich kacheln	Ziehen Sie mit dem Cursor ein Rechteck im Arbeitsbereich auf. Beim Loslassen wird das aufgezoogene Rechteck gekachelt. HINWEIS: Sowohl in der Horizontalen, als auch in der Vertikalen, wird standardmäßig eine ungerade Anzahl von Kacheln erzeugt. Überstehende Bereiche, die sich durch die Kachelgröße ergeben, werden nicht abgeschnitten.
Rechte Drop-down-Liste	
Zwei Einstellungsmöglichkeiten für den Hintergrund des Arbeitsbereiches.	
Lösche Hintergrund	Existierende C&T-Hintergrundbilder werden gelöscht, bevor neue C&T-Bildkacheln angezeigt werden.
Erhalte Hintergrund	Existierende C&T-Hintergrundbilder werden beibehalten, und neue C&T-Bildkacheln hinzugefügt bzw. über die existierenden Bildkacheln gelegt.

Wie beim Kacheln des gesamten Scan-Feldes werden alle Bildkacheln beim Picken auch als PNG-Dateien im *Temp*- Verzeichnis des Benutzers im Unterverzeichnis *ClickAndTeach* gespeichert, wenn beim Mausklick gleichzeitig die linke Umschalttaste der Tastatur gedrückt ist.

5.4 CLICK & TEACH-Einstellungen

Unter **Einstellungen** können für unterschiedliche C&T-Funktionen diverse Konfigurationsparameter eingestellt werden:



Click & Teach Einstellungen	
Kacheln	
Entzerren	<input type="checkbox"/>
Zu gepickten Kacheln zoomen	<input type="checkbox"/>
Lösche Hintergrund nach Job-Ausführung	<input type="checkbox"/>
Deaktiviere Pilotlaser während Bildaufnahme	<input type="checkbox"/>
Überlappungsfaktor	1.02
Sprunggeschwindigkeit [m/s]	10
Aufnahmeverzögerung [ms]	20
Kachelanzeige	Live-Bild
Vorschau	
Vorschaugeschwindigkeit [mm/s]	5.00
Vorschau endlos	<input type="checkbox"/>
Fadenkreuz	
Fadenkreuzgröße [mm]	4
Fadenkreuzdicke [Pixel]	2
Fadenkreuzfarbe	<input type="checkbox"/>
Fadenkreuz mit Kreis	<input checked="" type="checkbox"/>
Live Ansicht	
Helligkeit	0
Kontrast	0
Live-Bild-Drehung	0°
Justagelinienposition [%]	50
Anzeigefarbe für Bildaufnahmebereich	<input type="checkbox"/>
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Abbrechen"/> <input type="button" value="Übernehmen"/>	

Abb. 5.5: CT-ABN

Einstellung	Erläuterung
Kacheln	
Entzerren	<p>Aktiviert / deaktiviert die Entzerrung, welche im letzten Kalibrierschritt der Kamera erreicht werden kann.</p> <p>HINWEIS: Die Einbindung der Entzerrung kostet etwas zusätzliche Rechenzeit und ist nicht immer zwingend notwendig, daher kann Sie optional genutzt werden.</p>
Zu gepickten Kacheln zoomen	<p>Wenn aktiviert, wird im Arbeitsbereich automatisch so gezoomt, dass die gepickte(n) Kachel(n) formatfüllend dargestellt werden.</p> <p>Dies ist ebenfalls mit Klicken auf die Schaltfläche [In Live-Bild zoomen] möglich.</p>
Lösche Hintergrund nach Job-Ausführung	<p>Wenn aktiviert: nachdem der Job ausgeführt wurde, werden durch CLICK & TEACH erzeugte Hintergrundbilder automatisch gelöscht.</p>
Deaktiviere Pilotlaser während Bildaufnahme	<p>Wenn aktiviert: um Störungen im Bild durch Reflektionen der Pilotlaserstrahlung auf dem Material zu vermeiden, wird der Pilotlaser abgeschaltet, sobald die Kamera ein Bild aufnimmt. Nach der Bildaufnahme wird der Pilotlaser ggfs. wieder eingeschaltet.</p>
Überlappungsfaktor	<p>Auf Grund unvermeidlicher Rundungsfehler kann es vorkommen, dass zwischen den einzelnen Bildkacheln eine Lücke von einem Pixel bleibt. Um das zu vermeiden, können die Kacheln etwas überlappen. Ein Wert von 2 bedeutet beispielsweise, dass doppelt so viele Kacheln erzeugt werden, die sich dann jeweils um 50 % überlappen.</p> <p>Standardwert: 1,02.</p>
Sprunggeschwindigkeit [m/s]	<p>Geschwindigkeit, mit der die Spiegel von der einen zur nächsten Kachelposition springen.</p> <p>Standardwert: 10 m/s.</p>
Aufnahmeverzögerung [ms]	<p>Zeit, die gewartet wird, bis die Spiegel eine neue Position eingenommen haben und das nächste Bild aufgenommen werden kann.</p> <p>Das kann nützlich sein, falls die Kamera die Belichtungszeit und / oder Verstärkung automatisch ermitteln kann und dafür etwas Zeit benötigt.</p> <p>Standardwert: 0 ms.</p>
Kachelanzeige	<p>Wählen Sie, wo Sie den Fortschritt beim Kacheln von Bereichen sehen wollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Im Live Bild Fenster ■ Direkt im Arbeitsbereich (Ansichtsfenster) <p>Auf Wunsch können Sie diese Anzeige auch ganz abwählen.</p>

Einstellung	Erläuterung
Vorschau	
Vorschaugeschwindigkeit [mm/s]	Definiert den Wert für die C&T-Vorschaugeschwindigkeit.
Vorschau endlos	Schaltet die spezielle C&T-Vorschau in eine automatische Wiederholschleife. Die Wiederholschleife kann durch erneuten Klick auf die Wechselschaltfläche [Vorschau] oder die allgemeine RAYGUIDE-Schaltfläche [Abbruch] beendet werden.
Fadenkreuz	
Fadenkreuzgröße [%]	Angabe der Länge der Fadenkreuzbalken in Prozent relativ zur Kachelgröße.
Fadenkreuzdicke [Pixel]	Angabe der Dicke der Fadenkreuzbalken in Pixeln.
Fadenkreuzfarbe	Auswahl der Farbe für die Darstellung des Fadenkreuzes.
Fadenkreuz mit Kreis	Auswahl, ob das Fadenkreuz mit einem Kreis umschlossen wird.
Live-Bild	
Helligkeit	Schieberegler, um die Helligkeit des Live-Bilds und allen zukünftigen Bildkacheln zu erhöhen oder zu reduzieren. Bereits aufgenommene Bildkacheln werden davon nicht beeinflusst. HINWEIS: Diese Einstellung ändert nicht die Kameraeinstellungen, sondern ist eine digitale Nachbearbeitung der Bilder.
Kontrast	Schieberegler, um den Kontrast des Live-Bilds und allen zukünftigen Bildkacheln zu erhöhen oder zu reduzieren. Bereits aufgenommene Bildkacheln werden davon nicht beeinflusst. HINWEIS: Diese Einstellung ändert nicht die Kameraeinstellungen, sondern ist eine digitale Nachbearbeitung der Bilder.
Live-Bild-Drehung	Das Live-Bild kann in 90°-Schritten gedreht werden.
Justagelinienposition [%]	Angabe der Position der Justagelinien im Live-Bild in [%] der Live-Bild-Höhe. Die Position kann hier direkt mit den [+] / [-] Tasten, oder mittels Maus-Rad verschoben werden.
Anzeigefarbe für den Bildaufnahmebereich	Auswahl der Farbe, mit welcher die Bereiche im Ansichtsfenster dargestellt werden, wo die Kamera Hintergrundbilder aufnimmt. Diese Kameraaufnahmen werden gesteuert durch das Automatisierungsobjekt <i>Bild aufnehmen und speichern</i> (siehe Seite 69, <i>Bild aufnehmen und speichern (Acquire and save image)</i>), HINWEIS: Um die Bereiche anzeigen zu lassen, wählen Sie das Automatisierungsobjekt im Job-Baum aus.

Tab. 5.2: CT-005

5.5 Live-Bild

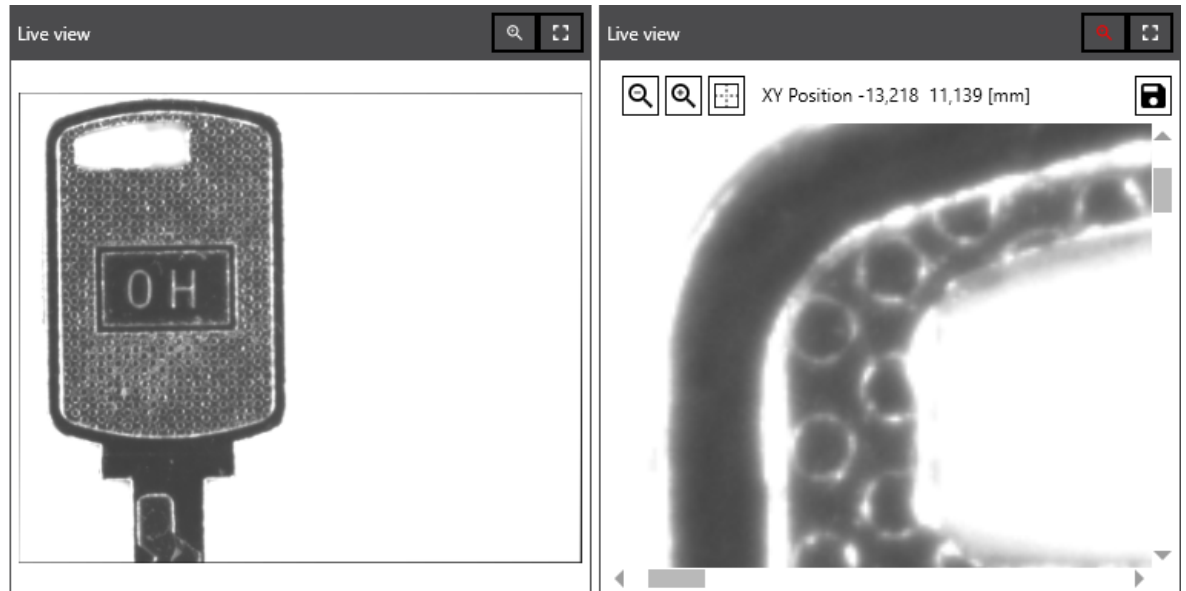







Abb. 5.6: CT-ABO

Das Live-Bild wird über die Schaltfläche **[Live-Bild ein-/ ausblenden]** ein- und ausblendet und kann über die Schaltfläche **[Live-Bild speichern]** gespeichert werden.

Weitere Optionen für das Live-Bild sind:

Einstellung	Erläuterung
	Vergrößert das Live-Bild so, dass es die gesamte Fläche des C&T-Bedienfelds einnimmt, und in den sogenannten „Vollbildmodus“ schaltet. HINWEIS: Eine eventuell angezeigte Justagelinien oder Positionslinien des Grauwertverlaufs wird abgeschaltet.
	Passt das Live-Bild wieder auf die normale Größe im C&T-Bedienfeld an.
	Wechselschaltfläche, um die Zoom-Funktion auch bei normaler Größe des Live-Bildes zu aktivieren / deaktivieren.
	Die drei Schaltflächen dienen dazu, in das Live-Bild hinein- bzw. herauszuzoomen, bzw. dieses wieder einzupassen. Daneben wird die absolute Cursor-Position im Arbeitsbereich mit X/Y Koordinaten angezeigt. HINWEIS: Die Zoom-Funktionen sind nur im „Vollbildmodus“ des Live-Bildes verfügbar.
	Speichert die aktuelle Ansicht des Live-Bildes.

Tab. 5.3: CT-006

Das Live-Bild kann in 90°-Schritten gedreht werden. Damit lässt es sich auf eine mögliche Feldausrichtung ungleich 0° anpassen.

HINWEIS: Beachten Sie, dass das Live-Bild nicht in der vollen Kameraauflösung angezeigt wird, sondern auf den Wert herunterskaliert wird, der in den Kameraeinstellungen im Feld Skalierungsfaktor angegeben ist (siehe Seite 26, Kamera verbinden / zuweisen).

5.6 Beispiel einer Kachelung

Die folgende Abbildung zeigt eine Kachelung eines kompletten Scan-Feldes mit einem markierten Liniengittermuster und mit der vollen Bildgröße des verwendeten Kameramodells von 1936 x 1216 Pixeln:

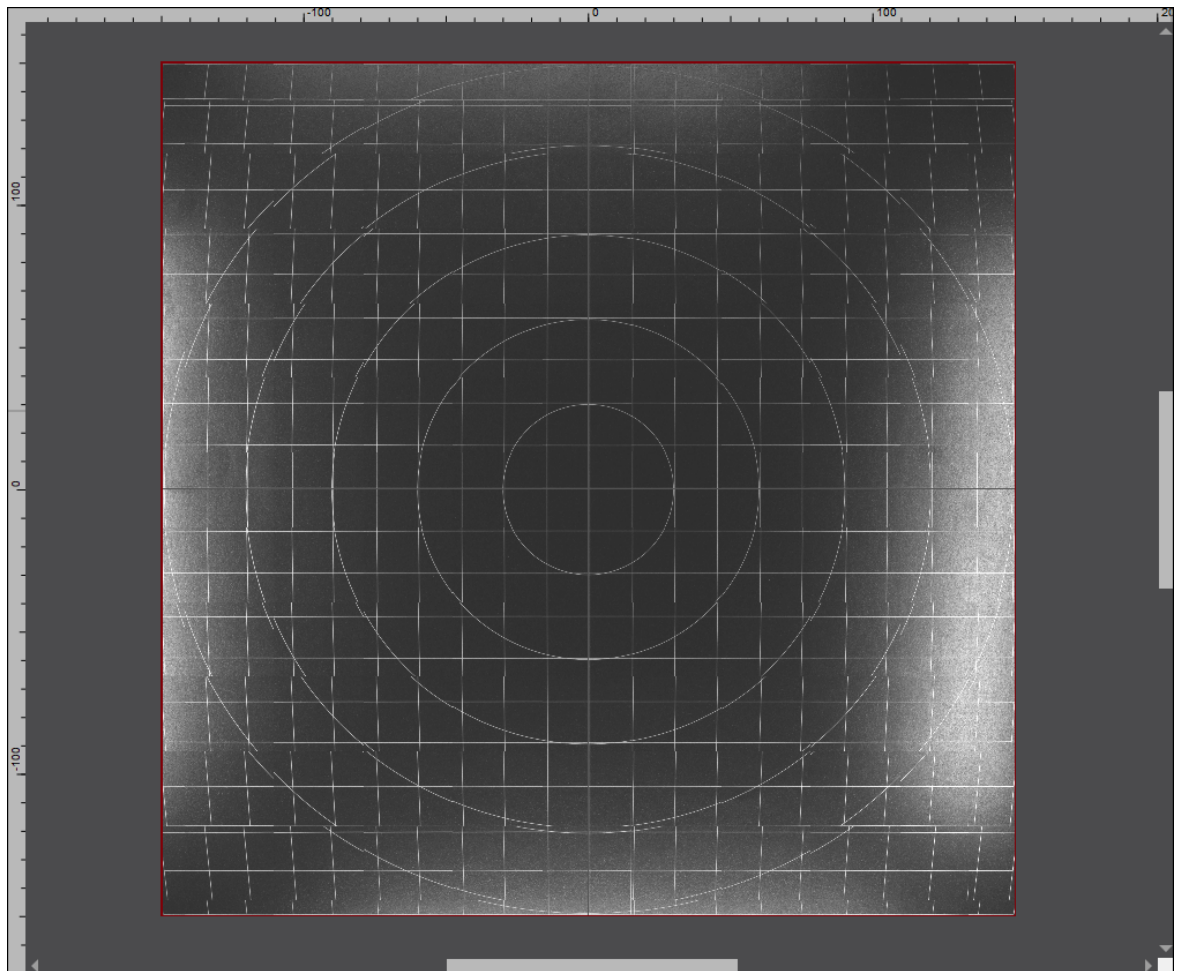


Abb. 5.7: CT-ABP

Die Verzerrungen können bei 2-Achsen-Ablenkeinheiten durch die F-Theta Linse verursacht sein, oder bei vorfokussierenden Ablenkeinheiten wie dem AS FIBER durch die sogenannte geometrische Verzerrung.

Wenn Sie einzelne Konturpunkte jedoch direkt anpicken, dann ist dieser Verzerrungseffekt nicht so relevant. Dennoch kann er gerade beim Teachen von Positionen im Bereich des Feldrandes Ungenauigkeiten verursachen.

Daher empfiehlt es sich, die Entzerrungskalibrierung durchzuführen, und die Entzerrung beim Kacheln zu aktivieren (siehe Seite 55, *CLICK & TEACH-Einstellungen*).

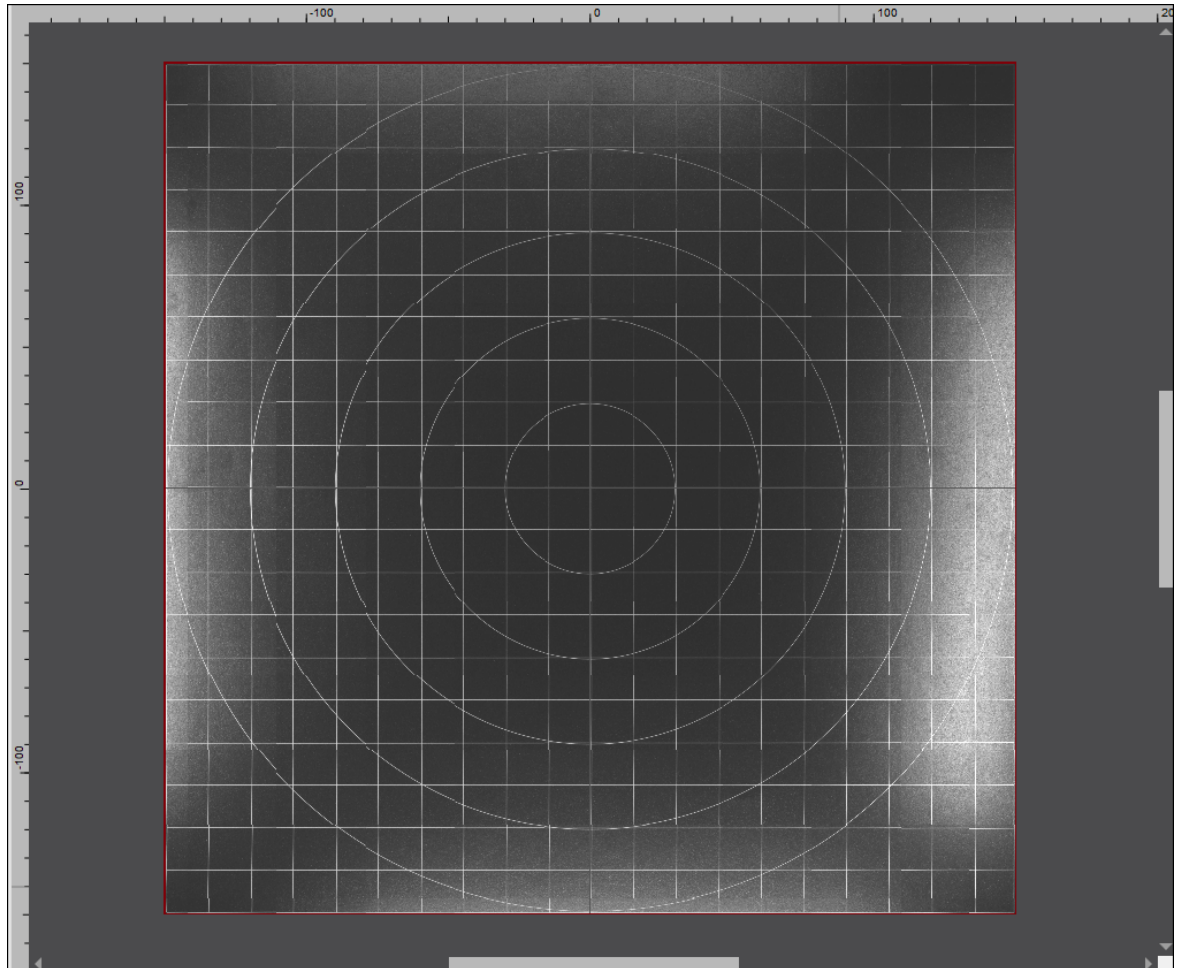


Abb. 5.8: CT-ABQ

HINWEIS: Eine zusätzliche Möglichkeit, die Verzerrung zu minimieren, besteht darin, die Bildgröße zu reduzieren (siehe Kamera-Dialog, Registerkarte **Einstellungen**). Es werden dann mehr und kleinere Kacheln erzeugt, wodurch das Kacheln natürlich deutlich länger dauert.

6 BELEUCHTUNG

6.1 Beleuchtungskontroller

RAYLASE bietet Ihnen an, einen 1-, 4- oder 8-Kanal Beleuchtungskontroller der Firma Gardasoft Vision Ltd. für die Ausleuchtung Ihres Scan-Feldes einzusetzen. Der Beleuchtungskontroller kommuniziert über Ethernet mit Ihrem Computer bzw. der RAYGUIDE-Anwendung.



Abb. 6.1: CT-ABR (Quelle: <http://www.gardasoft.com>)

HINWEIS: Der Beleuchtungskontroller von GARDASOFT kann bei Bedarf auch direkt über ein Webinterface angesprochen werden. Wir empfehlen, die dazu notwendige Dokumentation sowie Software-Werkzeuge direkt über die offizielle Webseite von GARDASOFT zu beziehen: www.gardasoft.com.

Fügen Sie den Beleuchtungskontroller zuerst als Gerät zur RAYGUIDE Gerätekonfiguration hinzu:

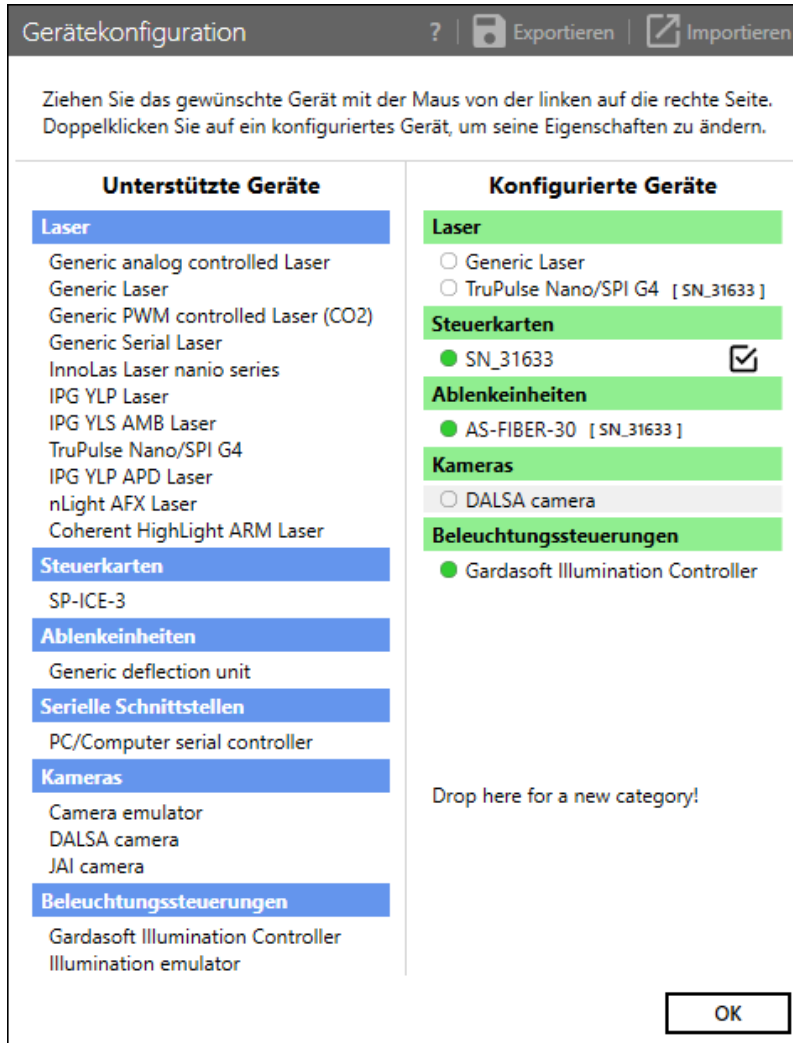


Abb. 6.2: CT-ABS

Öffnen Sie den Eigenschaften-Dialog mittels Doppelklick auf den neuen Geräteeintrag (alternativ rechter-Maus-Klick und dann Eigenschaften wählen):


Gardasoft Illumination Controller Eigenschaften
? ×

Steuergerät

RT820F-20 [418325]

🔍
🖨
⚙
●

Kanäle

Kanal	1	Name	Channel 1	✓ Aktiv
Modus	Continuous			
Trigger-Eingang	Trigger 1			
Intensität [%]	20,0			
Intensität 2 [%]	0,0			
Pulsverzögerung [ms]	1,000			
Pulsbreite [ms]	20,000			
Retrigger-Verzögerung [ms]	21,000			
Beleuchtungsauslegung	0,50	<input type="radio"/> Spannung [V] <input checked="" type="radio"/> Stromstärke [A]		

↶ Gemessene Kanaldaten
↻

Status	0	Erwartete Spannung [V]	18,35
Gemessene Stromstärke [A]	0,11	Auslastungsgrad [%]	100
Sicherheitsspannung [V]	28,42	Trigger-Anzahl	0
Beleuchtungsspannung [V]	18,34		

Steuergerät
↻

Hersteller	Gardasoft	Hardware-Version	HW01
Modell	RT820F-20	Firmware-Version	V053
Seriennummer	418325	IP-Adresse	10.2.0.108 🌐
Temperatur [°C]	46,5	Fehler-Code	19

Allgemein

Kurzbezeichnung

Gardasoft Illumination Controller

OK
Abbrechen
Übernehmen

Abb. 6.3: CT-ABT

Einstellung	Erläuterung
Steuergerät	<p>Name und [Seriennummer] des Beleuchtungskontrollers</p> <p>Klicken Sie auf die Schaltfläche [Suchen], um die im Netzwerk verfügbaren Beleuchtungskontroller zu suchen. Die im Netzwerk verfügbaren Beleuchtungskontroller werden mit Ihrem Modelnamen und Seriennummer aufgelistet. Identifizieren Sie den Beleuchtungskontroller anhand seiner Seriennummer und wählen Sie ihn aus.</p> <p>Klicken Sie dann auf [Verbinden / Trennen] um die Verbindung mit dem Beleuchtungskontroller herzustellen / zu trennen. Eine aktive Verbindung zum Steuergerät wird durch eine grüne „Ampelleuchte“ angezeigt.</p> <p>Nutzen Sie die Umschalttaste [Bei Programmstart automatisch verbinden] um festzulegen, ob der Beleuchtungskontroller beim Starten von RAYGUIDE verbunden werden soll.</p> <p>Standardmäßig ist die Schaltfläche aktiviert. Wenn Sie die Verbindung zum Steuergerät trennen und nicht möchten, dass beim nächsten Programmstart automatisch wieder eine Verbindung zum Steuergerät hergestellt wird, müssen Sie diese Schaltfläche deaktivieren.</p> <p>HINWEIS: Auch bei aktivem Autoconnect kann es nach dem Programmstart von RAYGUIDE einige Sekunden dauern, bis die Verbindung zum Beleuchtungskontroller aufgebaut ist.</p>
Kanäle	
Kanal	<p>Wählen Sie die Kanal-Nummer, die Sie bearbeiten möchten.</p> <p>Je nach Modell vom GARDASOFT-Beleuchtungskontroller stehen Ihnen 1, 4- oder 8 Kanäle zur Verfügung.</p> <p>Alle nachfolgenden Einstellmöglichkeiten gelten pro Kanal.</p>
Modus	<p>Es stehen vier Modi zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Continuous: Der Strom für die Beleuchtungselemente ist konstant und kontinuierlich (standardmäßig zu verwendender Modus). ■ Pulse: Ein einzelner Puls wird emittiert wie in den Einstellungen festgelegt, sobald ein Trigger-Signal am Kontroller empfangen wurde. ■ Switch: Dieser Modus nutzt ein Trigger-Signal am Kontroller, um den Strom ein- und wieder auszuschalten. ■ Selected: Dieser Modus nutzt ein Trigger-Signal, um zwischen Intensitätswert 1 und Intensitätswert 2 umzuschalten. <p>Hierbei gilt: Intensitätswert 1 > Intensitätswert 2.</p>
Trigger-Eingang	Definieren Sie, welcher Trigger-Eingang am Beleuchtungskontroller für diesen Kanal genutzt wird.
Intensität [%]	Definieren Sie den Standardwert für die Beleuchtungsintensität des am jeweiligen Kanal angeschlossenen Beleuchtungselements.
Intensität 2 [%]	Definieren Sie einen zweiten Intensitätswert, auf welchen im Modus <i>Selected</i> umgeschaltet wird.

Einstellung	Erläuterung
Pulsverzögerung [ms]	Zeitspanne, die im Modus <i>Pulse</i> nach dem Trigger-Signal gewartet wird, bis der Strom für den Puls eingeschaltet wird.
Pulsbreite [ms]	Zeitspanne, die der Strom im Modus <i>Pulse</i> eingeschaltet ist.
Retrigger-Verzögerung [ms]	Definiert die minimal erlaubte Zeit zwischen zwei aufeinanderfolgenden Trigger-Signalen. Sollte ein folgendes Trigger-Signal eher kommen, so wird es ignoriert.
Beleuchtungsauslegung	Definiert den Spannungs- bzw. Stromwert, welcher bei den angeschlossenen Beleuchtungselementen 100% Intensität bewirkt. HINWEIS: Dieser Wert, sowie die Information ob die Beleuchtungselemente spannungs- oder stromgesteuert sind, müssen deren technischen Daten entnommen werden.
Spannung / Strom	Wählen sie, ob die Leuchtintensität per Strom oder Spannung am Controller geregelt wird.
Messdaten Kanal Nutzen Sie den Expander, um verfügbare Messdaten vom Beleuchtungskontroller einzusehen.	
Controller	
HINWEIS: Nutzen Sie die Schaltfläche [Aktualisieren] um die angezeigten Informationen zu aktualisieren	
Beleuchtungskontroller-Informationen	Anzeige der wichtigsten Informationen zum angeschlossenen Beleuchtungskontroller wie <ul style="list-style-type: none"> ■ Modellbezeichnung, ■ Seriennummer, ■ Version von Hard- und Software, ■ Temperatur, Fehlercode.
Allgemein	
Kurzbezeichnung	Tragen Sie einen Namen ein, unter dem der Beleuchtungskontroller in der Geräteliste geführt werden soll.

Tab. 6.1: CT-007

HINWEIS: Die am Beleuchtungskontroller angeschlossenen Beleuchtungselemente leuchten auf, sobald der Beleuchtungskontroller seine Versorgungsspannung bekommt. Mit welcher Intensität hängt davon ab, ob in RAYGUIDE für diesen Kontroller bereits Standardwerte eingerichtet wurden, oder er noch die Werkseinstellungen hat.

Die Beleuchtungselemente erlöschen, sobald entweder die Verbindung zum Beleuchtungskontroller getrennt wird (was auch durch das Beenden der RAYGUIDE-Anwendung geschieht) oder wenn die Spannungsversorgung abgeschaltet wird. Sobald die RAYGUIDE-Anwendung startet und die Verbindung mit dem Beleuchtungskontroller etabliert ist, werden die in der Gerätekonfiguration hinterlegten Werte eingestellt.

6.2 Bedienfeld Beleuchtung (Illumination)

HINWEIS: Die Standardwerte der Beleuchtungsintensität der Beleuchtungselemente werden in der Gerätekonfiguration des Beleuchtungskontrollers eingestellt (siehe Kapitel Seite 61, *Beleuchtungskontroller*).

Wenn die Standardwerte für die Beleuchtungsintensität der Beleuchtungselemente oft angepasst werden müssen, wird empfohlen, dies über das Bedienfeld **Beleuchtung** zu tun. In diesem Bedienfeld lässt sich die Intensität der angeschlossenen Beleuchtungselemente direkt einstellen.

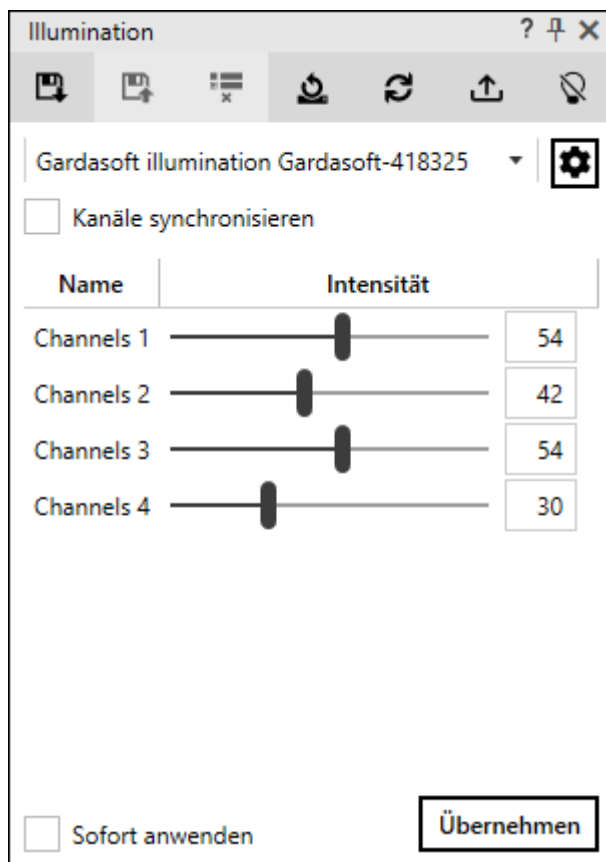







Abb. 6.4: CT-ABU

Einstellung	Erläuterung
	Mit den Schaltflächen können Sie die im Dialog definierten Einstellungen speichern, bereits gespeicherte Einstellungen laden oder eine gespeicherte Einstellung löschen.
	Schaltfläche, um die Einstellungen auf die Grundeinstellung, wie in der Gerätekonfiguration definiert, zurückzusetzen.

Einstellung	Erläuterung
	Schaltfläche, um die zuletzt an den Beleuchtungskontroller kommandierten Werte vom Beleuchtungskontroller zurückzulesen und die Schieberegler an die entsprechende Position zu setzen. HINWEIS: Diese Option ist nützlich, sollte eine andere Instanz die Beleuchtungsintensitäten an den Kontroller geschrieben haben.
	Schaltfläche, um die im Bedienfeld gesetzten Intensitätswerte in die Gerätekonfiguration zu übernehmen.
	Wechselschaltfläche, um sämtliche Beleuchtungselemente <ul style="list-style-type: none"> ■ direkt abzuschalten (Intensität = Null) oder ■ wieder einzuschalten (Intensität = zuletzt eingestellter Wert).
Auswahl des Beleuchtungskontrollers Die Schaltfläche [Gerätedialog] ermöglicht ein direktes Öffnen der Gerätekonfiguration des ausgewählten Beleuchtungskontrollers.	
Kanäle synchronisieren	Wählen Sie diese Option, wenn Sie alle Kanäle auf die gleiche Intensität einstellen möchten.
Intensitätsregler pro Kanal mit Wertefeld zum Einstellen der gewünschten Intensität Die Spalte Name zeigt die - im Geräte-Dialog des Beleuchtungskontrollers frei zu definierenden - Namen pro Kanal an. HINWEIS: Es werden nur die Kanäle angezeigt, die in der Gerätekonfiguration als „genutzt“ markiert wurden.	
Sofort anwenden	Schreibt die Intensitätswerte automatisch an den Beleuchtungskontroller, sobald der Werte geändert wurden.
[Übernehmen]	Schaltfläche, um die eingestellten Intensitätswerte direkt an den Beleuchtungskontroller zu übermitteln.



Tab. 6.2: CT-008

7 WEBCAM

Dieses Plug-In erlaubt die Einbindung von Live-Bildern einer Webcam in die RAYGUIDE GUI. Bilder aus dem Inneren einer Laserkammer sind für den Anwender häufig nicht einsehbar. Mit Hilfe der Webcam können Sie einen unmittelbaren Eindruck darüber gewinnen, wie der Laserprozess in der Laserkammer abläuft.



Abb. 7.1: CT-ABV

Einstellung	Erläuterung
	Klicken Sie die Schaltfläche [Suchen] , um nach verfügbaren Webcams zu suchen. Wenn die Suche beendet ist, wählen Sie einer der verfügbaren Webcams aus.
	Klicken Sie auf die Schaltfläche [Kamera] um das Streaming vom Livebild zu starten / stoppen.

Tab. 7.1: CT-009

8 AUTOMATISIERUNGEN

Die beiden Automatisierungsobjekte der CLICK & TEACH-Erweiterung werden im Bedienfeld Objekte, in der Kategorie Automatisierungsobjekte integriert.

8.1 Bild aufnehmen und speichern (Acquire and save image)



Schaltfläche

Dieses Automatisierungsobjekt dient dazu, in einem Jobablauf automatisch Bilder des Werkstücks mit oder ohne in der GUI überlagernde Kontur aufzunehmen und zu speichern. Somit kann im laufenden Betrieb anhand der Bilder geprüft werden, ob sich die gelaserte Kontur noch wie gewünscht mit der Kontur des Bauteils deckt.

Dieses Automatisierungsobjekt kann an jede beliebige Stelle im Jobablauf eingefügt werden.

Es verhält sich wie alle sonstigen Automatisierungsobjekte in RAYGUIDE (siehe RAYGUIDE-Handbuch, Kapitel 7.2.7).


HINWEIS zum Automatisierungsobjekt in einem RAYGUIDE Vervielfältigungs-Container



Dieses Automatisierungsobjekt kann prinzipiell in einen Vervielfältigungs-Container platziert werden. Somit kann der Aufnahmebereich nach den Regeln des Containers über den Arbeitsbereich an diverse Position kopiert werden.

Dabei sind folgende Regeln zu beachten:

- Neben diesem Automatisierungsobjekt muss sich auch immer noch mindestens ein Markier-Objekt im Container befinden.
- Da dieses Automatisierungsobjekt eine Kamera benutzt, welche einer Ablenkeinheit zugewiesen ist, darf der Bereich, den der Container mit seinen Kopien erzeugt, *nur in einem Scan-Feld liegen*.

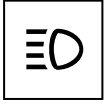
Dieser Regel ist bei Einrichtung von *Multi-Scan-Feld Arbeitsbereichen* zu beachten!

Einstellung	Erläuterung
Kamera	Wählen Sie das Kamera-Gerät, mit dem die Aufnahmen erfolgen sollen, aus der Liste verfügbarer Kameras aus.
Aufnahmebereich	
 Zentrum (x, y, z) [mm]	Nutzen Sie das Schaltfläche [Picken] , um mit dem Maus-Cursor den gewünschten Bildbereich im Ansichtsfenster aufzuziehen. Zentrum und Größe werden dann automatisch eingetragen. Anzeige der Lage des Aufnahmebereichs, welcher von der Kamera abfotografiert werden soll. Sollte die Aufnahme in einer anderen Fokusslage als z=0 erfolgen, geben Sie die entsprechende Z-Koordinate an.

Einstellung	Erläuterung
Größe (Breite, Höhe) [mm] 	Anzeige der Abmaße des Aufnahmebereichs, welcher von der Kamera abfotografiert werden soll. Der gewählte Bereich wird mit einem blauen Rechteck im Ansichtsfenster visualisiert. Nutzen Sie das Symbol [Zurücksetzen] , um den Bereich auf die Größe einer einzigen Bildkachel zurückzusetzen.
Reduziere Kamerabildgröße auf ...x... Pixel	Setzen Sie diese Option, wenn nur der gewählte Aufnahmebereich von der Kamera abgeholt werden soll, um Datentransferzeit einzusparen. Die Werte zeigen an, wie viele Pixel der gewählte Bereich benötigt.
Speicherort	
Dateiname	Geben Sie einen frei wählbaren Dateinamen für die Aufnahmen an.
Ausgabe	Anzeige des sich aus Dateiname und Zeitstempel ergebenden Dateinamens. Das Dateiformat ist standardmäßig *.png
Einstellungen	
Arbeitsbereich überlagern	Wählen Sie: <ul style="list-style-type: none"> ■ ob die Konturen, die sich im Aufnahmebereich des Arbeitsbereichs befinden, im Bild mit abgespeichert werden sollen, ■ oder nur die mit der Kamera abfotografierten Hintergrundbilder gespeichert werden sollen.
Linienstärke	Angabe der Linienstärke für die Konturlinien im Resultatbild.
Linienfarbe	Wählen Sie eine Farbe für alle Konturlinien, oder ob die Konturlinien mit Ihrer jeweiligen Pen-Farbe dargestellt werden.
Vorschau	
	Nutzen Sie die Schaltfläche [Aktualisieren] , um die Vorschau neu anzuzeigen.
Allgemein	
HINWEIS: Die allgemeingültigen Eigenschaften von Automatisierungsobjekten finden Sie im RAYGUIDE-Handbuch, Kapitel 7.2.7).	

Tab. 8.1: CT-010

8.2 Beleuchtung setzen (Set illumination)



Schaltfläche

Mit Hilfe dieses Automatisierungsobjekts können in einem Jobablauf die am Beleuchtungskontroller angeschlossenen Beleuchtungselemente automatisch auf eine bestimmte Intensität eingestellt werden.

Dieses Automatisierungsobjekt kann an jede beliebige Stelle im Jobablauf eingefügt werden.

Es verhält sich wie alle sonstigen Automatisierungsobjekte in RAYGUIDE (siehe RAYGUIDE-Handbuch, Kapitel 7.2.7).

Als Eigenschaften des Automatisierungsobjekts lassen sich einstellen:

Einstellung	Erläuterung
Steuergerät	Auswahl eines zur Verfügung stehenden Beleuchtungskontrollers
Kanäle synchronisieren	Wählen Sie diese Option, wenn Sie alle Kanäle auf die gleiche Intensität einstellen möchten.
Kanal	
Wählen Sie per Kontrollkästchen , ob dieser Kanal bzw. dessen Intensitätswert gesetzt werden soll oder unverändert bleibt, wenn das Automatisierungsobjekt ausgeführt wird.	
Intensitätsregler pro Kanal mit Wertefeld zum Einstellen der gewünschten Intensität	
Die Spalte Name zeigt die - im Geräte-Dialog des Beleuchtungskontrollers frei zu definierenden - Namen pro Kanal an.	
HINWEIS: Es werden nur die Kanäle angezeigt, die in der Gerätekonfiguration als „genutzt“ markiert wurden.	
Verzögerung [ms]	Zeit, die nach dem Setzen der Intensitätswerte gewartet wird, da die Beleuchtungselemente etwas Zeit brauchen, um sich einzuregeln.
Allgemein	
HINWEIS: Die allgemeingültigen Eigenschaften von Automatisierungsobjekten finden Sie im RAYGUIDE-Handbuch, Kapitel 7.2.7).	

Tab. 8.2: CT-011

9 KAMERA-EMULATOR

Zu Test-, Präsentations- und Schulungszwecken gibt es den Kamera-Emulator. Damit kann die Handhabung der meisten C&T-Funktionen wie z. B. Kalibrierung und Picken / Kacheln simuliert werden, ohne dass eine echte Kamera angeschlossen sein muss.

Falls eine Ablenkeinheit mit einem Pilotlaser zur Verfügung steht, kann die Funktionsweise von C&T auch ohne echten Laser anschaulich vorgeführt werden.

Statt Bilder aufzunehmen, hat der Emulator ein großes Bild fest eingebaut, aus dem, je nach Spiegelposition, Ausschnitte als „Live“-Bild oder Bildkachel eingeblendet werden. Der Emulator ist wie bei echten Kameras als RAYGUIDE-Plug-in ausgeführt. Um mit einer emulierten Kamera zu arbeiten, fügen Sie diese zunächst als Gerät hinzu:

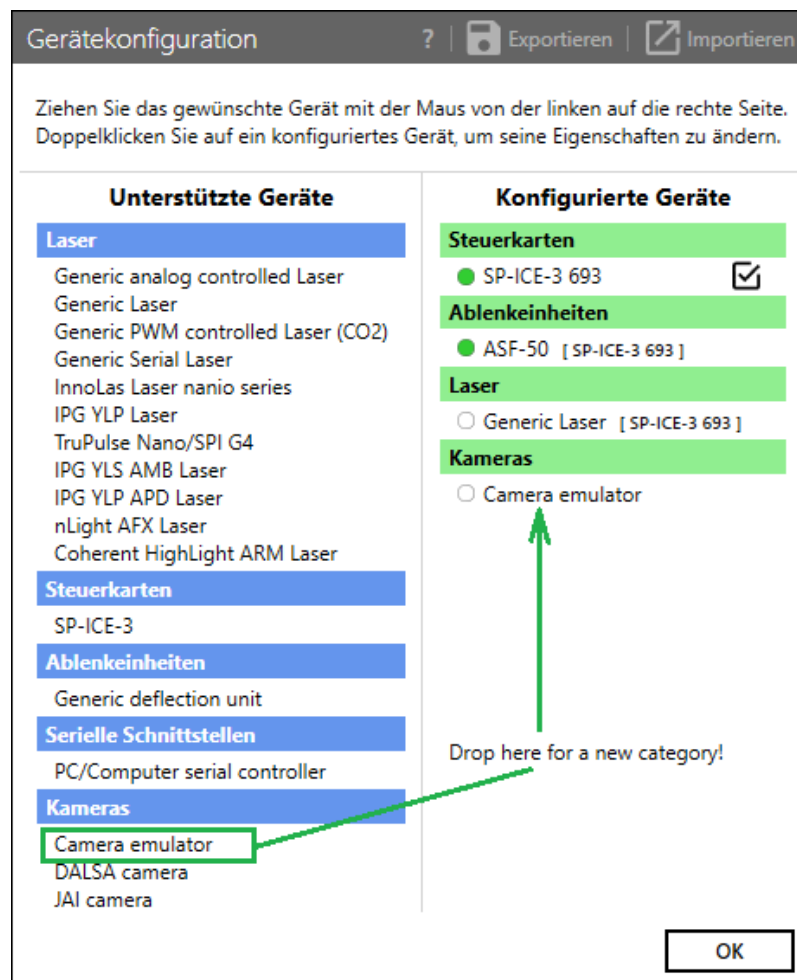


Abb. 9.1: CT-ABW

Im nächsten Schritt wählen Sie eine der vier verfügbaren emulierten Kameras aus, und aktivieren die Verbindung.

Genau wie bei einer echten Kamera, muss der emulierten Kamera noch eine Ablenkeinheit zugewiesen werden.

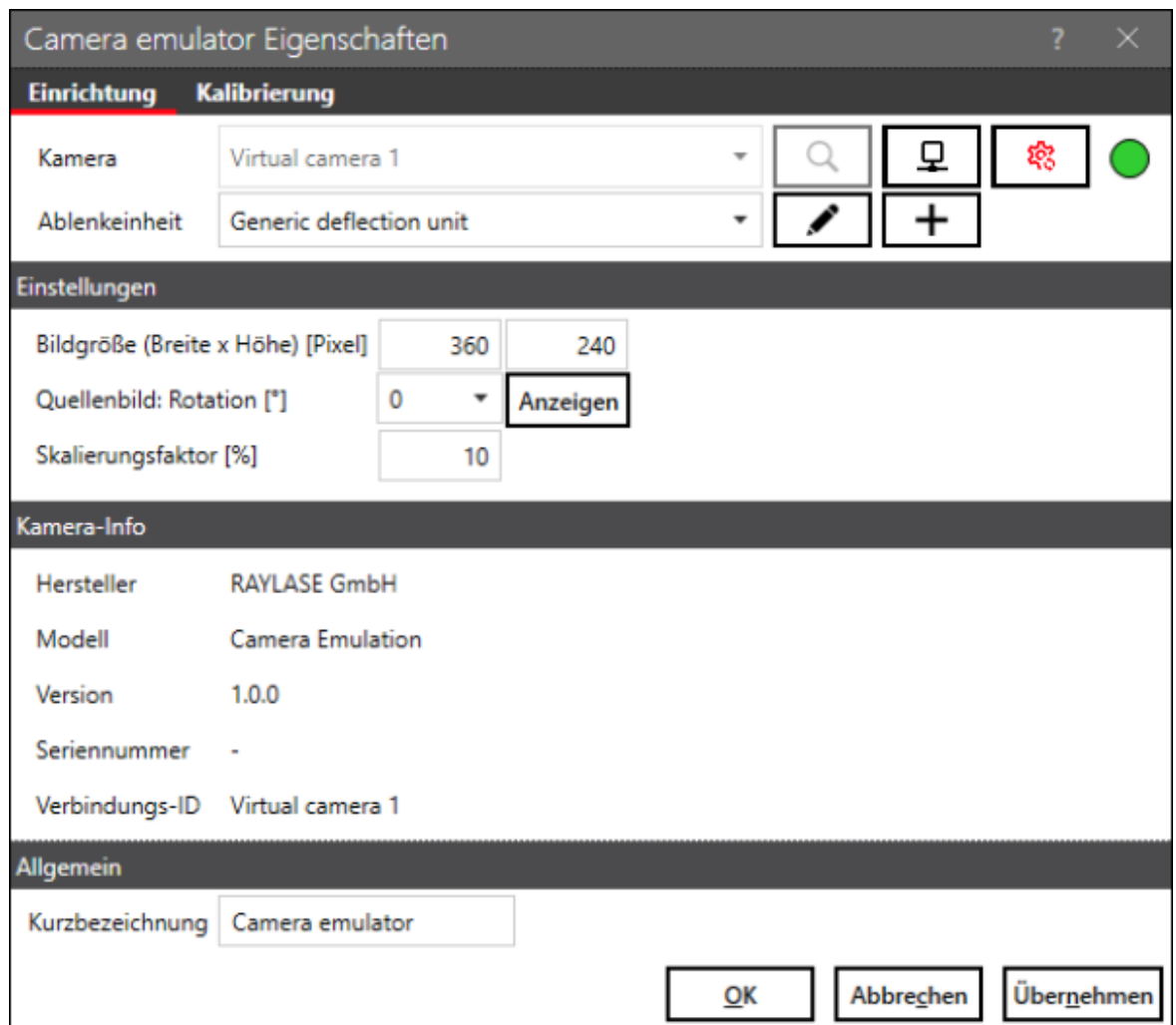


Abb. 9.2: CT-ABX

Einstellung	Erläuterung
Einstellung	
Bildgröße (Breite x Höhe) [Pixel]	Einstellung der Bildgröße. Die maximale Größe des Kamerabildes ist auf 360 x 240 Pixel beschränkt. Bei echten Kameras kann es sinnvoll sein, die Größe zu reduzieren, da dann die unvermeidlichen Bildverzerrungen kleiner werden. Der Emulator erzeugt immer ein unverzerrtes Bild, so dass eine Verkleinerung nicht nötig ist.
Quellenbild-Rotation [°]	Falls in der Ablenkeinheit eine Rotation eingestellt ist, kann dies hier kompensiert werden, um ein aufrechtstehendes Bild zu erhalten.
[Anzeigen]	Mit Klicken auf die Schaltfläche [Anzeigen] wird das Hintergrundbild in den Arbeitsbereich eingeblendet. Das kann nützlich für die Kalibrierung des Emulators sein, siehe <i>Seite 77, Manuelle Kalibrierung</i> .
Skalierungsfaktor [%]	Einstellung des Skalierungsfaktors. Das Quellenbild ist mit 3000 x 3000 Pixel klein genug, so dass der Skalierungsfaktor ohne Performanzeinbußen auf 100 % eingestellt werden kann.

Tab. 9.1: CT-012

Anschließend steht die emulierte Kamera im Rahmen ihrer Möglichkeiten zur Simulation bereit.

9.1 Kalibrierung

9.1.1 Automatische Kalibrierung

Die automatische Kalibrierung vereinfacht den Kalibrierungsvorgang unter Verwendung von Bildverarbeitungsalgorithmen.

HINWEIS: Diese Option steht ausschließlich bei der emulierten Kamera zur Verfügung.

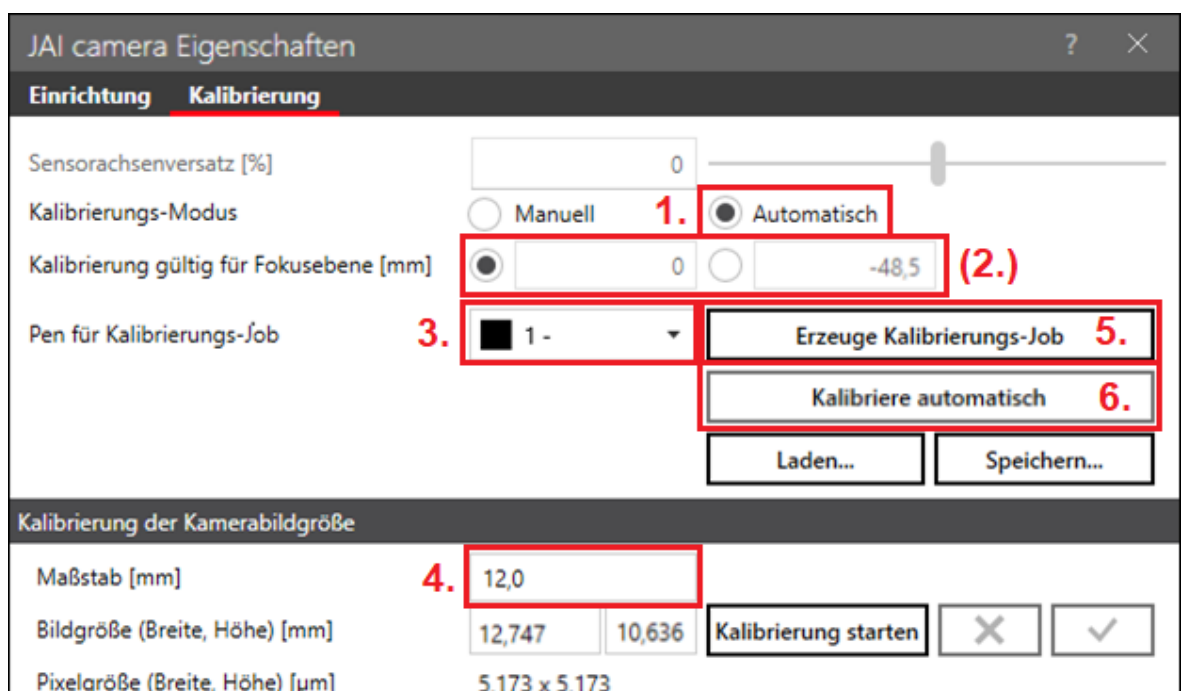


Abb. 9.3: CT-ABY

1. Stellen Sie den Kalibrierungs-Modus auf *automatisch*.
2. Optional: **Fokusebene für Kamerakalibrierung festlegen**

Falls der genutzte Arbeitsbereich eine Ausdehnung in z-Richtung haben soll, muss die in folgender beschriebener Kalibrierung grundsätzlich mindestens zwei Mal durchgeführt werden: am höchsten Punkt (z-Position = 0 mm) und noch einmal möglichst am untersten Punkt (hängt von Werten in der Korrekturdatei ab). Bei den dazwischenliegenden z-Positionen werden die gewonnenen Kalibrierungsdaten dann automatisch (linear) interpoliert.

HINWEIS: Der Wert für die untere Fokusebene wird standardmäßig laut Korrekturdatei vorgegeben. Sollte sich eine Markierung in dieser Fokuslage aufgrund der Anlagenkonstruktion nicht realisieren lassen, so kann ein alternativer Wert eingetragen werden.

3. Wählen Sie einen Pen aus, der auf der zu markierenden Oberfläche gute Ergebnisse liefert.
ACHTUNG: Ein gutes Markierergebnis ist die Voraussetzung dafür, dass die Mustererkennung gelingt. Die Laser-Parameter müssen anhand einfacher Markiertests zuvor ermittelt worden sein. Für die Bildererkennung ist eine gute Beleuchtung mit ausreichendem Kontrast erforderlich.
4. Geben Sie im Feld *Maßstab* die ungefähre Breite des Gebietes im Arbeitsbereich an, das von der Kamera abgebildet wird. Nach diesem Wert richtet sich die Größe der Schachbrettmuster, die der Kalibrierungs-Job enthalten wird und die später durch die Bildverarbeitung erkannt werden müssen.
5. Erzeugen Sie den Kalibrierungs-Job und führen Sie ihn aus. Er besteht aus einigen sinnvoll angeordneten Quadraten, die von der Bildererkennung detektiert werden sollen.
6. Führen Sie die automatische Kalibrierung durch. Während diese läuft, wird der gerade ausgeführte Kalibrierungsschritt in der Statusleiste der RAYGUIDE-Software rechts unten protokolliert.

Anschließend erscheint ein Dialog, der entweder das Gelingen oder Scheitern der Bildererkennung anzeigt. Ist die Kalibrierung gelungen, werden die ermittelten Werte automatisch in die entsprechenden Felder des Dialogs Einstellungen eingetragen. Der Dialog wird mit Klicken auf die Schaltfläche **[OK]** beendet.

Falls die Kalibrierung scheitert, versuchen Sie, die Beleuchtung zu verbessern oder die Laser-Parameter anzupassen. Außerdem können Sie die Ergebnisse der Bildverarbeitung auch direkt als Bilder sehen, wenn Sie die linke Umschalttaste drücken und zeitgleich die Schaltfläche **[Kalibriere automatisch]** anklicken. In diesem Fall legt RAYGUIDE im *Temp*-Verzeichnis des Benutzers (geben Sie *%temp%* in die Adresszeile des Windows-Explorers ein, um ihn zu öffnen) fünf PNG-Dateien an, die alle mit *ClickAndTeach* beginnen und gefundene Schachbrettmuster mit einem grauen Rand kennzeichnen.

Da die Größe des Quellenbildes, aus dem Ausschnitte passend eingeblendet werden, und die Abmessungen des Arbeitsfeldes bekannt sind, funktioniert die automatische Kalibrierung immer perfekt, indem die Kalibrierparameter einfach ausgerechnet werden. Die Erzeugung eines Kalibrierungs-Jobs ist nicht erforderlich.

Schalten Sie in den automatischen Kalibriermodus und klicken Sie auf **[Kalibriere automatisch]**.

HINWEIS: Die automatische Mittelpunktskalibrierung funktioniert nur mit dem fest eingebauten Quellenbild, da die Mittelpunktsverschiebung bekannt ist (12 Pixel in x- und 24 Pixel in negativer y-Richtung bei 3000 x 3000 Pixeln Gesamtgröße). Bei der Verwendung eines eigenen Quellenbildes müssen Sie die Mittelpunktskalibrierung manuell durchführen.

9.1.2 Manuelle Kalibrierung

Zu Demonstrationszwecken oder bei Verwendung eines eigenen Quellenbildes kann die Kalibrierung auch manuell durchgeführt werden. Sie läuft geringfügig anders ab als bei einer echten Kamera, denn das Erstellen des Kalibrierungs-Jobs wird durch das händische Ausmessen geeigneter Abstandsmarken im Quellenbild ersetzt.

Problem: Das eingebaute Quellenbild hat eine Größe von 3000 x 3000 Pixeln und enthält Skalen auf der x- und y-Achse, wobei die einzelnen „Millimeter“-Markierungen eine Entfernung von 10 Pixeln haben:

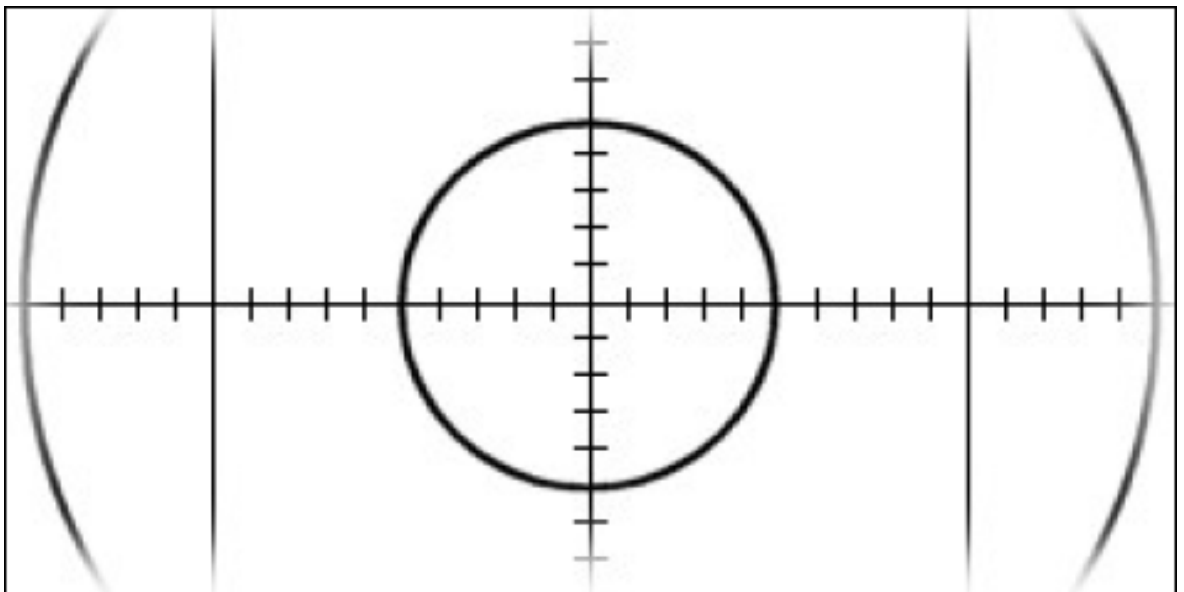


Abb. 9.4: CT-ABZ

Das Quellenbild wird nun stets in kompletter Breite und Höhe in den Hintergrund des Arbeitsfeldes eingeblendet. 3000 Pixel entsprechen immer der Breite des Arbeitsfeldes. Bei einem Arbeitsfeld von 300 mm x 300 mm entsprechen 10 Pixel genau einem Millimeter. Das ist allerdings bei anderen Arbeitsfeldgrößen nicht der Fall, so dass dann eine geeignete Bezugsgröße vor der eigentlichen Kalibrierung ermittelt werden muss.

Die notwendigen Schritte zur manuellen Kalibrierung werden im Folgenden beschrieben:

1. Klicken Sie im Bereich Kalibrierung der Kamerabildgröße auf die Schaltfläche **[Kalibrierung starten]**. Dadurch wird das Zentrum des Bildfeldes vergrößert in den Arbeitsbereich eingeblendet:

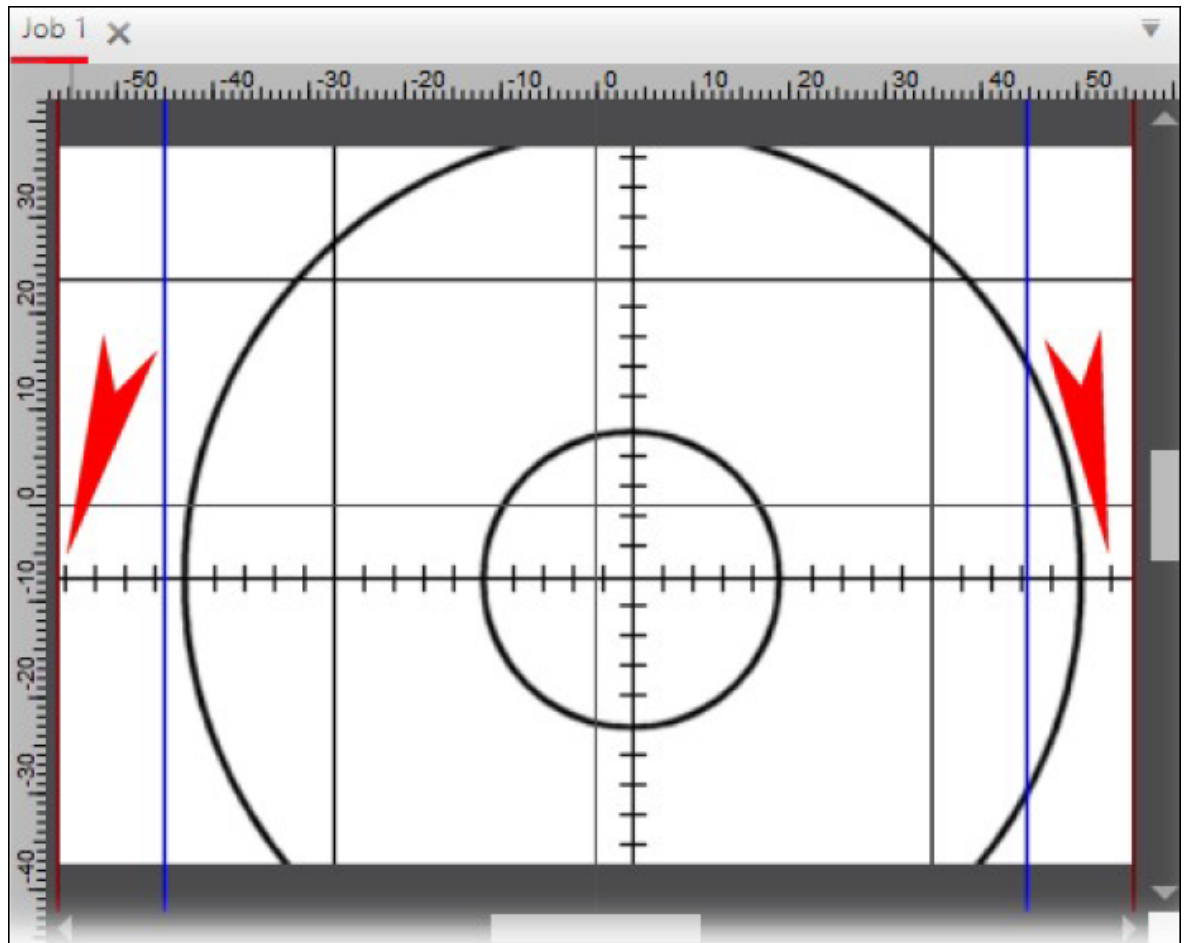


Abb. 9.5: CT-ACA

2. Suchen Sie sich zwei möglichst weit entfernte Punkte im Bild aus, die leicht wiederzufinden sind. Im Beispiel bieten sich die mit roten Pfeilen markierten „Millimeter“-Markierungen bei -19 und +16 an. Die Frage ist nun, wie groß deren Abstand in der realen Welt ist. Bei einem 300er-Feld wären es genau 35 mm. In diesem Beispiel verwenden wir aber ein Feld von 112 mm x 112 mm. Bei einer Pixeldistanz von $35 * 10$ Pixeln könnte man den wahren Abstand nun nach der Formel $112 \text{ mm} / 3000 \text{ Pixel} * 350 \text{ Pixel} = 13,067 \text{ mm}$ umrechnen. Dieser kann aber auch gemessen werden. Brechen Sie dazu den Kalibriervorgang ab, indem Sie auf die Schaltfläche **[Kalibrierung abbrechen]** klicken. Blenden Sie das Gesamtbild als Hintergrund ein, indem Sie auf die Schaltfläche **[Anzeigen]** unter Einstellungen klicken:

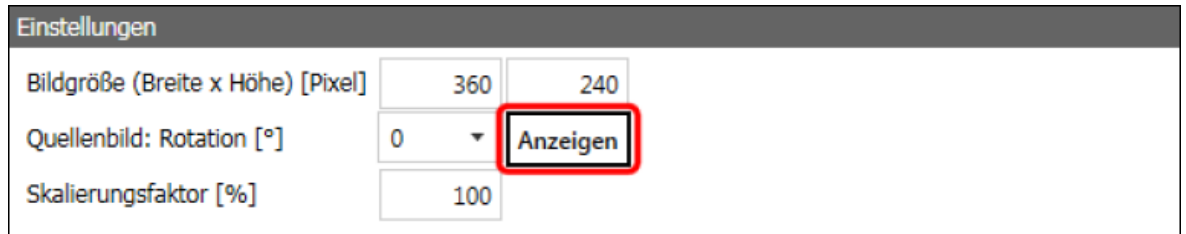


Abb. 9.6: CT-ACB

3. Zoomen Sie soweit in das Bild hinein bis beide Markierungen gut zu sehen sind. Messen Sie den Abstand mit dem *Abstand messen*-Werkzeug von RAYGUIDE:

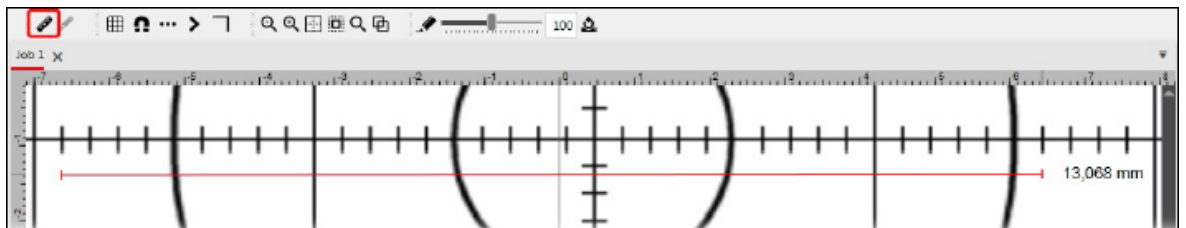


Abb. 9.7: CT-ACC

4. Tragen Sie den Wert (empfohlen: errechneter Wert) in das Feld *Maßstab* ein:

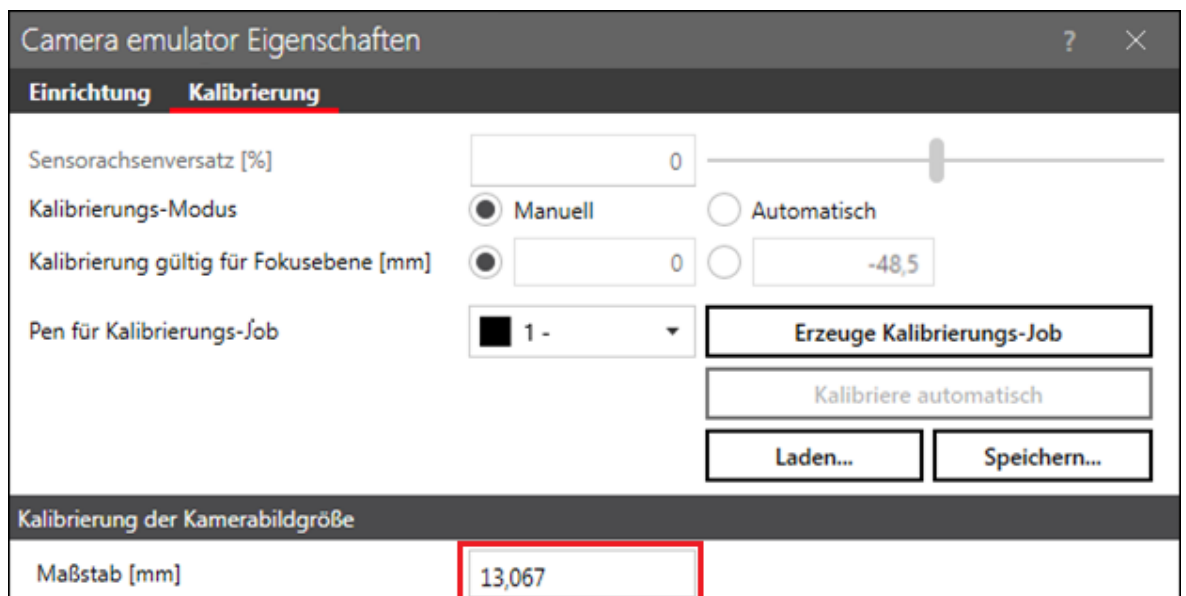


Abb. 9.8: CT-ACD

5. Nehmen Sie die weitere Kalibrierung wie auf Seite 38, *Kalibrierung der Kamerabildgröße* beschrieben vor. Das fest eingebaute Hintergrundbild weist absichtlich eine Verschiebung von 6 Pixeln in x- und 12 Pixeln in negativer y-Richtung auf, um die Kalibrierung des Mittelpunktes demonstrieren zu können.

9.2 Hintergrundbild ändern

Das fest eingebaute Hintergrundbild, welches vom Emulator als Vorlage verwendet wird, kann bei Bedarf durch ein anderes ersetzt werden. Kopieren Sie Ihr PNG-Bild dazu einfach in den Ordner `C:\ProgramData\RAYLASE\RAYGUIDE\Configurations\`.

Der Dateiname muss dabei allerdings genauso heißen wie die verbundene virtuelle Kamera, also *Virtual Camera 1.png*, *Virtual Camera 2.png*, *Virtual Camera 3.png* oder *Virtual Camera 4.png*.

Den Ordner öffnen Sie am schnellsten, indem Sie im Windows-Explorer in die Adresszeile `%programdata%` eingeben.

ACHTUNG: Die Autokalibrierung des Mittelpunkts funktioniert nur mit dem eingebauten Hintergrundbild, weil die Abweichung vom echten Mittelpunkt nur bei diesem bekannt ist.

10 FEHLERBEHEBUNG

Die Kamera liefert kein Live-Bild

1. Prüfen Sie, ob die Kamera ein Live Bild in der Software-Anwendung des Kamera-herstellers liefert.

A. JAI Kamera

- Starten Sie die eBUS Player-Anwendung (siehe auch *Seite 15, JAI-Kameras*).
- Verbinden Sie sich mit der Kamera.
- Starten Sie das Live-Bild mit der **[Play]**-Schaltfläche.

B. Teledyne DALSA Kamera

- Starten Sie die CamExpert-Anwendung (siehe auch *Seite 19, Sopera CamExpert*)
- Verbinden Sie sich mit der Kamera.
- Starten Sie das Live Bild mit der **[Grap]**-Schaltfläche.

2. Wenn die Kamera im jeweiligen Software-Tool der Kamerahersteller auch kein Live-Bild liefert, kann es daran liegen, dass ggfs. ein Kamera-Parameter verstellt wurde.

Um die Kamera wieder in einen betriebsfähigen Zustand zu bringen, gehen Sie wie folgt vor:

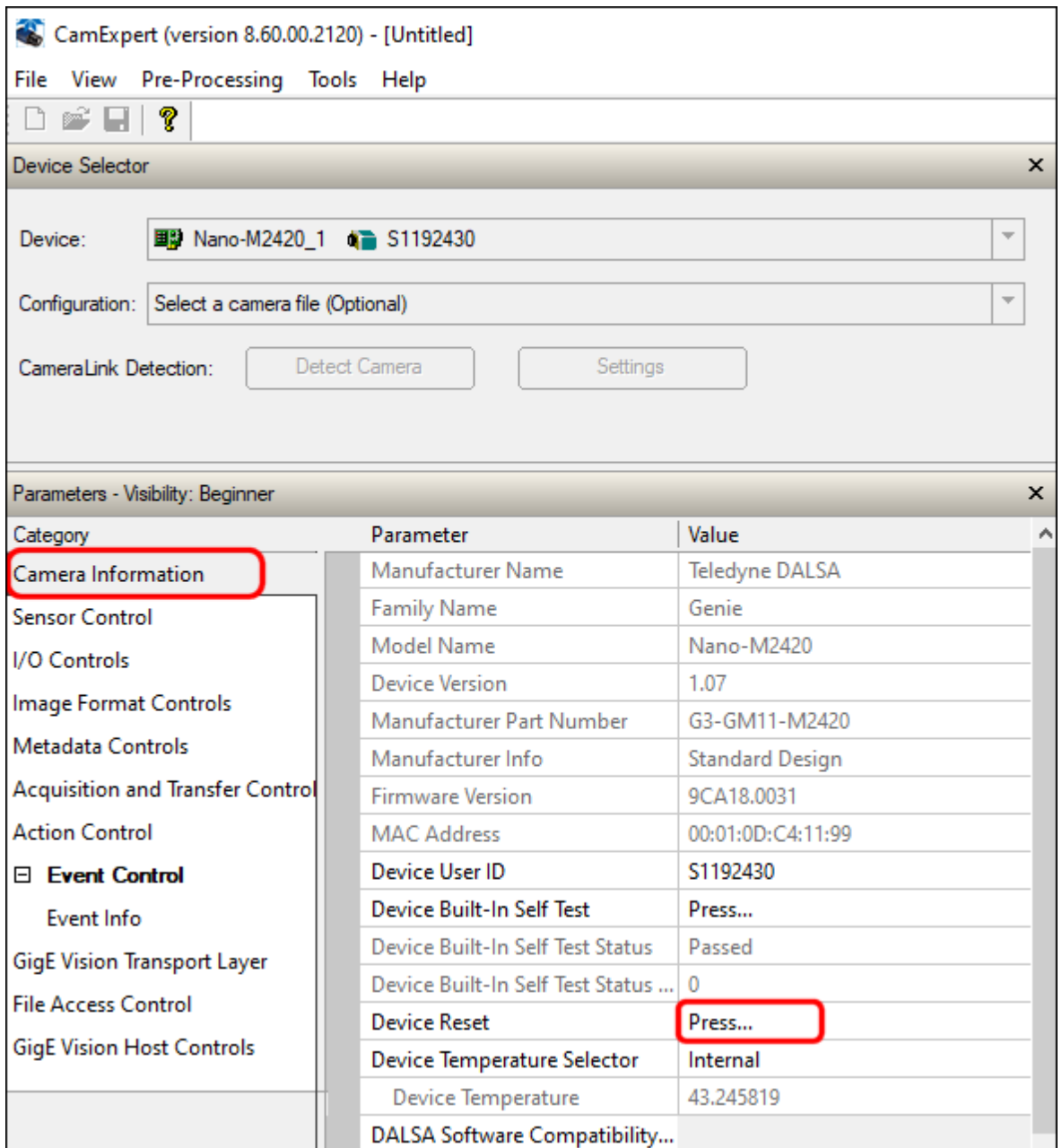
A. JAI Kamera

- Starten Sie die eBUS Player-Anwendung.
- Verbinden Sie sich mit der Kamera.
- Laden Sie die passende Recovery-Datei über den Menüpunkt **File > Open** aus dem Ordner:

`C:\ProgramData\RAYLASE\RAYGUIDE\Resources\Camera\`

B. Teledyne DALSA Kamera

- Starten Sie die CamExpert-Anwendung.
- Verbinden Sie sich mit der Kamera.
- Betätigen in der Kategorie *Camera Information* unter dem Parameter *Device Reset* die Schaltfläche **[Press...]**:



The screenshot shows the CamExpert (version 8.60.00.2120) - [Untitled] application window. The 'Device Selector' window is open, showing the 'Device' dropdown set to 'Nano-M2420_1 S1192430' and the 'Configuration' dropdown set to 'Select a camera file (Optional)'. Below these are 'Detect Camera' and 'Settings' buttons. The 'Parameters - Visibility: Beginner' window is also open, displaying a table of device parameters. The 'Camera Information' category is selected in the left sidebar. The 'Device Reset' parameter value is 'Press...', which is highlighted with a red box.

Category	Parameter	Value
Camera Information	Manufacturer Name	Teledyne DALSA
	Family Name	Genie
	Model Name	Nano-M2420
	Device Version	1.07
	Manufacturer Part Number	G3-GM11-M2420
	Manufacturer Info	Standard Design
	Firmware Version	9CA18.0031
	MAC Address	00:01:0D:C4:11:99
	Device User ID	S1192430
	Device Built-In Self Test	Press...
	Device Built-In Self Test Status	Passed
	Device Built-In Self Test Status ...	0
	Device Reset	Press...
	Device Temperature Selector	Internal
	Device Temperature	43.245819
	DALSA Software Compatibility...	

Abb. 10.1: CT-ACE

C&T-Bedienfeld ist nicht sichtbar.

C&T-Bedienfeld über den Menüpunkt **Ansicht > Bedienfelder > CLICK & TEACH** aktivieren.

C&T-Bedienfeld lässt sich nicht aktivieren.

Prüfen, ob die RAYGUIDE-Lizenz über den entsprechenden Produkt-Code verfügt.

Gewünschte Kamera erscheint nicht in der Drop-down-Liste des C&T-Bedienfeldes.

- Prüfen, ob die Kamera im Dialog Gerätekonfiguration hinzugefügt wurde.
- Prüfen, ob die Kamera im Dialog Einstellungen verbunden ist.

Schaltflächen zur Kalibrierung sind im Dialog Einstellungen ausgegraut.

- Kamera Kalibrierung ggfs. erneut durchführen oder gespeicherte Kalibrierung laden.
- Prüfen, ob die im Kamera-Dialog, Registerkarte Einrichtung, ob die Kamera einer Ablenkeinheit zugewiesen ist.

Schaltfläche zum Kacheln ist im C&T-Bedienfeld ausgegraut.

- Kamera kalibrieren.
- Im Konfigurationsdialog der Kamera prüfen, ob die gewünschte Kamera mit einer Ablenkeinheit verbunden ist.

Kacheln stoßen auch in der Bildmitte nicht korrekt aneinander (an den Außenbereichen ist das wegen fehlender Entzerrung normal).

Kamerabildgröße kalibrieren.

Mitte des Arbeitsfeldes wird nicht in der Mitte des RAYGUIDE-Fensters abgebildet.

Mittelpunkt kalibrieren.

Markierte Objekte werden im gekachelten Bild zum Rand des Arbeitsbereichs hin mit immer größerer Abweichung dargestellt.

Wellenlängenkorrektur durchführen.

Bilder, die in einer anderen Fokusslage aufgenommen wurden als der Null-Lage weisen „Lücken“ zwischen den Kacheln auf.

Die Kamera wurde nur in einer Fokusebene kalibriert. Es muss entsprechend eine zweite Kamerakalibrierung in einer weiteren Fokusslage erfolgen. (Siehe Seite 35, *Manuelle Kalibrierung der (realen) Kamera*)

- Ggf. die Netzwerk-Verbindung zur entsprechenden Kamera in der Gerätekonfiguration kurz trennen und wieder verbinden.
- In der eBUS Player-Anwendung prüfen, ob dort ein Live-Bild verfügbar ist, und ggf. die Netzwerkeinstellungen prüfen.



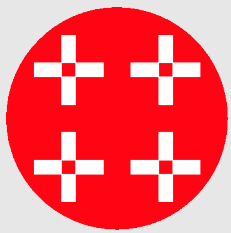
ANWENDUNGSSOFTWARE

Zentrale:
RAYLASE GmbH
Wessling, Deutschland
☎ +49 8153 9999 699
✉ info@raylase.de

Tochterfirma China:
RAYLASE Laser Technology (Shenzen), Ltd.
Shenzhen, China
☎ +86 755 2824 8533
✉ info@raylase.cn

Tochterfirma USA:
RAYLASE Laser Technology Inc.
Newburyport, MA, USA
☎ +1 978 255 672
✉ info@raylase.com





Multi Point Editor

MULTI POINT EDITOR

USER MANUAL

This manual has been created by RAYLASE for its customers and employees.

RAYLASE reserves the right to modify the product described in this manual and the information it contains without prior notification. All rights are reserved. Duplication of this manual, including extracts – particularly by photocopying, scanning or photographing – and any other form of reproduction is only permitted with the prior written approval of RAYLASE.

Information correct at: 2022/12

CONTENTS

1	OVERVIEW	5
2	INSTALLATION AND LICENSE	5
3	FILE OPERATIONS	6
3.1	Loading field and power corrections	6
3.2	Saving field and power corrections	6
3.3	Generating field corrections (3D)	7
3.4	Generate Power Correction	7
3.5	Import Corrections	8
4	FIELD CORRECTIONS ANALYSIS	9
4.1	Viewing field corrections	9
4.2	Copying data to clipboard	10
4.3	Graphical visualization	12
5	FIELD CORRECTION	14
5.1	Setting standard field size	14
5.2	Defining custom field	15
5.3	Circular sub field	17
5.4	Entering errors	18
5.5	Loading measurements	23
5.6	Saving measurements	25
5.7	Evaluating measurements	25
5.8	Applying scale	27
5.9	Apply offset	27
5.10	Apply rotation	27
5.11	Apply trapezoid	28
5.12	Interpolate correction	28
5.13	Edit Header	29
5.14	Setting Field Correction directly	29
6	MARKING OF CALIBRATION PATTERN	31
6.1	SP-ICE-3 Connection	31
6.2	XY-Axes Calibration patterns	32
6.3	Z-Axis calibration pattern	37
6.4	3D Mode	38
6.5	Setting marking parameters	39
6.6	Mark pattern	39

6.7	Create new measurement table.....	40
7	COMMAND LINE _____	41
7.1	Correction file generation.....	41
7.2	Apply measurement table	42
7.3	Apply bit error.....	42
7.4	Logging	43
8	COMPATIBILITY NOTES _____	43
9	DOCUMENT CHANGE HISTORY _____	43
10	KNOWN ISSUES _____	43

1 OVERVIEW

The Multi Point Editor is a Windows based utility, which allows the user to open, view, edit and save field correction files (.gcd or .fc3 files) and power correction files (.pc3). Optionally, the contents can be copied into the clipboard, from where they can be pasted into other applications, such as spreadsheet programs, for further analysis.

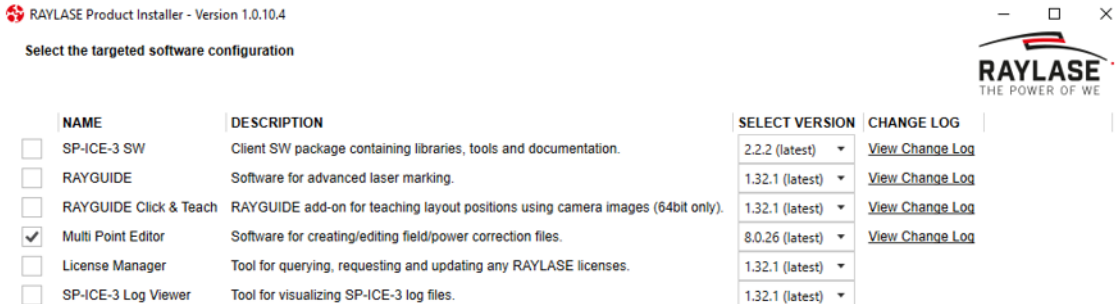
NOTE:

The manual version 1.1.16 applies to the Multi Point Editor software from version 8.0.28 on.

2 INSTALLATION AND LICENSE

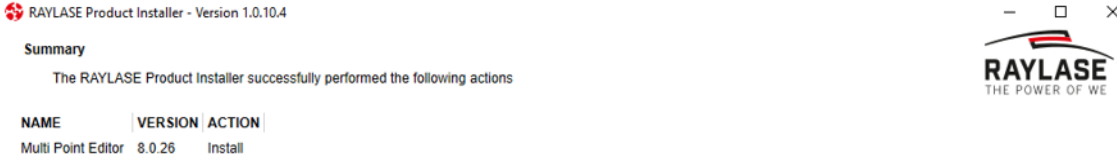
NOTE: Once using the RAYGUIDE application software, the Multi Point Editor feature is embedded per default and does not need to be installed additionally.

1. First install the RAYLASE PRODUCT INSTALLER (RLPI, free of charge):
<https://www.raylase.de/en/products/software/product-installer.html>
2. In the window "Select the targeted software configuration", select **Multi Point Editor** with the appropriate version.
"View Change Log" shows an overview of the latest changes compared to the previous version.



NAME	DESCRIPTION	SELECT VERSION	CHANGE LOG
<input type="checkbox"/> SP-ICE-3 SW	Client SW package containing libraries, tools and documentation.	2.2.2 (latest) ▾	View Change Log
<input type="checkbox"/> RAYGUIDE	Software for advanced laser marking.	1.32.1 (latest) ▾	View Change Log
<input type="checkbox"/> RAYGUIDE Click & Teach	RAYGUIDE add-on for teaching layout positions using camera images (64bit only).	1.32.1 (latest) ▾	View Change Log
<input checked="" type="checkbox"/> Multi Point Editor	Software for creating/editing field/power correction files.	8.0.26 (latest) ▾	View Change Log
<input type="checkbox"/> License Manager	Tool for querying, requesting and updating any RAYLASE licenses.	1.32.1 (latest) ▾	
<input type="checkbox"/> SP-ICE-3 Log Viewer	Tool for visualizing SP-ICE-3 log files.	1.32.1 (latest) ▾	

3. After you have agreed to the license agreement, the installation starts directly.



NAME	VERSION	ACTION
Multi Point Editor	8.0.26	Install

Since the Multi Point Editor Application is a freeware, you do not need to purchase any license to use the software.

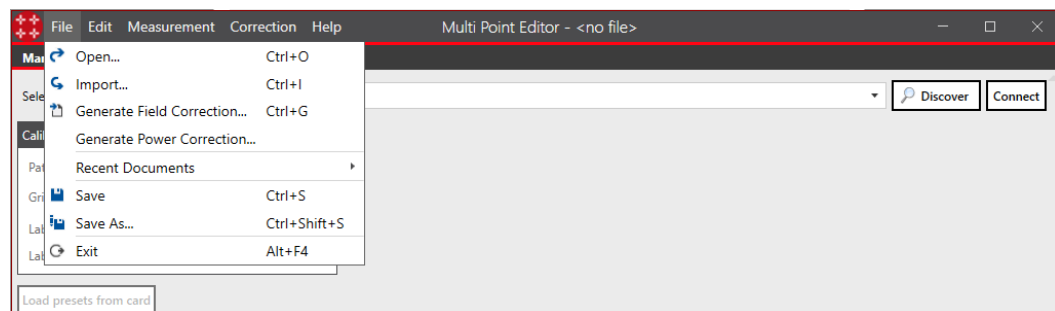
3 FILE OPERATIONS

3.1 Loading field and power corrections

The user has two options to load corrections:

- First, the user can open an existing *.gcd, *.fc3 or *.pc3 file via File > Open. For gcd files, if in the same directory the description file with a *.txt extension exists, then it will be loaded as well and important parameters such as the field size are extracted. If no such *.txt file exists, the user will have to manually set the field size.
- Second, the user can import a *.txz file via File > Import. This is a text-based description of the corrections, which the application will parse.

Additionally all supported files can be opened from the explorer via drag and drop or *Open with...* from the context menu.



3.2 Saving field and power corrections

The user can save the field or power correction value either to the same file, and thus overwriting the previous contents, or alternatively save the corrections to a new file. In this case, the application will write a new description file (with a *.txt extension, only for *.gcd).

Furthermore, the application does not create backup files. The user, thus, must either save to a new file, or manually create backups if so desired.

If the resulting field with the applied correction exceeds the field size, you will be notified that the correction values will be clipped to match the field size.

If “Create backup” is enabled in the settings (Edit > Settings), a copy of the correction file will be created at the provided backup path. An index will be appended to the filename, if the target file already exists.

3.3 Generating field corrections (3D)

Generate Fieldcorrection			
	X	Y	Z
Field Size [mm]	300	300	99,14
Layers	257	257	17
X2Y [mm]	37		
Y2Z0 [mm]	371,26		
O2X [mm]	120,85		
Max Angle [°]	22,5	22,5	
Focal Length [mm]	126,3598		
Max Lens Travel [mm]	11		
Aperture [mm]	20		
Working Distance [mm]	500		
Z Offset [mm]	49,57		
<input type="button" value="Open Config..."/> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>			

You can generate a field correction file for a 3D scan head. Therefore you can either import a scan head configuration file (*.cfg), or type in the data yourself.

In addition you have to supply the number of desired layers for each dimension, e.g. 257*257*17 for *.fc3 or 65*65*1 for *.gcd.

3.4 Generate Power Correction

Generate Power Correction			
	X	Y	Z
Dimensions	257	257	1
Field Size [mm]	100	100	100
No power outside circular/subfield	<input type="checkbox"/>		
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>			

To generate an empty Power Correction file (*.pc3) select File > Generate Fs.

After defining the dimensions and the field size a new power correction file will be generated. All correction values of the new file will be 1 (100%).

If a sub field is used and “No power outside subfield” is checked, only the cells within the sub field are set to 1. The rest is set to 0.

To manipulate the table, use the Measurement > New Table Dialog to create a new Measurement Table (see chapter 5.4.3).

3.5 Import Corrections

Correction can be imported from *.txz files. The following parameters are read from the header (not case sensitive):

- Head parameters:
 - Aperture
 - FocalLength
 - MaxLensTravel
 - XYMaxGalvoAngles
 - ObjToX
 - XToY
 - Yrad
 - Workingdistance
- FocusShifter (0 or 1)
If set to 1, the corrections for the z axis will be shifted, so that the middle of the z-axis is in the middle of the lens translator (32768 bit)
- 4D (0 or 1)
Activates the import of the 4th dimension (for zoom)
- ExtensionAxis (0 or 1)
If set to 1, only the data for the Z axis is read, and will be merged as extension axis to the existing correction. That means that before importing the extension axis, a field correction must be loaded

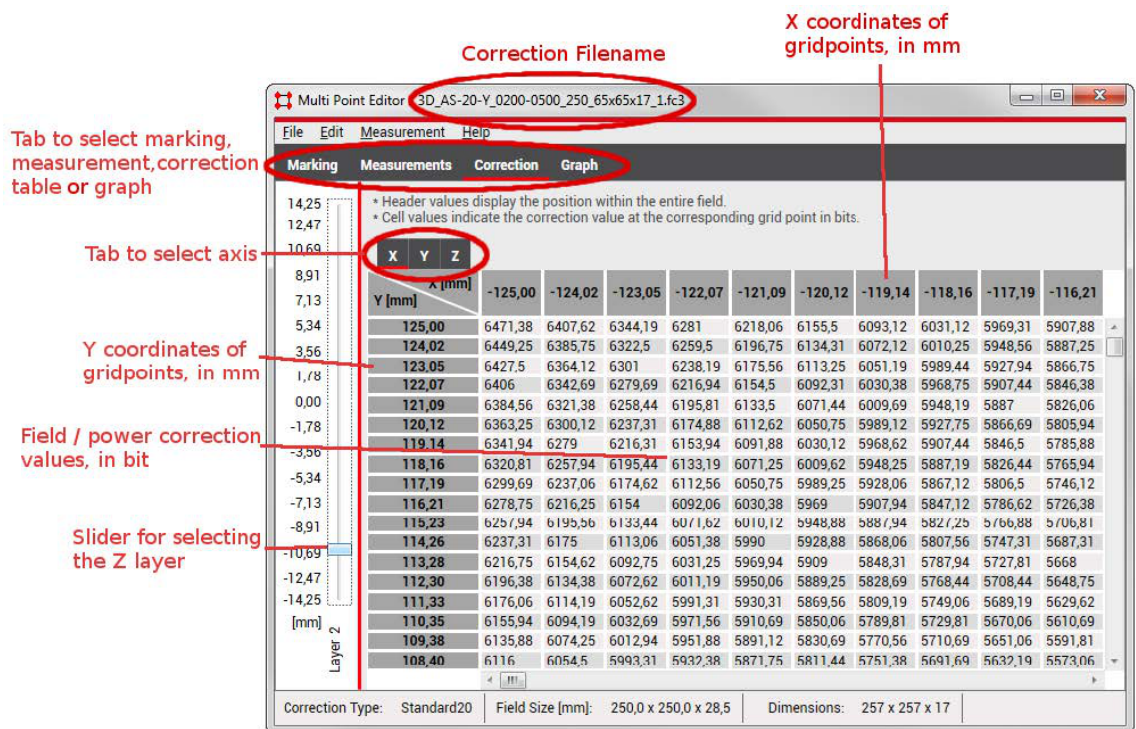
The last line of the header must be "start".

The data is expected in the following order:

POSITION X, TILT ANGLE X, POSITION Y, TILT ANGLE Y, POSITION Z, LENS 1 SPACING (EDGE), LENS 1 SPACING (CENTRE), LENS 2 SPACING (EDGE), LENS 2 SPACING (CENTRE), SPOT, corrected SPOT

4 FIELD CORRECTIONS ANALYSIS

4.1 Viewing field corrections



The application's main view consists of the following components:

- The title shows the filename if one has been loaded. A star (*) indicates whether the data has been modified, i.e. is dirty.
- Tabs in the top-left: the tabs *Measurements* (not for .pc3) and *Corrections* select whether the data grid is showing the multi point measurements or field correction values, respectively. The tab *Graph* shows a visualization of the data.
- Below are tabs providing a choice of which axis should be displayed in the data grid.
- Measurement data grid: the user can enter the position where the grid point was marked, in millimetres.
- Field correction data grid: For each grid point, the field correction values are displayed in units of bit. The data is framed by the grid point's coordinates for X in the top header and Y in the left-most column, respectively. All units are in millimetres. The grid point coordinates are derived from the field size.
- Power correction data grid: for each grid point the power correction values are displayed as a factor from 0 to 4, meaning the power supplied by the laser has to be multiplied by the factor to get a consistent power distribution.
- Footer: the status bar displays the correction type, such as Standard16 – which is the

proper type for regular 2 or 3 axis scan heads using conventional galvanometer technology. Furthermore, the field size and dimensions are shown.

- If the correction file consists of multiple layer, e.g. a *.fc3 file, a slider for layer choosing appears on the left side of the window
- If the correction file consists of multiple magnifications, an additional slider selecting the magnitude appears on the left side of the window
- The number of axes to select depends on the correction file, the maximum of supported axes is 5: X, Y, Z, ZoomZ, SensorZ (Auxiliary axis for e.g. Camera)
- The unit of the displayed corrections can be selected in the settings (Edit > Settings), the resulting range is:

	16 bit	20 bit	Percent
Min	-32768	-524288	-50
Max	35767	524287	50

4.2 Copying data to clipboard

The entire field correction data for all three axes can be copied to the clipboard. The data can then be pasted into other applications, for example a spreadsheet program, for further analysis, or for example to create a 3D plot.

In order to ease further processing, the data can be copied into the clipboard in two different formats:

- List Format

In order to choose the list formatting go to Edit and make sure that the menu item “Format copied corrections as list” is checked.

Description:

Each grid point produces one line, which consists of the grid point’s X and Y coordinates, then the correction values for X, Y and Z.

Example:

Row/Column 0/0 represents the bottom-left corner

Row	Column	Field X	Field Y	Field Z
0	0	2407	296	0
0	1	2283	330	0
0	2	2162	363	0
...				

- Table Format

In order to choose the table formatting go to Edit and make sure that the menu item “Format copied corrections as list” is unchecked.

- Description:
- Each axis produces a section, which itself consists of the corresponding field correction

4 FIELD CORRECTIONS ANALYSIS



values arranged in rows and columns. The data is thus organized in the same fashion as seen in the data grid.

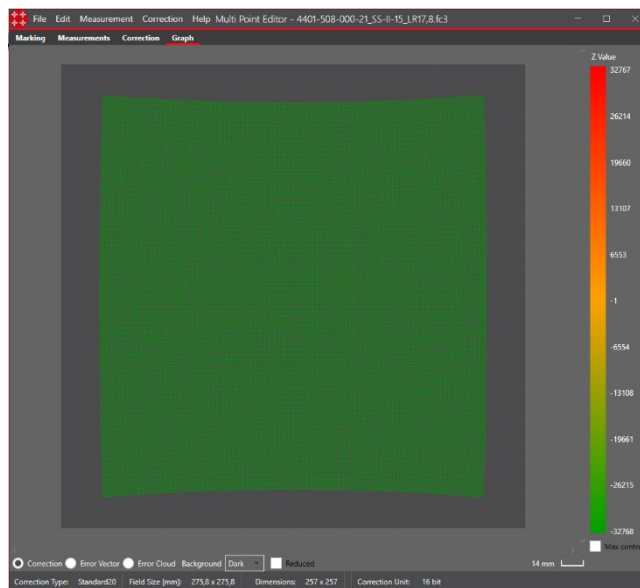
Example:

Top-Left item represents -X / +Y											
Top-Right item represents +X / +Y											
Bottom-Left item represents -X / -Y											
Bottom-Right item represents -X / -Y											
X Correction											
2407	2283	2162	2046	1934	1827	1723	1624	1528	1435	...	
2316	2194	2076	1962	1853	1748	1647	1550	1457	1368	...	
2227	2107	1992	1881	1774	1671	1573	1479	1388	1301	...	
...											
Y Correction											
-296	-330	-363	-394	-424	-454	-482	-510	-536	-561	...	
-227	-260	-292	-323	-353	-381	-409	-435	-461	-485	...	
-164	-196	-227	-257	-286	-314	-340	-366	-391	-415	...	
...											
Z Correction											
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	...
...											

4.3 Graphical visualization

On the Graph tab, a visual representation of the correction file is displayed. You can zoom using the mouse wheel and browse through the layers via the slider on the left side.

4.3.1 Field correction



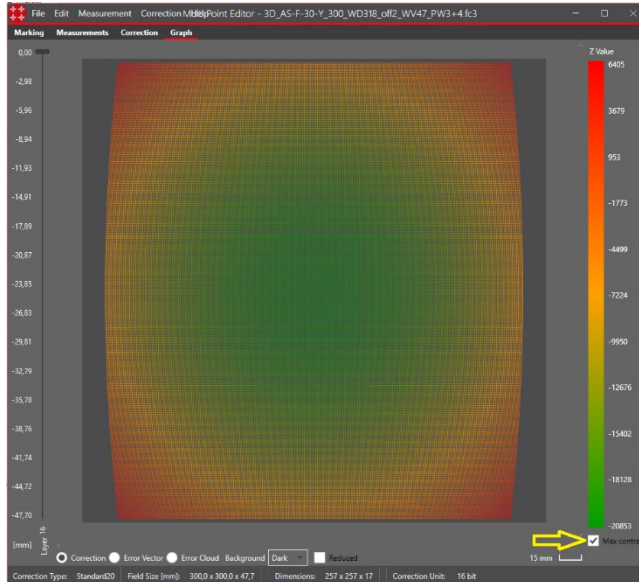
Colours from green (minimum) to red (maximum). Depending on the selected correction unit, the range is:

	16 bit	20 bit	Percent
Min	-32768	-524288	-50
Max	35767	524287	50

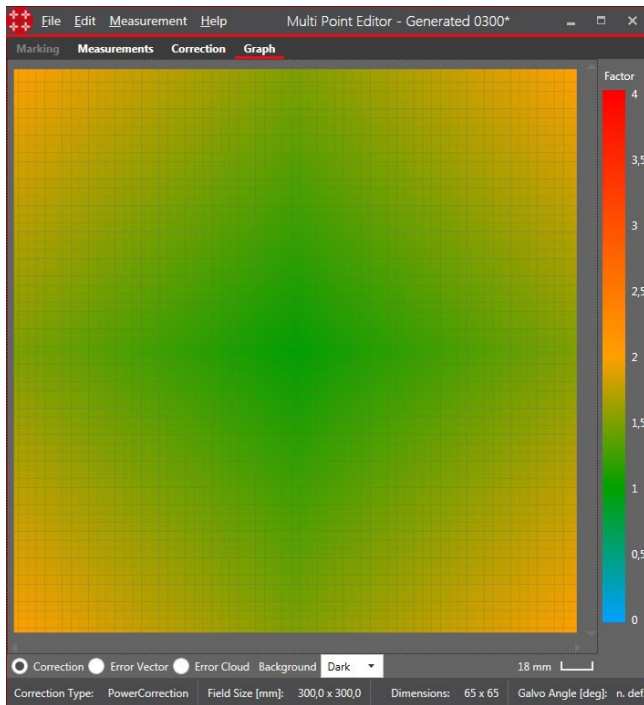
If a zoom or camera axis is present, the source for the displayed colour can be chosen.

4 FIELD CORRECTIONS ANALYSIS

Using the max contrast feature adapts the colour range to the actual Z range. Green will be used for the lowest and red for the highest Z value.



4.3.2 Power correction



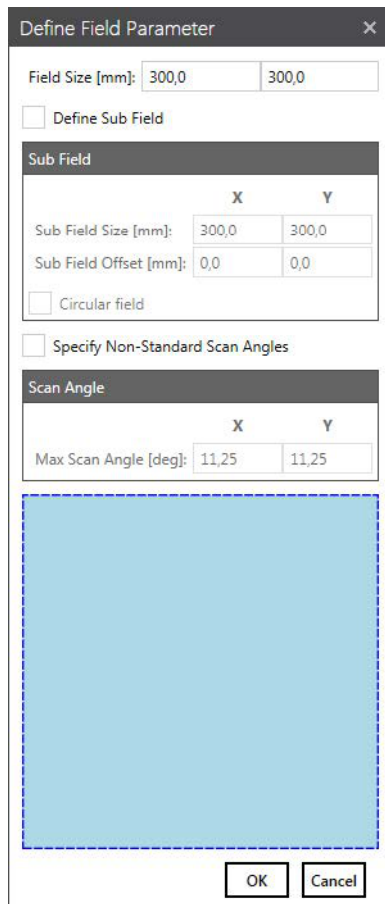
Colours from green (correction factor = 0) to red (correction factor = 4)

5 FIELD CORRECTION

5.1 Setting standard field size

When the user opens a correction file (*.gcd) the application tries to load the corresponding description file (*.txt), which if available must exist in the same directory as the gcd. The description file contains parameters to calculate the field size. In case of the *.fc3 file, the description file is obsolete, as the information is contained in the *.fc3 file.

In case the description file is missing, the user can manually set the field size via Edit > Change Field



	X	Y
Field Size [mm]:	300,0	300,0
Sub Field Size [mm]:	300,0	300,0
Sub Field Offset [mm]:	0,0	0,0
Max Scan Angle [deg]:	11,25	11,25

5.2 Defining custom field

Customers who wish not to use the entire field can define a smaller section – in the following referred to as “sub field”. The sub field does not need to be centred, but could be offset providing it is fully contained within the regular beam field.

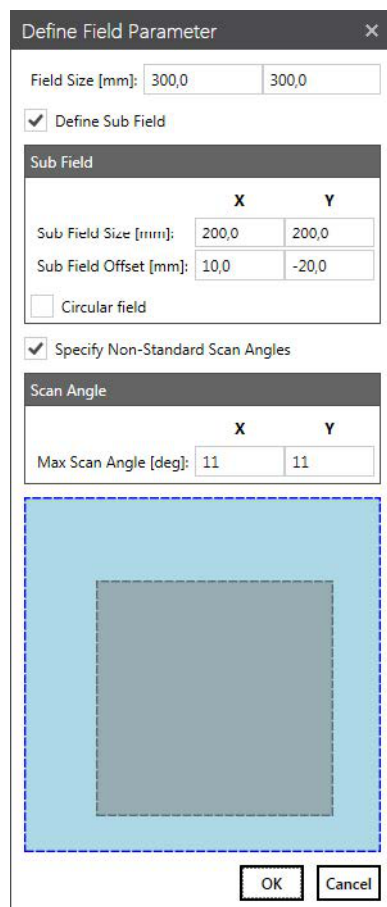
Open the “Define Field Parameter” dialog via Edit > Change Field

The field size refers to the size the scan head is capable of covering, and is the one used to generate the field correction file. This value must match the value extracted from the correction’s description file – if existent.

To define a custom field check “Define Sub Field” and enter the desired sub field size. If the sub field is shifted relative to centre then enter the appropriate values. Otherwise, leave them at 0.

Customers who operate with a custom scan head have to enter the maximum scan angle of each galvanometer.

Check “Specify Non-Standard Scan Angles” and then enter the mechanical maximum scan angles.



Field Size [mm]	
X	300,0
Y	300,0

Define Sub Field

Sub Field		
	X	Y
Sub Field Size [mm]	200,0	200,0
Sub Field Offset [mm]	10,0	-20,0

Circular field

Specify Non-Standard Scan Angles

Scan Angle		
	X	Y
Max Scan Angle [deg]	11	11

OK Cancel

NOTE:

These sub field parameters merely affect the measurement locations used by this tool. The correction points outside the sub field will also be updated, but as the correction values will be extrapolated, the accuracy may suffer.

If the sub field changes for any reasons then you will need to recalibrate, i.e.:

- Mark a new correction pattern at the desired region
- Launch the Multi Point Editor
- Load the correction file
- Define the custom field
- Enter the actual coordinates of the marked gridpoints
- Apply the measurements
- Save the correction file
- Send the updated correction file to the controller card

The sub field definition is getting saved, and will be loaded when opening a correction file with die same field size.

5.3 Circular sub field

The sub field can be either rectangular or circular. Setting the “circular field” option in the “Define field parameter” dialog changes the shape of the sub field to an ellipse defined by the size and the offset of the sub field. Furthermore, the size of the circle can exceed the size of the original field. This can be useful for a circular field which is covered by multiple deflection units.

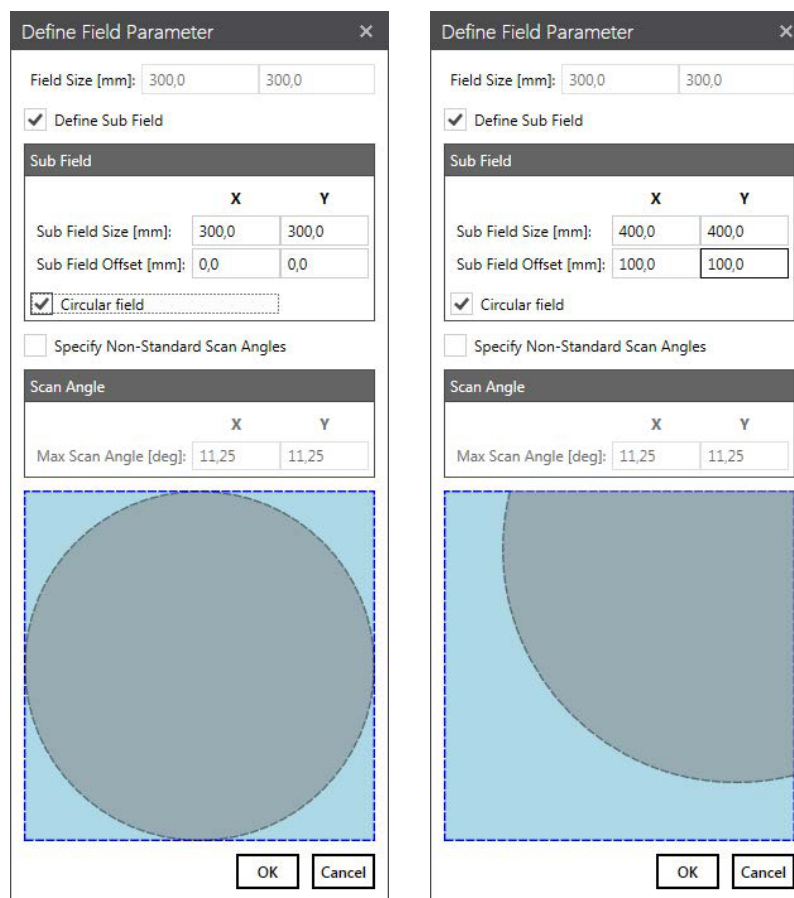


Fig. 1: Circle within main field / Circle exceeding main field.

As the measurement table is still rectangular, not all values have to be filled. All cells that corresponds to grid points outside the circle are crossed out and will be extrapolated.

X	Y						
		X [mm]	-2:	-1:	0:	1:	2:
		Y [mm]	-150,00	-75,00	0,00	75,00	150,00
2:	150,00		-150	-75	0	75	150
1:	75,00		-150	-75	0	75	150
0:	0,00		-150	-75	0	75	150
-1:	-75,00		-150	-75	0	75	150
-2:	-150,00		-150	-75	0	75	150

Fig. 2: Sample for circle field using 5x5 points

5 FIELD CORRECTION

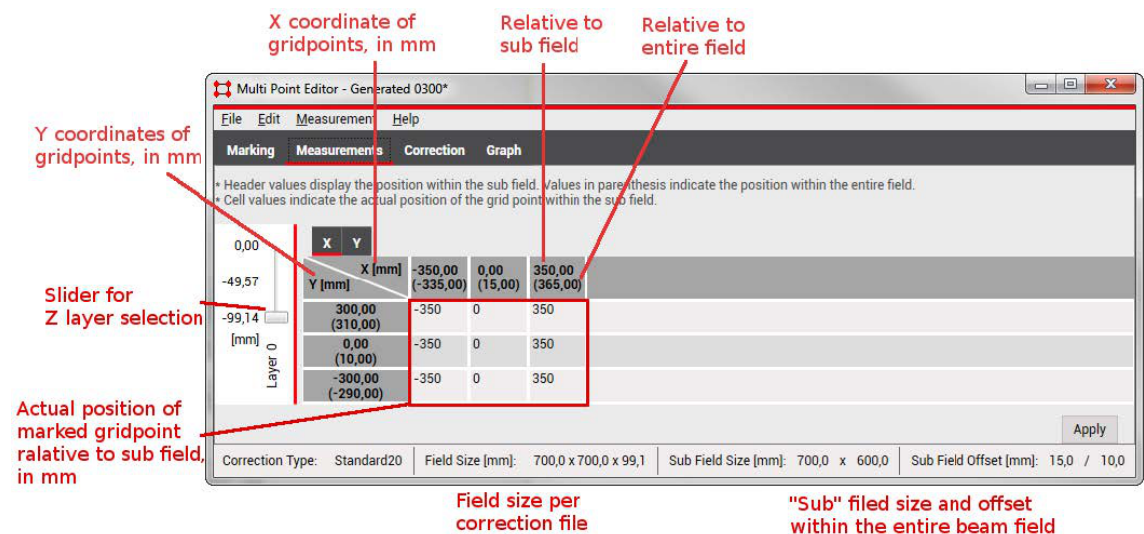
X	Y						
X [mm]	Y [mm]	-4: -200,00 (-100,00)	-3: -150,00 (-50,00)	-2: -100,00 (0,00)	-1: -50,00 (50,00)	0: 0,00 (100,00)	1: 50,00 (150,00)
1: 50,00	(150,00)	-200	-150	-100	-50	0	50
0: 0,00	(100,00)	-200	-150	-100	-50	0	50
-1: -50,00	(50,00)	-200	-150	-100	-50	0	50
-2: -100,00	(0,00)	-200	-150	-100	-50	0	50
-3: -150,00	(-50,00)	-200	-150	-100	-50	0	50
-4: -200,00	(-100,00)	-200	-150	-100	-50	0	50

Fig. 3: Sample for quarter circle field using 9x9 points

The table shows only the cells of the subfield being inside the original field. As a good portion of the circle is outside the original field, the table is reduced from 9x9 to 6x6 points.

5.4 Entering errors

5.4.1 Field correction



The screenshot shows the 'Multi Point Editor - Generated 0300*' window. The 'Measurements' tab is active, displaying a table with columns for X and Y coordinates. The table has a header row with 'X [mm]' and 'Y [mm]', and a data row with values: 350,00 (310,00), 0,00 (15,00), and 350,00 (365,00). The table is part of a larger grid. A slider for 'Layer 0' is visible on the left. The status bar at the bottom shows 'Correction Type: Standard20', 'Field Size [mm]: 700,0 x 700,0 x 99,1', 'Sub Field Size [mm]: 700,0 x 600,0', and 'Sub Field Offset [mm]: 15,0 / 10,0'.

By selecting the “Measurements” tab the user is presented a table which allows entering the actual mark positions for X and Y.

Unless the user has defined a custom beam field, i.e. a sub field, then two coordinates are shown for every expected grid point:

The coordinate on the top shows the expected position relative to the sub field. For example, if you have a 700mm x 600mm sub field then the left/right and bottom/top extreme grid points are located at +/- 350mm and +/- 300mm, respectively.

The second coordinate (beneath in parenthesis) shows the expected position relative to the entire beam field. For example, if the sub field is shifted by 15mm and 10mm in X and Y, then for the aforementioned sub field the corner grid points are expected to be located at -335/+365mm (X) and -290/310mm (Y).

5 FIELD CORRECTION

* Header values display the position within the sub field. Values in parenthesis in

* Cell values indicate the actual position of the grid point within the sub field.

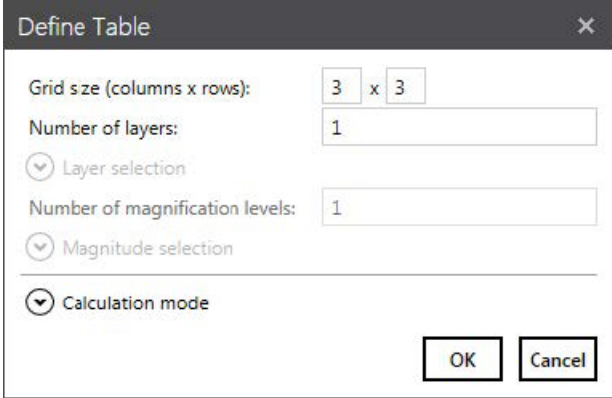
X	Y			
X [mm]		-1: -100,00	0: 0,00	1: 100,00
Y [mm]		(-90,00)	(10,00)	(110,00)
1: 100,00	(80,00)	-100	0	100
0: 0,00	(-20,00)	-100	0	100
-1: -100,00	(-120,00)	-100	0	100

- The recommended procedure to fine-adjust the field is by marking a grid that coincides with the field correction's grid points. For RAYLASE products the default grid consists of 65 x 65 (*.gcd) or 257 x 257 (*.fc3) rows and columns. Thus, for *.gcd the dimensions of each cell are the field size divided by 64 (65 minus 1). For example, for a 160mm field each cell is 2.5mm x 2.5mm large.

Once the grid has been marked, the actual cross points must be measured and their coordinates must be entered into the corresponding X and Y tab.

If the measurements are not done by automation but done by hand, then it will tend to be rather laborious. For this reason, it is possible to set the error table to a subset and make the data entry much more manageable.

By selecting Measurement > New Table the user can resize the error table to fit their needs:



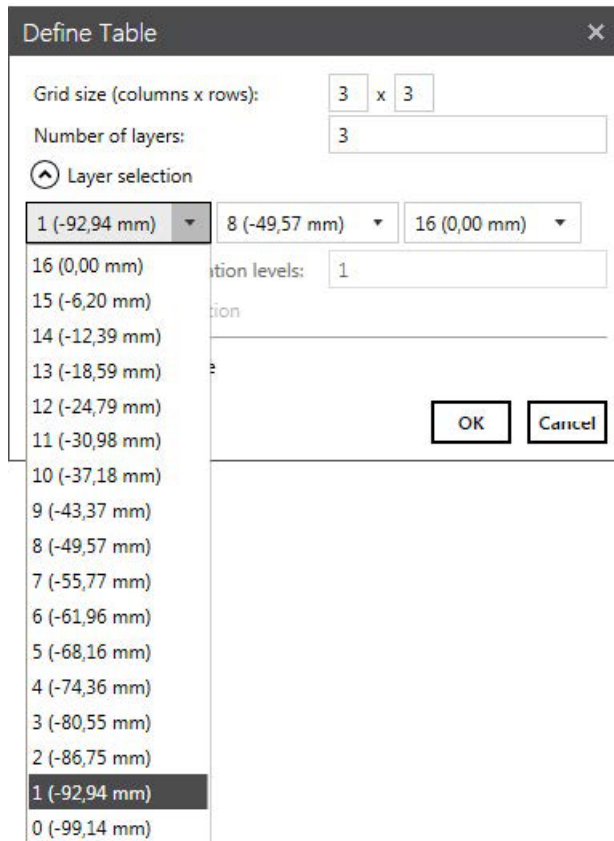
It is recommended to use a grid which has its grid points on the grid points of the correction file. This can be achieved with the following number of columns/rows: 3, 5, 9, 17, 33, 65, 129, 257.

Be sure to select the *Error Interpolation* as *Calculation Mode*. For the *Absolute Interpolation* see chapter 5.14 Setting Field Correction directly.

5 FIELD CORRECTION



In case of multi-layer corrections (*.fc3), the number of layers can also be defined.



The "Define Table" dialog box is shown with the following settings:

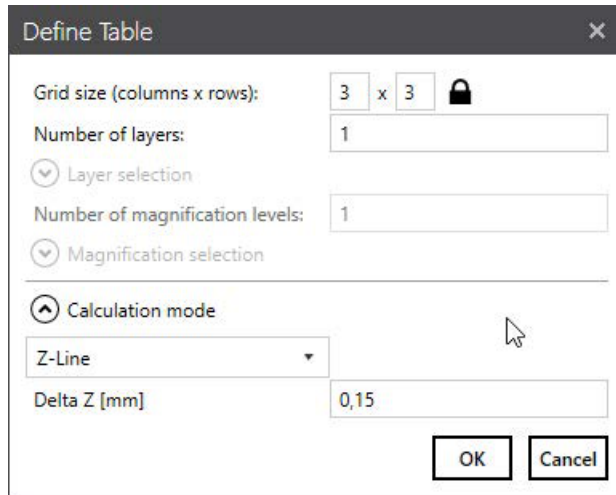
- Grid size (columns x rows): 3 x 3
- Number of layers: 3
- Layer selection: A list of layers from 0 to 16 is displayed. The selected layers are 1 (-92,94 mm), 8 (-49,57 mm), and 16 (0,00 mm).
- Number of correction levels: 1

Buttons for "OK" and "Cancel" are visible at the bottom right of the dialog.

Furthermore, the specific layers for the measurement can be chosen. For example the Z field size is from 0 to -99mm. If you choose to measure three layers, the default selection of the layers will be equidistant, in this example the layers $z=0\text{mm}$, $z=-50\text{mm}$ and $z=-99\text{mm}$. With the Layers selection boxes, you can define any three layers to be measured. But keep in mind that the accuracy may suffer, especially if the top and the bottom layer is not included.

5.4.2 **Z-Axis Correction**

To calibrate the Z-Axis, chose Z-Line for the calculation mode in the new table dialog. The Delta Z value defines the multiplier for the calibration values to enter. It is provided as mm on the lens translator module.



Z				
X [mm]	-1:	0:	1:	
Y[mm]	-150,00	0,00	150,00	
1: 150,00	2	1	0	
0: 0,00	1	0	-1	
-1: -150,00	0	-1	-2	

The values will be multiplied by Delta Z, then interpolatet to fit the dimensions of the correction file and finally added to the Z correction values.

If you marked the z calibration pattern, the values represent the lines starting from the center lined. E.g. the line 2 left from the center is -2, the line 3 right of the center is 3 and the center line is 0.

See chapter 6.3 for how to mark a z calibration pattern.

5 FIELD CORRECTION

5.4.3 Power correction

For the power correction, the approach is similar to the field correction. Instead of measuring the distances, you type in the desired scaling factors from 0 to 4.

In the following example, the power of the left and right border will be scaled by 1.3 to 1.5 and the rest of the field will be scaled by 1.1.

X [mm] Y[mm]	-2: -150,00	-1: -75,00	0: 0,00	1: 75,00	2: 150,00
2: 150,00	1,5	1,4	1,3	1,4	1,5
1: 75,00	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4
0: 0,00	1,3	1,2	1	1,2	1,3
-1: -75,00	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4
-2: -150,00	1,5	1,4	1,3	1,4	1,5

5.4.4 Missing cells

Cells in the measurement table can be ignored for the error analysis. This can be useful if the grid point cannot be marked or evaluated at this position. In order to mask the cells, right click on the selected cells in the table and choose "Toggle ignored cells". It will cross out the cells in red and the values will be ignored during analysis.

X	Y				
X [mm]	-2:	-1:	0:	1:	2:
Y[mm]	-50,00	-25,00	0,00	25,00	50,00
2: 50,00	-50	-25	0	25	50
1: 25,00	-50	-25	0	25	50
0: 0,00	-50	-25	0	25	50
-1: -25,00	-50	-25	0	25	50
-2: -50,00	-50	-25	0	25	50

Toggle ignored cells

X	Y				
X [mm]	-2:	-1:	0:	1:	2:
Y[mm]	-50,00	-25,00	0,00	25,00	50,00
2: 50,00	-50	-25	0	25	50
1: 25,00	-50	-25	0	25	50
0: 0,00	-50	-25	0	25	50
-1: -25,00	-50	-25	0	25	50
-2: -50,00	-50	-25	0	25	50

Cells will also be ignored, if a circular sub field is used, and the cell is outside the circle. These cells are crossed out in orange and cannot be toggled.

Both methods can be combined, but each row and column must have a least one value.

X	Y				
X [mm]	-2:	-1:	0:	1:	2:
Y[mm]	-50,00	-25,00	0,00	25,00	50,00
2: 50,00	-50	-25	0	25	50
1: 25,00	-50	-25	0	25	50
0: 0,00	-50	-25	0	25	50
-1: -25,00	-50	-25	0	25	50
-2: -50,00	-50	-25	0	25	50

X	Y				
X [mm]	-2:	-1:	0:	1:	2:
Y[mm]	-50,00	-25,00	0,00	25,00	50,00
2: 50,00	-50	-25	0	25	50
1: 25,00	-50	-25	0	25	50
0: 0,00	-50	-25	0	25	50
-1: -25,00	-50	-25	0	25	50
-2: -50,00	-50	-25	0	25	50

Fig. 4 Ignored by circular sub field / Ignored by circular sub field and mask

Cells within the field should only be ignored scarcely (e.g. automated measuring failed, sensor on position to measure). If too many cells are missing, the calibration result will suffer.

5.5 Loading measurements

5.5.1 Measurement table types

The measurement table supports the following types:

- Error: This is the default type. The values define the actual position [μm] of the laser.
- Edit: Direct input mode. Correction values will be replaced by the provided values [$^{\circ}/\mu\text{m}$]. Currently only z axes are supported.
- Offset: Values [bit] will be added to the correction values.
- Scale: Correction values will be multiplied by the provide scale. Used by power calibration.

5.5.2 Loading whole table

The measurements table can be loaded from a text file, which can be generated with a text editor, or by any customer-supplied external program or by the Multi Point Editor itself (if the user previously saved the measurement table).

Choose Measurement > Load Table in order to select the text file that should be loaded.

This text file must comply with the following format:

- Lines that should be ignored must begin with '#' or be blank
- All other lines are treated as valid data
- The coordinates in each valid line must be separated by tab, space or ';' (semicolon)
- The coordinates must obey the US-English numbering style, i.e. '.' (dot) as the decimal point
- If the header line contains "layer" the first column will be interpreted as layer. If it contains magnitude and layer, the first column is magnitude, the second layer.

Example:

```
# Multipoint FieldCorrection File
# The data contained herein describes the actual positions where the laser fired
# All units (except for row and column etc) are in microns

# Each line lists one data point consisting of
# [Magnitude/Layer/]Row/Column: the position where the data point is expected expressed as [magnitude/layer/]row/column
# ActualX/Y/Z: the position where the laser truly fired
# Empty lines and lines that begin with '#' are ignored
# The fields can be separated by <space>, <tab> or semicolon
# The floating point values must use '.' as the decimal point

; Type: Error
; FieldSize: 250000      250000
; SubFieldSize:  100000 100000
; SubFieldOffset: 40000  50000
; IsCircularField: True

; Magnitude [] Layer [] Row [] Column [] ActualX [um] ActualY [um] ActualZ [um]
```

5 FIELD CORRECTION

0	0	0	0	-49000	-49500	0	0	0
0	0	0	1	0	-51000	0	0	0
0	0	0	2	50010	-50000	0	0	0
0	0	1	0	-50000	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	2	50000	0	0	0	0
0	0	2	0	-53000	50000	0	0	0
0	0	2	1	0	51000	0	0	0
0	0	2	2	51000	50500	0	0	0

Like shown in the example, the type can be defined by “;Type: actualType”. The type can be Error, Edit, Offset or scale. If no type is provided, it defaults to Error.

If the definition of the sub field is provided like shown in the example, it will be automatically loaded. Loading of table for a correction file with a different size than the one provided by the field size line will result in an exception to prevent misuse. If the field size is not provided, no validation is done.

For multiple layers, if specific layers are chosen, they can be saved as *Selected layers*: followed by the layer numbers starting with 0 for the bottom layer.

Multi-layer example:

```
; Selected layers: 0      4      16
```

; Layer []	Row []	Column []	ActualX [um]	ActualY [um]	ActualZ [um]
0	0	0	-70040	-70490	10020
0	0	1	-35180	-70490	10025

The same logic applies to selected magnitudes.

Missing cells are visualized by a red stroke and will be ignored when applying the table. They can be filled manually by using the context menu and choosing “Toggle ignored cells” (see 5.4.4 Missing cells).

5.5.3 Loading table layer

Instead of loading the whole table, a single layer can be loaded with Measurement > Load Table Layer. This will only overwrite the data of the active layer of the measurement table.

The file format is the same, but it can only contain a single layer and the number of rows and columns must be the same as the current measurement table.

5.5.4 Importing List

In case the measured points are not a grid, a list of measured points defined by expected and actual position can be imported.

Unit of measure is μm and decimal point is ‘.’, as explained in 5.5.2 Loading whole table. Lines starting with ‘;’ or ‘#’ are skipped. Supported formats are:

- <expected X>, <expected Y>, <expected Z>, <actual X>, <actual Y>
- <expected X>, <expected Y>, <expected Z>, <actual X>, <actual Y>, <actual Z>
- <layer>, <expected X>, <expected Y>, <expected Z>, <actual X>, <actual Y>, <actual Z>
- <magnification>, <layer>, <expected X>, <expected Y>, <expected Z>, <actual X>, <actual Y>, <actual Z>

Indices of magnification and layer can be provided optionally. Currently only X/Y errors can be imported, meaning actual Z has to be equal to expected Z, if provided.

A new measurement table is created with the same number of X/Y points as the field correction. Number of layers and magnitudes are used as provided by the imported data.

For each point of the measurement table, the nearest three points of the imported points are determined. The error at this position is then defined by a plane fitted through the measured deviation of these three points.

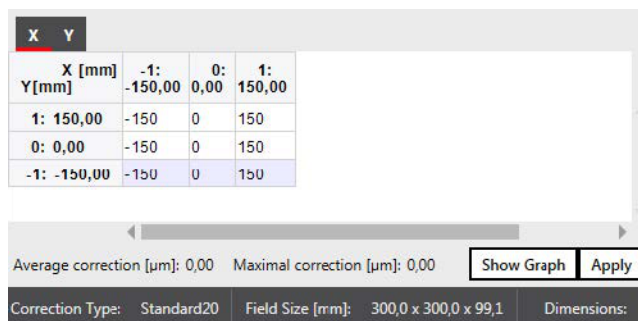
5.6 Saving measurements

The measurement table can be saved to a text file either to archive the measurement data or for further analysis by an external program.

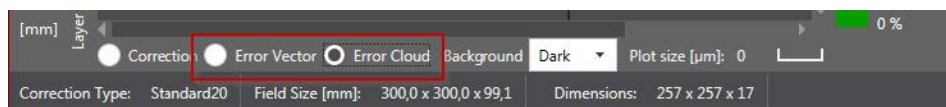
Choose Measurement > Save Table.

5.7 Evaluating measurements

There are two plotting modes available to visualize the measured data. To show the graphs, click on the *Show Graph* button, located next to the *Apply* button in the measurements tab.

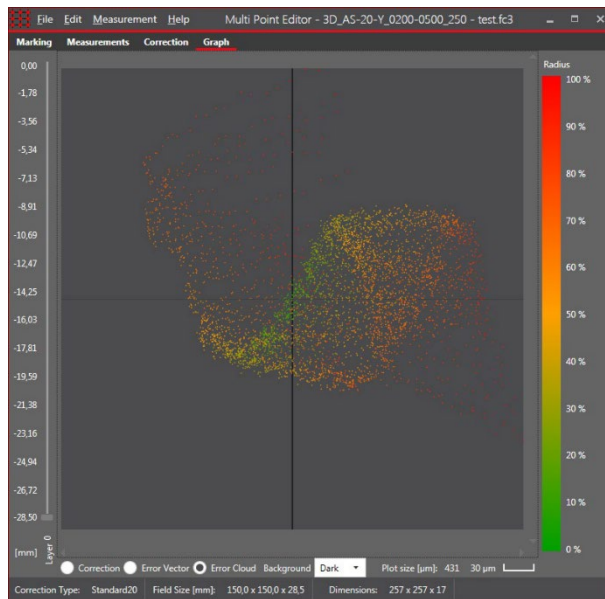


The type of the graph can be selected in the lower left corner.



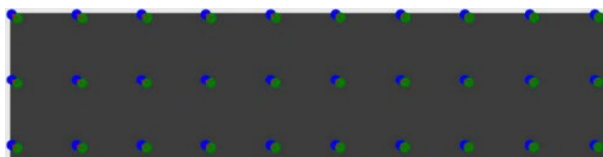
5.7.1 Error Cloud

- The error cloud displays the necessary XY correction of each measured point. The color is defined by the distance of the measured point to the center, meaning the color changes from green (center) to red (corner). The scale of the plot is shown as *Plot size [μm]* in the lower right corner.



5.7.2 Error Vector

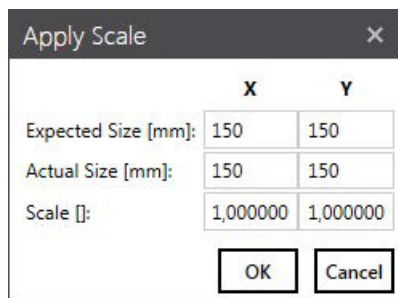
The error vector graph shows the measured and the expected location.



The measured points are green, the expected points blue. The resulting correction is displayed as a red arrow.

5.8 Applying scale

In order to quickly resize the field size, the user can apply a scale factor to the entire field correction table. Since the scaling is applied to the field correction table, only minute scale errors should be entered. Larger scaling should be implemented by scaling every vector sent to the card.



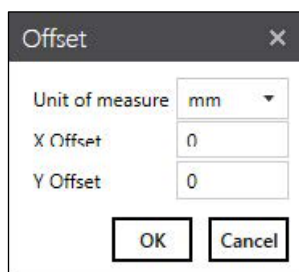
	X	Y
Expected Size [mm]:	150	150
Actual Size [mm]:	150	150
Scale []:	1,000000	1,000000

OK Cancel

5.9 Apply offset

To apply a constant offset to the X, Y or Z correction values, you can use the *Correction > Apply Offset* dialog. The same offset will be applied to all layers.

Unit of measure controls if the offset is applied in field coordinates (mm) or control value (20 bit).

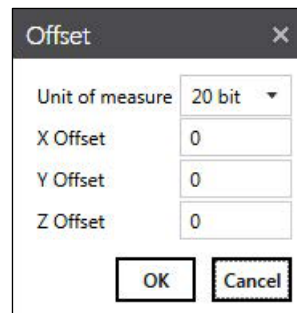


Unit of measure: mm

X Offset: 0

Y Offset: 0

OK Cancel



Unit of measure: 20 bit

X Offset: 0

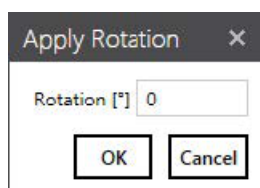
Y Offset: 0

Z Offset: 0

OK Cancel

5.10 Apply rotation

To apply a rotation to the correction, choose the *Correction > Apply Rotation* dialog. The corrections will be rotated by the specified value in positive direction (counter clock wise). It should only be used for compensating small (single digit) rotations.

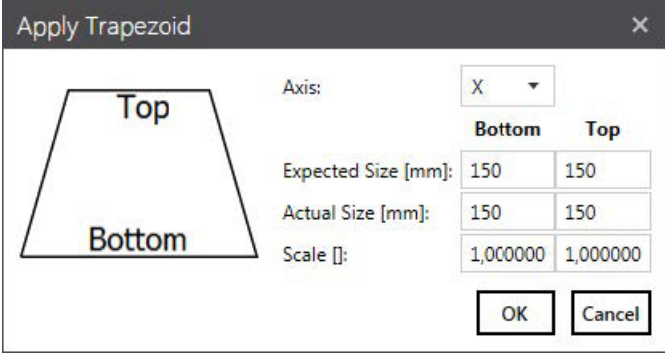


Rotation [°]: 0

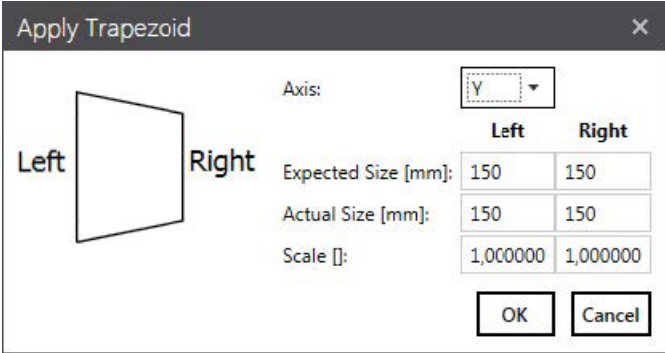
OK Cancel

5.11 Apply trapezoid

To compensate a trapezoid shaped distortion, select *Correction > Apply Trapezoid*. After the axis to compensate is chosen, the measured sizes can be set. For the X Axis, the top and the bottom side has to be measured and for the Y axis the left and the right side like shown on the picture.



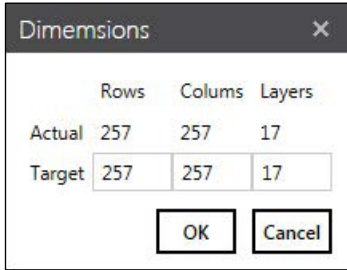
Axis:	Bottom	Top
Expected Size [mm]:	150	150
Actual Size [mm]:	150	150
Scale []:	1,000000	1,000000



Axis:	Left	Right
Expected Size [mm]:	150	150
Actual Size [mm]:	150	150
Scale []:	1,000000	1,000000

5.12 Interpolate correction

Choose *Edit > Change Dimensions* to change the size of the corrections matrix. The missing values will be interpolated (non-linear).



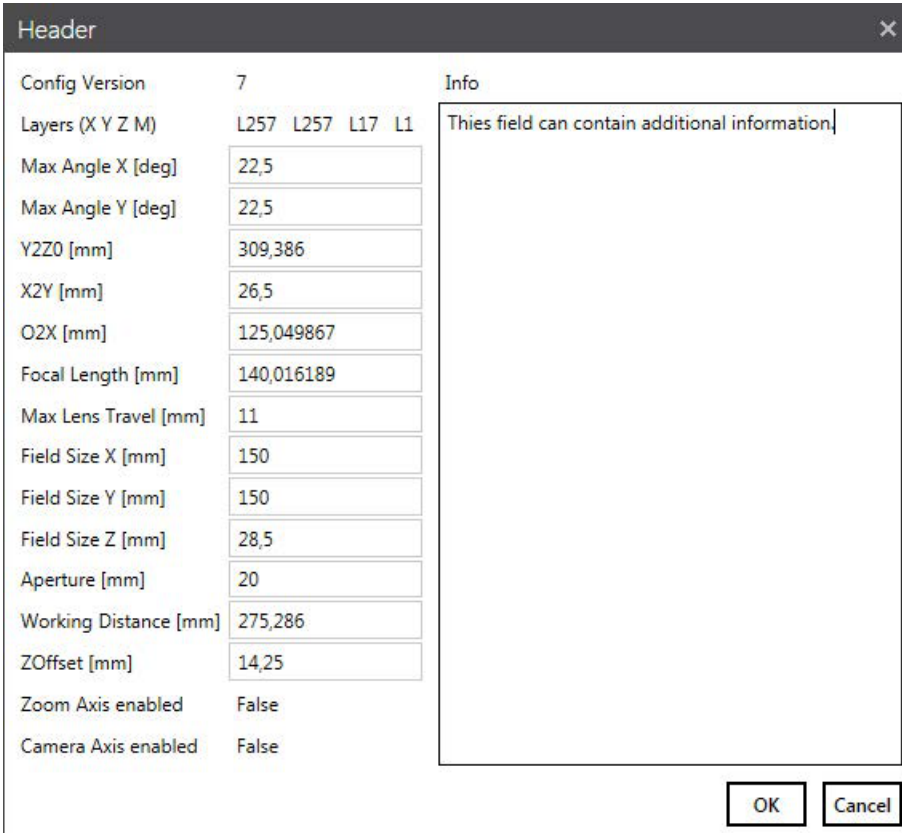
	Rows	Columns	Layers
Actual	257	257	17
Target	257	257	17

5.13 Edit Header

The Change Header option is only available for *.fc3 files. In the header are multiple optical parameters and some informational parameters stored.

For example, RAYGUIDE is using the following parameters: field size, z offset, max lens travel, working distance and aperture.

Some parameters cannot be changed and are only for information like the dimensions of the correction and the enabled axes.



Header		Info
Config Version	7	This field can contain additional information
Layers (X Y Z M)	L257 L257 L17 L1	
Max Angle X [deg]	22,5	
Max Angle Y [deg]	22,5	
Y2Z0 [mm]	309,386	
X2Y [mm]	26,5	
O2X [mm]	125,049867	
Focal Length [mm]	140,016189	
Max Lens Travel [mm]	11	
Field Size X [mm]	150	
Field Size Y [mm]	150	
Field Size Z [mm]	28,5	
Aperture [mm]	20	
Working Distance [mm]	275,286	
ZOffset [mm]	14,25	
Zoom Axis enabled	False	
Camera Axis enabled	False	

OK Cancel

5.14 Setting Field Correction directly

To set the Field Correction directly, go to *Measurement > New Table* and select the *Absolut Interpolation* mode. Tick the axes to be updated (currently only the Z-Axis is supported) and set the Max Lens Travel to the correct value if the Z-Axis is getting updated.

The measurements table can be defined the same way explained in 5.4.1 (*Measurement > New Table*).

5 FIELD CORRECTION



Define Table ✕

Grid size (columns x rows): x

Number of layers:

Layer selection

Number of magnification levels:

Magnitude selection

Calculation mode

▾

Edit Axes: X Y Z

Max Lens Travel[mm]:

The Values are now displayed in millimetres and can be edited directly. By applying the changes, the values will be interpolated to fit the size of the correction table and replace the original correction values of the chosen axis.

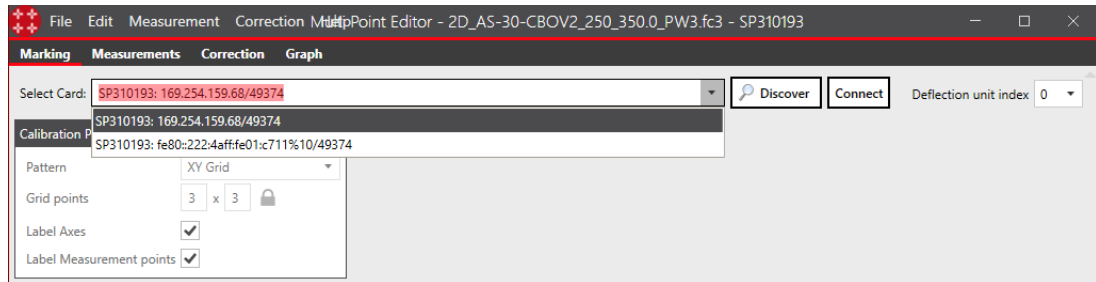
* Header values display the position within the sub field. Values in parenthesis indicate the position within the entire field.
 * Cell values indicate the actual position of the grid point within the sub field.

Z										
	X [mm]	-4:	-3:	-2:	-1:	0:	1:	2:	3:	4:
Y[mm]		-75,00	-56,25	-37,50	-18,75	0,00	18,75	37,50	56,25	75,00
4:	75,00	10,956	9,85	9,014	8,493	8,316	8,493	9,014	9,85	10,956
3:	56,25	9,765	8,577	7,677	7,114	6,923	7,114	7,677	8,577	9,765
2:	37,50	8,359	7,606	6,655	6,059	5,856	6,059	6,655	7,606	8,359
1:	18,75	8,291	6,997	6,012	5,395	5,185	5,395	6,012	6,997	8,291
0:	0,00	8,398	6,789	5,793	5,168	4,956	5,168	5,793	6,789	8,098
-1:	-18,75	8,291	6,997	6,012	5,395	5,185	5,396	6,012	6,997	8,291
-2:	-37,50	8,359	7,606	6,655	6,059	5,856	6,059	6,655	7,606	8,359
-3:	-56,25	9,765	8,577	7,677	7,114	6,923	7,114	7,677	8,577	9,765
-4:	-75,00	10,956	9,85	9,014	8,493	8,316	8,493	9,014	9,85	10,956

6 MARKING OF CALIBRATION PATTERN

6.1 SP-ICE-3 Connection

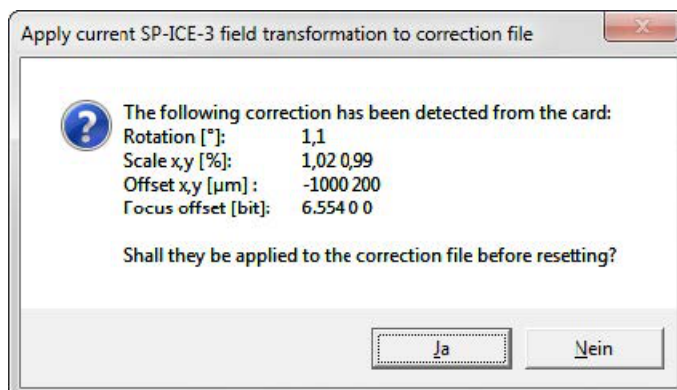
To connect to your SP-ICE-3 card, go to the *Marking* tab and press the *Discover* button. All cards installed in your pc or connected to your LAN will be listed. Choose your card and press *Connect*. The address of the card will be saved and restored in further sessions.



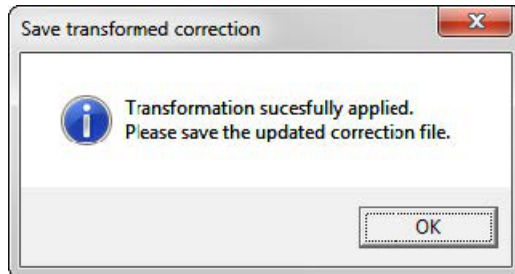
After the connection has been established, the active correction file will be sent to the card. If the correction file is changed or an other correction file is loaded, it will be sent to the card again. Please note that only the saved files can be sent. Any unsaved changes will not be sent to the card.

NOTE: In case your card is controlling 2 deflection units (dual mode) you can additionally select the deflection unit index in order to address field corrections for the second correction file as well. When you start the MPE from RAYGUIDE, this selection is made automatically when you select either the first or second deflection unit.

The SP-ICE-3 field transformation set by another application can be red back and applied to the correction file. If the transformation is not identity matrix, you will be asked if you want to update the correction file.



If the correction file was updated, it has to be saved, for being able to send it to the card.



After skipping or applying the transformation, it will be reset on the card.

6.2 XY-Axes Calibration patterns

There are five different pattern for calibration the XY coordinates.

As recommended in chapter 5.4.1 Field correction, the measurement grid should have its grid points on the grid points of the correction file. This can be achieved with the following number of columns/rows: 3, 5, 9, 17, 33, 65, 129, 257.

6.2.1 XY Grid

The XY Grid is the best choice for manual measurement. It will mark a grid with the specified amount of grid points. For convenience, the axis and the grid points can be labelled.

Calibration Pattern		4..4	4..3	4..2	4..1	Y	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4
Pattern	XY Grid	3..4	3..3	3..2	3..1	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	
Grid points	9 x 9	2..4	2..3	2..2	2..1	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	
Label Axes	<input checked="" type="checkbox"/>	1..4	1..3	1..2	1..1	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	
Label Measurement points	<input checked="" type="checkbox"/>	0..4	0..3	0..2	0..1	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	X
3D Mode	Single Layer	-1..4	-1..3	-1..2	-1..1	-1.0	-1.1	-1.2	-1.3	-1.4	
Z position [mm]	0,00	-2..4	-2..3	-2..2	-2..1	-2.0	-2.1	-2.2	-2.3	-2.4	
Load presets from card		-3..4	-3..3	-3..2	-3..1	-3.0	-3.1	-3.2	-3.3	-3.4	
Scanner		-4..4	-4..3	-4..2	-4..1	-4.0	-4.1	-4.2	-4.3	-4.4	
Jump Speed [m/s]	2										
Jump Delay [µs]	500										
Mark Speed [m/s]	1										
Mark Delay [µs]	100										
Poly Delay [µs]	50										
Laser											
LM Frequency [kHz]	10,0										
LM Width [µs]	100										
LaserOn Delay [µs]	0										
LaserOff Delay [µs]	0										
Power [%]	50,0										

6.2.2 XY Drill

- The XY Drill pattern is similar to the XY Grid pattern, but instead of marking a grid, the

6 MARKING OF CALIBRATION PATTERN



grid points will be drilled with the specified pulse count. The *Highlight center* will drill four additional point to identify the center. They are placed on half way between the center and the adjacent points. The mark delay will be inserted after each drill.

The screenshot displays the software interface for setting up a calibration pattern. It is divided into three main sections: Calibration Pattern, Scanner, and Laser.

Calibration Pattern

Pattern	XY Drill
Grid points	9 x 9
Pulses	10
Label Axes	<input checked="" type="checkbox"/>
Label Measurement points	<input type="checkbox"/>
Highlight center	<input checked="" type="checkbox"/>
3D Mode	Single Layer
Z position [mm]	0,00

Load presets from card

Scanner

Jump Speed [m/s]	2
Jump Delay [μs]	500
Mark Speed [m/s]	1
Mark Delay [μs]	100
Poly Delay [μs]	50

Laser

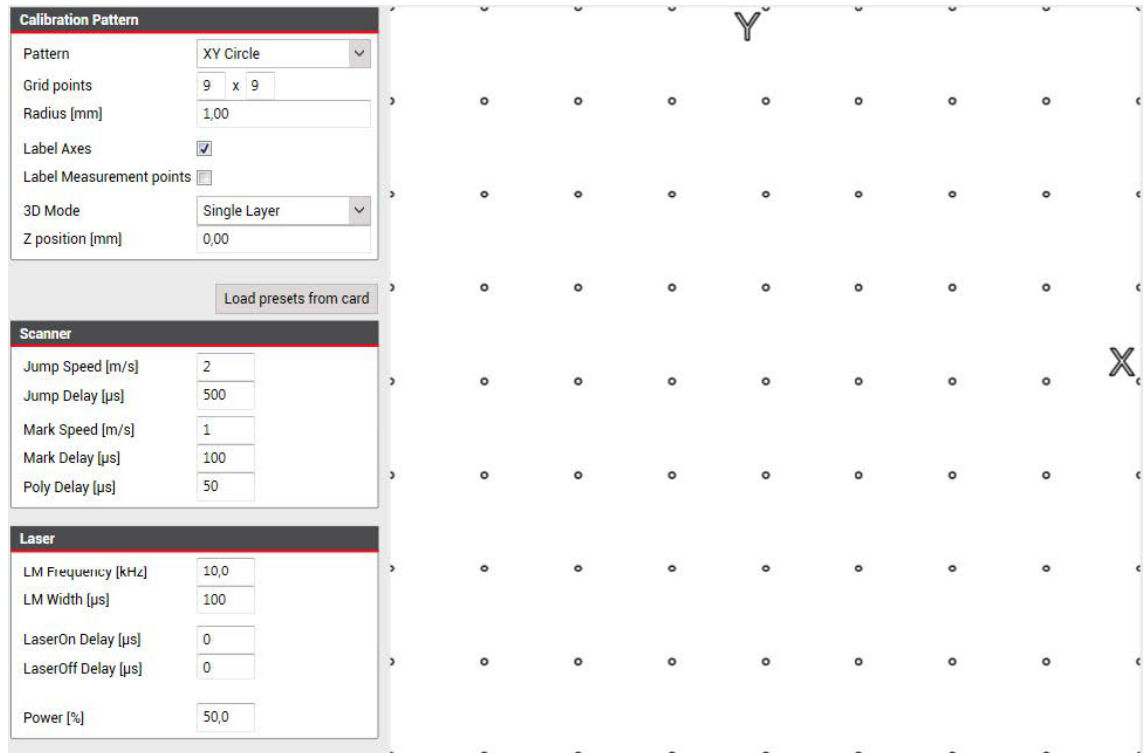
LM Frequency [kHz]	10,0
LM Width [μs]	100
LaserOn Delay [μs]	0
LaserOff Delay [μs]	0
Power [%]	50,0

The right side of the interface shows a 9x9 grid of points. The grid is labeled with 'Y' at the top and 'X' on the right side. The center point is highlighted with a larger dot, and four additional points are placed around it to identify the center.

6.2.3

XY Circle

The circle pattern marks a circle with a defined radius at each grid point.

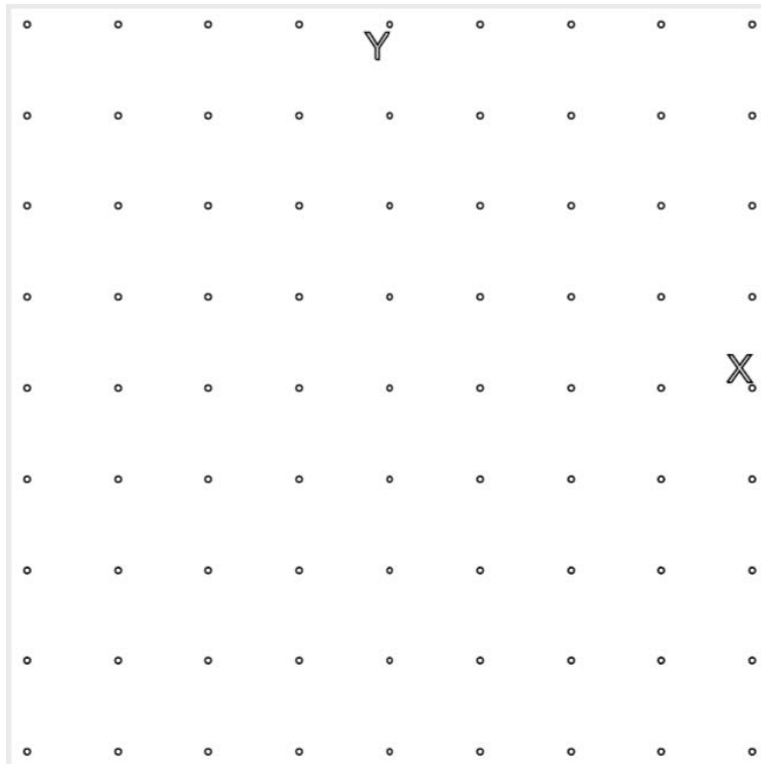


As a circle can't be marked at the edge of the field, it will be cut off. To avoid the circles being cut off, a sub field can be defined.

6 MARKING OF CALIBRATION PATTERN



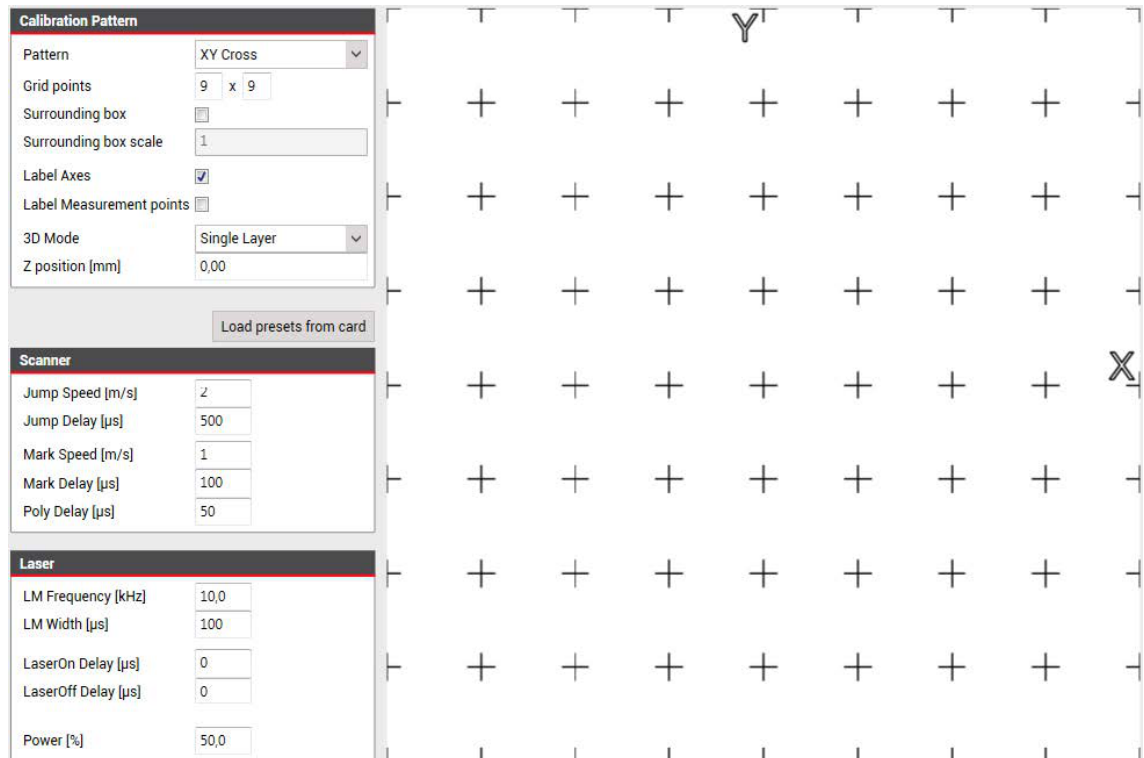
The following picture shows the same pattern for a sub field of 240 mm instead of the original 250 mm of the correction file.



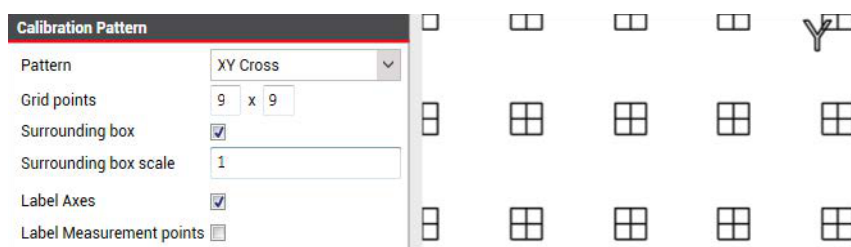
6 MARKING OF CALIBRATION PATTERN

6.2.4 XY Cross

The cross pattern marks a cross at each grid point.



Optionally the cross can be surrounded by a box.

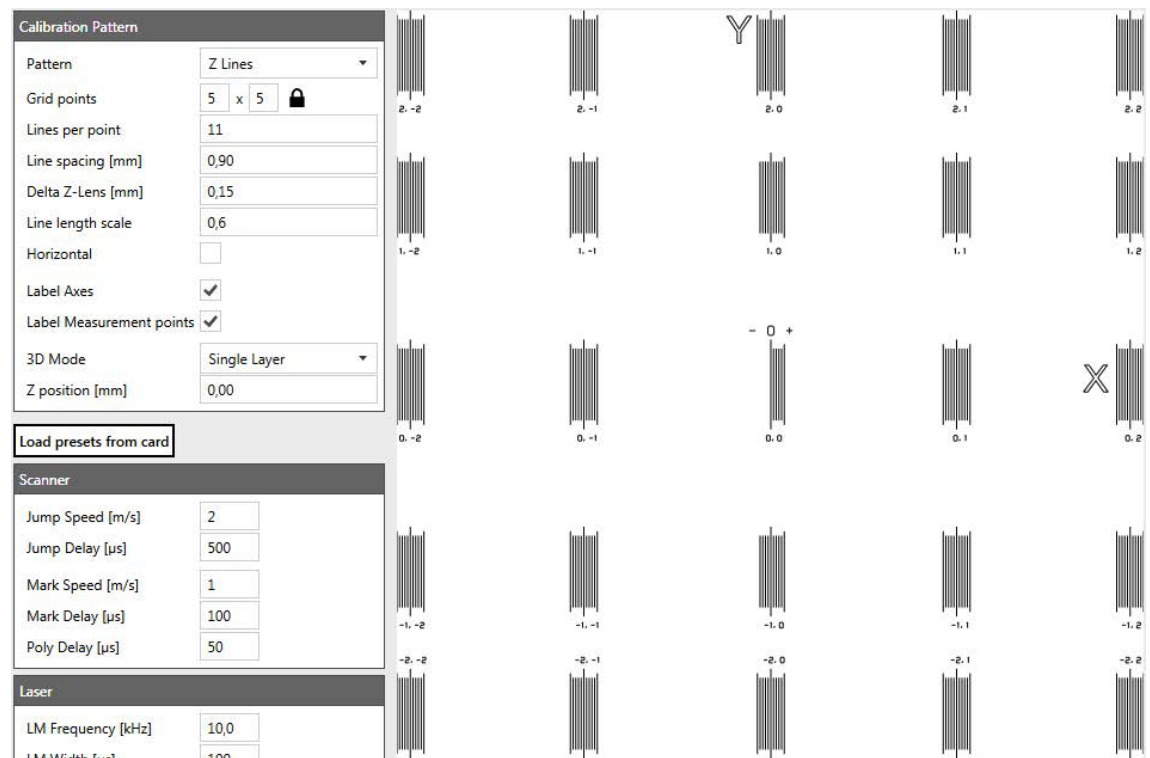


Like explained in the circle pattern, this pattern will be cut of at the edge of the field. Choose a sub field to avoid this behaviour.

6.3 Z-Axis calibration pattern

The Z-Axis calibration pattern will mark several lines at each grid point. Each line subtracts or adds the offset defined by *Delta Z* in mm to the z-axis. The max lens travel is depending on the deflection unit, and can be viewed at Edit > Change Header. For most lens translators, it's 11mm. The distance between the lines is set via the Line spacing. If the control value for the z axis is outside the markable range, the line will not be marked. This problem can be compensated by moving the position of the lens in the lens translator. For values smaller than the minimum (-524288), move the lens towards the laser, for values larger than the maximum (524287) towards the scanner.

By varying the offset, the best z correction values can be determined. The most focused line defines the offset. See chapter 5.4.2 for how to apply the measured values.



The screenshot displays the 'Calibration Pattern' configuration window on the left and a grid of marked lines on the right. The configuration window includes the following settings:

- Pattern:** Z Lines
- Grid points:** 5 x 5
- Lines per point:** 11
- Line spacing [mm]:** 0,90
- Delta Z-Lens [mm]:** 0,15
- Line length scale:** 0,6
- Horizontal:**
- Label Axes:**
- Label Measurement points:**
- 3D Mode:** Single Layer
- Z position [mm]:** 0,00

Below the configuration window is a 'Load presets from card' button. The 'Scanner' section contains:

- Jump Speed [m/s]:** 2
- Jump Delay [μs]:** 500
- Mark Speed [m/s]:** 1
- Mark Delay [μs]:** 100
- Poly Delay [μs]:** 50

The 'Laser' section contains:

- LM Frequency [kHz]:** 10,0
- LM Width [mm]:** 100

The grid on the right shows a 5x5 arrangement of vertical line patterns. The columns are labeled with Z-axis coordinates: -2, -1, 0, 1, 2. The rows are labeled with X-axis coordinates: -2, -1, 0, 1, 2. A 'Y' label is positioned above the 0 column, and an 'X' label is positioned to the right of the 0 row. The patterns consist of 11 vertical lines at each grid point, with varying lengths and positions corresponding to the Delta Z-Lens setting.

The length of the marked line can be influenced by the line length scale. A scale of one results in the largest lines still fitting into the scan field.

Horizontal marks the lines horizontally instead of vertically.

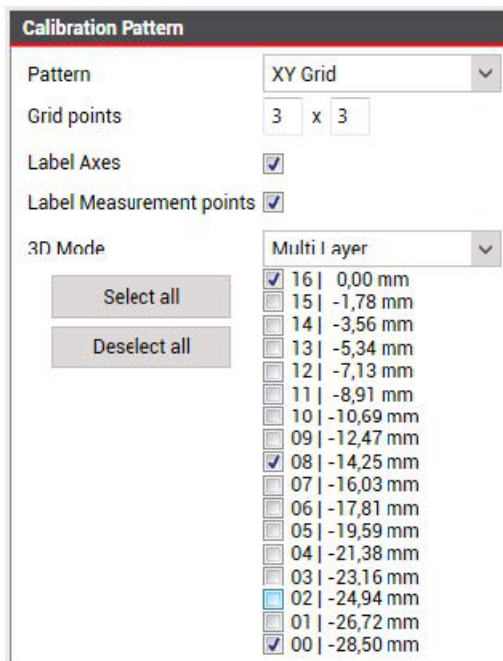
6.4 3D Mode

There are two approaches for calibration a *.fc3 correction file with multiple layers.

For the *Single layer* mode, only a single layer is measured and the resulting corrections will be applied to all layers. The desired z position can be set without restriction. This mode can be useful if the distortion is the same for every z height.

If the distortion is different for multiple z heights, the *Multi Layer* mode should be used. In this mode, the measurements will be done on several layers and the resulting corrections will be interpolated in-between the layers. For a good result, at least the most top and bottom layers should be included. Otherwise the calibration data has to be extrapolated which could result in a loss of accuracy. The desired layers can be chosen by clicking on the corresponding check-boxes.

Please note that it is not possible to apply the corrections to a single layer only. If only one layer is checked in the multi-layer mode, the correction will still be applied to all layers.



6.5 Setting marking parameters

The object depending marking parameters can be set in the scanner and laser boxes. For loading the values the cards has used last, the *Load presets from card* button can be pressed.

Scanner	
Jump Speed [m/s]	5,5
Jump Delay [µs]	100
Mark Speed [m/s]	1,5
Mark Delay [µs]	200
Poly Delay [µs]	100
Laser	
LM Frequency [kHz]	10,0
LM Width [µs]	100
LaserOn Delay [µs]	150
LaserOff Delay [µs]	150
Power [%]	100,0

All system parameters like the laser polarity etc must be set via the SP-ICE-3 config tool. If the card has already been used since the last reboot or the config is stored on the card, the system should already be configured.

6.6 Mark pattern

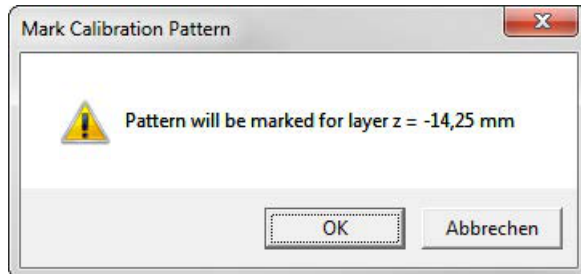
Depending on the type of laser, the laser has to be armed before the start of engraving. If the *Arm Laser* button (fire symbol) is black, the laser is not armed and the pilot (if available) is active. If the button is pressed, it will turn red, arm the laser and deactivate the pilot. By pressing the button again, the laser will be disarmed.



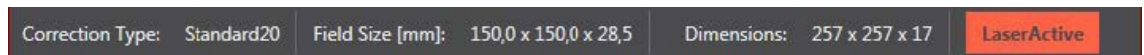
Fig. 5: Update Arm Mark Abort

Pressing the *Mark* button (play symbol) will mark the patterns.

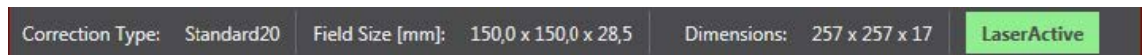
For each pattern, a message with the z position will be shown.



While the marking is in progress, the *Laser Active* sign in the status bar is red.



As soon as the marking is finished, the sign will turn green.



6.7 Create new measurement table

After the marking is done, a new measurement table, with the configuration used for marking, can be created by clicking the *New Measurement Table* button.

See chapter 5.4 for how to enter the measured errors.

7 COMMAND LINE

7.1 Correction file generation

For fc3, gcd or pc3 generation via script, a command line interface has been implemented.

The generated file will be saved in the same path as the input file and, despite of the ending, will be named same.

If a file with the same name is already existing, it will be overwritten without asking.

In case of the correction values exceeding the field, they will be clipped automatically.

7.1.1 Fc3 generation

For fc3 generation the following arguments are expected in this order:

- fc3
- txz filename (with path)
- optional config file name: default values are :
XYMaxGalvoAngles = 22.5, MaxLensTravel = 11
In case of focus shifter, MaxLensTravel is calculated as $1048575 / \text{taxiscalfactor}$.
- optional rows, default value = 257
- optional columns, default value = 257
- optional layers, default value = 17

7.1.2 Gcd generation

For gcd generation the following arguments are expected in this order:

- gcd
- txz filename (with path)
- optional config file name: default values are :
XYMaxGalvoAngles = 22.5, MaxLensTravel = 11

7.1.3 Pc3 generation

For pc3 generation the following arguments are expected in this order:

- pc3
- txz filename (with path)
- optional rows, default value = 257
- optional columns, default value = 257
- optional layers, default value = 17

7.2 Apply measurement table

The measurement table can be applied to a correction file with or without sub field.

7.2.1 Without sub field

The following arguments are expected in this order:

- applyError
- correction file name (*.gcd, *.fc3 or *.pc3)
- measurement table file name (see 5.11 for file format)
- optional new correction file name

If the new name is not set, the original file will be overwritten.

Sample including new file name (quotes are only necessary if path contains whitespaces):

```
MultiPointEditor.exe applyError "correction.fc3" "measurements.mtf" "newFileName.fc3"
```

7.2.2 With sub field

The following arguments are expected in this order:

- applyErrorSubfield
- correction file name (*.gcd or *.fc3)
- measurement table file name (see 5.11 for file format)
- sub field size X [μm]
- sub field size Y [μm]
- sub field offset X [μm]
- sub field offset Y [μm]
- optional new correction file name

If the new name is not set, the original file will be overwritten.

7.3 Apply bit error

A table with error in bit can be applied to the correction file. The values will be interpolated to match the dimensions of the correction file and then be added to the correction values.

Expected format:

```
; Layer Row Column OffsetX [bit] OffsetY [bit] OffsetZ [bit] Offset4 [bit] Offset5 [bit]
0      0      0      0      0      0      0      297.886
0      0      1      0      0      0      0      500
```

The following arguments are expected in this order:

- applybiterror
- correction file name (*.gcd, *.fc3 or *.pc3)
- bit error table file name
- optional new correction file name

If the new name is not set, the original file will be overwritten.

7.4 Logging

A log file is stored at

%programdata%\RAYLASE\Multi Point Editor\Logs\MultiPointEditorConsole.log.

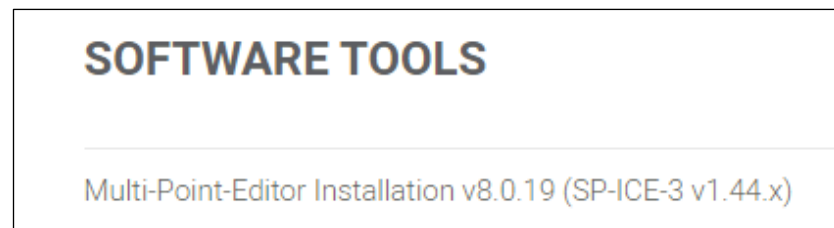
It contains the parameters the program got called with and, if occurred, the error messages.

8 COMPATIBILITY NOTES

The herein described methods apply to the following component(s):

- Multi Point Editor version 7.0.3 and later
- All RAYLASE standard and UHSS scan heads
- SP-ICE-3 v1.31 and later (only for the marking part)

Note the compatible SP-ICE-3 Firmware Version as mentioned in the downloaded file name, for example:



9 DOCUMENT CHANGE HISTORY

Rev	Date	Valid from MPE version	Description
1.1.14	2021-09-01	8.0.19	Transfer from Application Note to User Manual, new layout; New: chap. Installation and License, Compatibility note; Removed: List of compatible SP-ICE-3 versions
1.1.15	2022-10	8.0.26	Chapter 2: Installation and License (RLPI)

10 KNOWN ISSUES

- Changing amount of magnification levels is not supported



Head office:
RAYLASE GmbH
Wessling, Germany
☎ +49,8153.8898-0
✉ info@raylase.de

China subsidiary:
RAYLASE Laser Technology (Shenzhen), Ltd.
Shenzhen, China
☎ +86,755.2824-8533
✉ info@raylase.cn

USA subsidiary:
RAYLASE Laser Technology Inc.
Newburyport, MA, USA
☎ +1.978.255-672
✉ info@raylase.com





TEC-IT Barcode Software

Barcode Overview

Version 11

Reference

5 March 2021

TEC-IT Datenverarbeitung GmbH
Hans-Wagner-Str. 6
A-4400 Steyr, Austria

t ++43 (0)7252 72720
f ++43 (0)7252 72720 77
office@tec-it.com
www.tec-it.com



WWW.TEC-IT.COM



1 Disclaimer

The actual version of this product (document) is available as is. TEC-IT declines all warranties, which go beyond applicable rights. The licensee (or reader) bears all risks that might take place during the use of the system (the documentation). TEC-IT and its contractual partner cannot be penalized for direct and indirect damages or losses (this includes non-restrictive, damages through loss of revenues, constriction in the exercise of business, loss of business information or any kind of commercial loss), which is caused by use or inability to use the product (documentation), although the possibility of such damage was pointed out by TEC-IT.



We reserve all rights to this document and the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.



Für dieses Dokument und den darin dargestellten Gegenstand behalten wir uns alle Rechte vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung außerhalb des vereinbarten Zweckes sind nicht gestattet.

© 1998-2021
TEC-IT Datenverarbeitung GmbH
Hans-Wagner-Str. 6

A-4400 Austria
t.: +43 (0)7252 72720
f.: +43 (0)7252 72720 77
<https://www.tec-it.com>

2 Index

1	Disclaimer	2
2	Index	3
2.1	Table of Figures	7
2.2	List of Tables	7
3	Introduction	9
3.1	Scope of this Document	9
3.2	Barcode Types	9
3.2.1	Linear 1D Barcodes	9
3.2.2	2D Barcodes (Stacked)	9
3.2.3	2D Barcodes (Matrix Codes)	10
3.2.4	Composite Codes	10
3.3	Barcode Glossary	11
4	Important Barcode Parameters	12
4.1	Barcode Symbology	12
4.2	Module Width	12
4.2.1	Introduction	12
4.2.2	Optimize the Module Width	12
4.2.3	Module Width and Reading Distance	13
4.3	Bar Width Reduction (Pixel Shaving)	13
4.4	Quiet Zone	14
4.5	Print Ratio and Ratio Format	14
4.6	Format	15
4.6.1	Format Examples	16
4.7	Escape Sequences (Encoding Binary Data)	16
4.8	Check Digits	18
5	Application Identifiers (AI)	19
5.1	Introduction	19
5.2	Examples	19
5.2.1	Batch Number	19
5.2.2	Multiple AIs within one Barcode	19
5.2.3	GS1-128 with embedded Check Digit	20
5.3	GS1 DataBar Expanded / GS1 DataBar Expanded Stacked	20
5.3.1	Als with a Fixed Length	21
5.3.1.1	AI(01) and Weight	21
5.3.1.2	AI(01), Weight and Date	21
5.3.2	Als with Variable Lengths	21
5.3.2.1	AI (01) and Price	21
5.3.2.2	AI (01)	21
5.4	GS1 Composite Symbology	21
5.4.1	Compressed Sequences of AIs	21
5.4.2	AI (90)	22
6	Barcode Symbologies	23
6.1	Linear Symbologies (1D Codes)	23
6.1.1	Bookland	23
6.1.2	Codabar (Rationalized Version)	24
6.1.3	Code 11	24
6.1.4	Code 128	25
6.1.5	Code 128 Subset A	25
6.1.6	Code 128 Subset B	26
6.1.7	Code 128 Subset C	26
6.1.8	Code 2 of 5 Standard (Code 2 of 5 Matrix)	26
6.1.9	Code 2 of 5 Data Logic	27
6.1.10	Code 2 of 5 IATA	27
6.1.11	Code 2 of 5 Industrial	27
6.1.12	Code 2 of 5 Interleaved	28
6.1.13	Code 2 of 7	28
6.1.14	Code 25	28
6.1.15	Code 39 (3of9)	28
6.1.16	Code 32	29
6.1.17	Code 39 Extended	29
6.1.18	Code 93	30
6.1.19	Code 93 Extended	30
6.1.20	DAFT Code	30
6.1.21	DOD LOGMARS	31
6.1.22	DUN-14	31



6.1.23	DUNS	31
6.1.24	EAN-128 (GS1-128)	31
6.1.25	EAN-13	32
6.1.26	EAN-13 with 2 Digits Add-On	32
6.1.27	EAN-13 with 5 Digits Add-On	32
6.1.28	EAN-14	33
6.1.29	EAN-18	33
6.1.30	EAN-8	33
6.1.31	EAN-8 with 2 Digits Add-On	34
6.1.32	EAN-8 with 5 Digits Add-On	34
6.1.33	FIN Code (Fahrzeug-Identifizierungsnummer)	34
6.1.34	Flattermarken	34
6.1.35	GS1-128	35
6.1.36	GTIN	35
6.1.37	HIBC	35
6.1.38	I-2/5	35
6.1.39	ISBN Code (ISBN 13)	36
6.1.39.1	Example	36
6.1.39.2	ISBN Additional Data	36
6.1.40	ISBT-128	37
6.1.41	ISMN	37
6.1.42	ISSN	38
6.1.43	ITF-14	38
6.1.44	JAN	38
6.1.45	LAETUS-Code	39
6.1.46	LOGMARS	39
6.1.47	MSI	39
6.1.48	NTIN Code	39
6.1.49	NVE-18 (Nummer der Versandeinheit)	40
6.1.50	NW-7	40
6.1.51	Pharmacode One-Track	41
6.1.52	Pharmacode Two-Track	41
6.1.53	Pharmacy Product Number Code (PPN Code)	42
6.1.54	Pharma Zentralnummer (PZN)	43
6.1.54.1	PZN7: 6 Digits + 1 Check Digit (valid until 2012/12/31)	43
6.1.54.2	PZN8: 7 Digits + 1 Check Digit (valid from 2013/01/01)	43
6.1.55	Plessey Code	43
6.1.56	Rational Codabar	43
6.1.57	SCC-14	43
6.1.58	SSCC-18	44
6.1.59	Telepen Alpha	44
6.1.60	Telepen	44
6.1.61	UCC-128	44
6.1.62	UPC 12 Digits	45
6.1.63	UPC Version A	45
6.1.64	UPC Version A, 2 Digits Add-On	45
6.1.65	UPC Version A, 5 Digits Add-On	46
6.1.66	UPC Version E	46
6.1.67	UPC Version E, 2 Digits Add-On	46
6.1.68	UPC Version E, 5 Digits Add-On	47
6.1.69	UPC SCS (Shipping Container Symbols)	47
6.1.70	USD-4	48
6.1.71	USS ITF 2-5	48
6.1.72	USS Code 128	48
6.1.73	USS Code 39	48
6.1.74	VIN Code (Vehicle Identification Number)	48
6.2	Postal Codes (Linear/1D)	49
6.2.1	Australia Post 4-State Standard Customer Barcode	49
6.2.2	Australia Post 4-State Customer Barcode 2	49
6.2.3	Australia Post 4-State Customer Barcode 3	49
6.2.4	Australia Post Redirection	49
6.2.5	Australia Post Reply Paid	50
6.2.6	Australia Post Routing	50
6.2.7	Brazilian CEPNet / Brazilian Postal Code	50
6.2.8	Deutsche Post Identcode	51
6.2.9	Deutsche Post Leitcode	51
6.2.10	DPD Code	51
6.2.11	Italian Postal Code 2 of 5	52
6.2.12	Japanese Postal Code	52
6.2.12.1	Direct Encoding Mode	52
6.2.12.2	Japanese Extraction Mode	52
6.2.12.3	Standard Dimensions	53
6.2.13	KIX – Dutch Postal Code	53
6.2.14	Korean Postal Authority	53

6.2.14.1	Example	53
6.2.15	Planet 12 (Deprecated)	54
6.2.16	Planet 14 (Deprecated)	54
6.2.17	Royal Mail 4 State (RM4SCC)	54
6.2.18	Royal Mail Complex Mail Data Mark (CMDM) Mailmark® Barcode	54
6.2.19	Royal Mail Mailmark® 2D Barcode	55
6.2.19.1	Data Structure	55
6.2.19.2	Customer Content	55
6.2.19.3	Encoding	55
6.2.20	Royal Mail Mailmark® 4-state Barcode	56
6.2.21	Singapore Post 4-State Customer Code (SinPost)	56
6.2.22	Singapore Post	56
6.2.23	Swedish Postal Shipment Item ID	56
6.2.24	UPU S10 – Generic Postal Code	57
6.2.25	USPS Intelligent Mail® Barcode or IM® Barcode	57
6.2.26	USPS Intelligent Mail® Package Barcode	58
6.2.27	USPS Postnet (Deprecated)	59
6.2.27.1	USPS Postnet 5	59
6.2.27.2	USPS POSTNET 6	59
6.2.27.3	USPS POSTNET 9	59
6.2.27.4	USPS POSTNET 10	60
6.2.27.5	USPS POSTNET 11	60
6.2.27.6	USPS POSTNET 12	60
6.3	2D Symbolologies	61
6.3.1	Aztec Code	61
6.3.1.1	Character Set	61
6.3.1.2	Layers and Core Type	61
6.3.1.3	The Maximum Data Capacity of Aztec Code	61
6.3.1.4	Format	62
6.3.2	Codablock F	62
6.3.3	Data Matrix	62
6.3.3.1	Encoding Modes	63
6.3.3.2	Data Capacity	63
6.3.3.3	Code Format	63
6.3.3.4	Compatibility Options	63
6.3.3.5	DMRE – Data Matrix Rectangular Extension	64
6.3.3.6	GS1 Data Matrix	64
6.3.3.7	Deutsche Post Premiumadress Data Matrix	65
6.3.3.8	DP PostMatrix	66
6.3.4	DotCode	67
6.3.4.1	Code Format	67
6.3.5	Han Xin Code	68
6.3.5.1	Data Capacity	68
6.3.6	MaxiCode	68
6.3.6.1	Data Capacity	68
6.3.6.2	Modes	69
6.3.6.3	MaxiCode & UPS®	69
6.3.7	MicroPDF417	71
6.3.8	Micro QR Code	72
6.3.9	PDF417	72
6.3.9.1	Data Capacity	72
6.3.9.2	How to optimize PDF417 for FAX?	73
6.3.10	PDF417 Truncated	73
6.3.11	QR Code® (Model 2)	73
6.3.11.1	Kanji and Chinese Compaction	73
6.3.11.2	QR-Code Capacity	74
6.3.11.3	QR Code Creation Speed	74
6.3.11.4	Codepages (Character Set)	74
6.3.11.5	Encoding Special Latin-1 Characters	75
6.3.12	QR Code® (ISO), former QR-Code 2005	76
6.3.13	Swiss QR Code	76
6.4	HIBC – Health Industry Bar Code	77
6.4.1	Supplier Labeling Standard (SLS) Formats	77
6.4.2	Provider Application Standard Formats	78
6.4.3	HIBC LIC 128	79
6.4.4	HIBC LIC 39	79
6.4.5	HIBC LIC Data Matrix	80
6.4.6	HIBC LIC QR Code	80
6.4.7	HIBC LIC Aztec Code	80
6.4.8	HIBC LIC PDF417	81
6.4.9	HIBC LIC MicroPDF417	81
6.4.10	HIBC LIC Codablock F	81
6.4.11	HIBC PAS 128	81
6.4.12	HIBC PAS 39	82



6.4.13	HIBC PAS Data Matrix	82
6.4.14	HIBC PAS QR Code	82
6.4.15	HIBC PAS Aztec Code	83
6.4.16	HIBC PAS PDF417	83
6.4.17	HIBC PAS MicroPDF417	83
6.4.18	HIBC PAS Codablock F	83
6.5	GS1 DataBar Symbologies (RSS Codes)	84
6.5.1	GS1 DataBar (RSS-14)	84
6.5.2	GS1 DataBar Truncated (RSS-14 Truncated)	84
6.5.3	GS1 DataBar Limited (RSS Limited)	85
6.5.4	GS1 DataBar Stacked (RSS-14 Stacked)	85
6.5.5	GS1 DataBar Stacked Omni directional (RSS-14 Stacked Omni directional)	85
6.5.6	GS1 DataBar Expanded (RSS Expanded)	86
6.5.7	GS1 DataBar Expanded Stacked (RSS Expanded Stacked)	86
6.6	GS1 Composite Symbologies	86
6.6.1	Data Input	86
6.6.2	Data Capacity of GS1 Composite Symbols	86
6.6.2.1	Linear Component	86
6.6.2.2	2D Component	87
6.6.3	GS1 DataBar Composite Symbology	87
6.6.4	GS1 DataBar Truncated Composite Symbology	87
6.6.5	GS1 DataBar Limited Composite Symbology	88
6.6.6	GS1 DataBar Stacked Composite Symbology	88
6.6.7	GS1 DataBar Stacked Omni directional Composite Symbology	88
6.6.8	GS1 DataBar Expanded Composite Symbology	89
6.6.9	GS1 DataBar Expanded Stacked Composite Symbology	89
6.6.10	GS1-128 Composite Symbology	89
6.6.11	EAN-8 Composite Symbology	90
6.6.12	EAN-13 Composite Symbology	90
6.6.13	UPC-A Composite Symbology	90
6.6.14	UPC-E Composite Symbology	90
7	Image Parameters	91
7.1	Image Types	91
7.1.1	Image Formats	91
7.1.2	Compression Modes	91
8	Character Encoding	93
8.1	UNICODE ↔ Code Pages	93
8.2	Default Code Pages	93
8.3	Code Page Switching	93
9	Frequently Asked Questions	94
9.1	How to add the Leading and Trailing '*' for Code 39?	94
9.2	How to add the Check Digit to Code 39?	94
9.3	How to add the Leading and Trailing 'A' (or B, C, D) for CODABAR?	94
9.4	How to use a Specific Subset in Code 128?	94
9.5	How to use the Compressed Mode of Code 128?	94
9.6	How to generate a PDF417 symbol with an Aspect Ratio of 3:2?	94
9.6.1	Set a Row:Col Ratio of 11:1	94
9.6.2	Maintain a constant Ratio of Row Height / Module Width	94
9.7	How to set a Specific Module Width?	94
9.8	More FAQ	95
10	Contact and Support Information	96
Appendix A : Creating Optimal Barcodes		97
A.1	General	97
A.2	Barcode Size	97
A.3	Quiet Zone	97
A.4	Optimize Barcode for the Output Device Resolution	98
A.5	Enable Optimization in TEC-IT Software	99
A.5.1	Barcode Studio	99
A.5.2	TFORMer	99
A.5.3	TBarCode	99
A.5.4	Application Notes for "Optimal Resolution"	100
A.6	Printing Barcodes Directly	101
A.7	Barcode Images	101
A.7.1	Embedding Barcode Images	102
A.7.2	Barcode Images in HTML	102
A.7.3	Optimizing Barcode Images with Respect to the Printer Resolution	103
A.8	Barcode Vector Graphics	104
A.9	Code Examples for Barcode Optimization	104
A.9.1	Linear Barcodes	104
A.9.2	2D Barcodes	105
A.9.3	Prepare a Barcode with a specific Module Width for a Web Page	106



A.9.4	Create a 2D Barcode Image with the Module Width specified in Pixels	107
A.9.5	Optimize an Image using BCGetOptimalBitmapSize	107
Appendix B : Barcode Quiet Zones		108
B.1	Linear Symbolologies	108
B.2	2D Symbolologies	109
Appendix C : Extended Channel Interpretation (ECI)		111
C.1	ECI Overview	111

2.1 Table of Figures

Figure 1: Linear Barcode Sample	9
Figure 2: 2D-Stacked Barcode Sample	9
Figure 3: 2D Barcode Sample	10
Figure 4: Composite Barcode Sample	10
Figure 5: Module Width	12
Figure 6: Raster Optimization	13
Figure 7: Quiet Zone	14
Figure 8: Print Ratio	14
Figure 9: Flattermarken Coding Sample	35
Figure 10: UPC Shipping Container Symbol (SCS)	47
Figure 11: Data Matrix Symbol Size Property	64
Figure 12: Data Matrix DMRE 24x64	64
Figure 13: GS1 Data Matrix Code Format	64
Figure 14: Data Matrix Properties	65
Figure 15: Data Matrix DP PostMatrix Code format	66
Figure 16: MaxiCode UPS Encoding	71
Figure 17: Quiet Zone for Linear Barcode	98
Figure 18: Optimize Barcode for Output Device Resolution	98
Figure 19: Barcode Optimization in Barcode Studio	99
Figure 20: Barcode Optimization in TFORMer Designer	99
Figure 21: Barcode Optimization in TBarCode OCX (Version 1)	100
Figure 22: Barcode Optimization in TBarCode OCX (Version 2)	100

2.2 List of Tables

Table 1: Barcode Glossary	11
Table 2: Example for Scanner Specification	13
Table 3: Print Ratio Adjustment	15
Table 4: Format Placeholders	16
Table 5: Format Examples	16
Table 6: Implemented Escape Sequences	17
Table 7: Check Digit Methods and Enumerators	18
Table 8: Fixed length AIs in RSS Expanded / Expanded Stacked Codes	21
Table 9: AIs in GS1 DataBar Expanded / Expanded Stacked Codes	21
Table 10: Variable length AIs in RSS Expanded / Expanded Stacked Codes	21
Table 11: AIs in Composite Codes	22
Table 12: ISBN Sample	36
Table 13: ISBN Encoding – Country and Currency	37
Table 14: ISBN Encoding – Price Samples	37
Table 15: Shipping Container Symbol Packaging Indicator	48
Table 16: DPD Format	52
Table 17: Aztec Code Symbol Sizes	61
Table 18: Data Matrix Data Capacity	63
Table 19: Data Matrix DMRE Sizes	64
Table 20: Han Xin Code Data Capacity	68

Table 21: Maxi Code Data Capacity	69
Table 22: PDF417 Data Capacity	72
Table 23: QR Code Data Capacity	74
Table 24: HIBC LIC - Primary Format	77
Table 25: HIBC LIC - Secondary Format	77
Table 26: HIBC PAS – Single/First Data Structure	78
Table 27: HIBC PAS – Combined Data Structure	78
Table 28: HIBC PAS – Second Data Structure	79
Table 29: Supported Image Types	91
Table 30: Supported Image Compression Modes	92
Table 31: Default Code Pages	93
Table 32: Quiet Zones (Linear Symbologies)	109
Table 33: Quiet Zones (2D Symbologies)	110
Table 34: ECI Numbers	111



3 Introduction

3.1 Scope of this Document

This document describes barcode symbologies supported by TEC-IT software in a non-product-specific way. Please use this document as add-on or in-depth reference when dealing with barcode related questions in the following TEC-IT products:

▶ TBarCode OCX	A Microsoft® ActiveX® compliant barcode control
▶ TBarCode .NET	A .NET barcode library
▶ TBarCode Library	Barcode DLL for Microsoft® Windows® (and UNIX®)
▶ Barcode Studio	A stand-alone barcode designer for Microsoft® Windows®
▶ TBarCode/X	Barcode generators (SDK) for Linux® and UNIX®
▶ TFORMer Designer	Full-featured label and report design
▶ TFORMer Runtime	Label and reporting engine for various operating systems
▶ TFORMer Server	Industrial output management
▶ TBarCode/Embedded	Barcode-enabled print and spool appliance
▶ TBarCode/SAPwin	Barcode DLL for SAP® R/3®
▶ TBarCode/Direct	Smart PostScript® compatible bar-coding for SAP® R/3®

3.2 Barcode Types

The reason for the many different types of barcodes is that barcodes are used in many different operational areas. Thus, it is possible to select the most suitable barcode type to meet the requirements of a particular industry.

3.2.1 Linear 1D Barcodes



Figure 1: Linear Barcode Sample

Linear barcodes are known under names like Code 39, Code 128, UPC, EAN, 2of5...

Linear barcodes encode the information in one way (=one dimension), so they are also called one-dimensional barcodes (1D). The information is stored in the relationship of the widths of the bars (spaces) to each other.

In most of these symbologies the height of the bars is not relevant, except for some height-modulated Postal Codes (e.g. Australia Post 4-State or USPS Intelligent Mail® Barcode / IM® Barcode).

3.2.2 2D Barcodes (Stacked)



Figure 2: 2D-Stacked Barcode Sample

Two-dimensional barcodes are known under names like PDF417, or Codablock F.

Such stacked or multi-row barcodes store information in two dimensions. Several stacked linear barcodes are used to encode the information.

3.2.3 2D Barcodes (Matrix Codes)



Figure 3: 2D Barcode Sample

Two-dimensional barcodes like MaxiCode, Data Matrix or QR Code® encode information in two dimensions. Compared to stacked symbologies the information is not stored by using different bar (space) widths. Instead, the position of black (or white) dots is relevant.

3.2.4 Composite Codes



Figure 4: Composite Barcode Sample

Composite codes like GS1 DataBar Composite Symbology are combining linear with 2D (stacked) symbologies. The advantage of such codes is that the linear code component encodes the most important information. The 2D component is used for additional data. This separation ensures better migration (e.g. with respect to scanning hardware) between linear and 2D technology.

3.3 Barcode Glossary

As follows, you will find a short explanation about technical terms which are used in the barcode technology.






Bar	A bar is represented by the dark or black elements in a barcode.	
Space	The white or lighter elements in a barcode are called spaces.	
Barcode density	The density of the barcode refers to how much space is required for the needed characters (characters per Inch or centimeter)	
Element	Represents both a bar and a space.	
Module	A module is the smallest element of a barcode. The width of the single bars and spaces is a (mostly integer) multiples of the basic width of the module.	
Module width	The width of the barcode's smallest element in millimeter, in inches or in so-called mils (one mil = 1/1000 inch). The module width is usually abbreviated with the letter X.	
X Dimension	The width of the barcode's smallest element (see Module width).	
Quiet zone	An area free of any printing or marks that precedes the start character of a barcode and follows the stop character. The required minimal size of the quiet zone depends on the barcode type. As a rule, the quiet zone should be ten times the dimension of the module width or at least 1/4 inch (6.5 mm).	
Human Readable Text	This term refers to the entire encoded information of a barcode shown in readable form. It is usually printed below the code. For 2D codes, no human readable text is used.	
Discrete Codes	Each character begins and ends with a bar. The spacing between characters is not part of the code.	
Continuous Code	The spaces between the characters are also part of the code. An example of a continuous code is the Code 2/5 Interleaved.	
Start and Stop Characters	Distinct characters used at the beginning and end of each barcode symbol that provide the scanner with start and stop reading instructions as well as scanning direction.	
Self-checking Code	Self-checking code uses the same pattern for each character. For example, there can be five elements, two of them are wide and three are narrow. Any deviation from this pattern would result in an error.	
Check Digit	One or more characters included within the barcode, which are used to perform a mathematical check to ensure the accuracy of the scanned data. Check digits are mandatory with certain codes or are even built into the symbology (as for Code-128)	
Bearer Bars	These are bars printed above and below the symbol. The bearer bars are eliminating partial reads (as drawn in the example on the right). Sometimes bearer bars surround the complete symbol (e.g. ITF-14).	
Substitution Error	Due to reading errors, a character is replaced by another during scanning. Substitution errors can be excluded by adding a check digit.	
Synchronizing Bars	These bars are synchronizing the barcode reader. E.g. UPC-A and EAN-13 have synchronizing bars at the beginning, in the middle and at the end of the symbol.	
No-Read	A failure to decode, resulting in no output.	
Misread	The data output of a reader/decoder does not agree with the data encoded in the barcode field. This yields to substitution errors.	

Table 1: Barcode Glossary

4 Important Barcode Parameters

In this chapter, you will find an explanation about the most important barcode parameters.

4.1 Barcode Symbology

The symbology determines the format and the capabilities of the barcode. Check out chapter 6 for a list of supported barcode symbologies. It depends on your application which symbology you should use. For help, deciding the right symbology, you can contact TEC-IT Support.

4.2 Module Width

4.2.1 Introduction

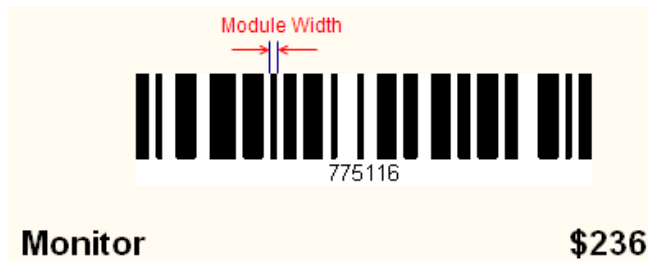


Figure 5: Module Width

The module width (or X dimension) is the width of the smallest bar (or space) in the barcode. The minimal module width depends on the used symbology. In most specifications, the recommended module width is at least 0.19 mms.

The default setting in TEC-IT software adapts the module width according to the bounding rectangle of the barcode. The module width is computed automatically by dividing the width of the object by the number of required modules. This depends on the number of data characters to be encoded. The module width decreases as the data content increases.

When adjusting the module width to a fixed value, the resulting barcode can be wider than the bounding rectangle. To avoid clipping, ensure that the entire barcode can be displayed with the maximum data content and enlarge the barcode object if required.

4.2.2 Optimize the Module Width

Printing tolerances can lead to problems when decoding a barcode. A remedy for this problem is to optimize the module width with respect to available printing resolutions.

Assume you want to print a barcode with a resolution of 300 dpi then one pixel equals 0.003333 inch (or 0.08466 mm) in such a case. To avoid raster errors, you should select a module width that is an integer multiple of the pixel width (e.g. for 300 dpi a multiple of 0.08466 mm).

- ▶ 200 dpi: 2 modules á one pixel (0.127 mm) = 0.254 mm
- ▶ 202 dpi: 2 modules á one pixel (0.1257 mm) = 0.251 mm
- ▶ 300 dpi: 3 modules á one pixel (0.08467 mm) = 0,254 mm
- ▶ 600 dpi: 5 modules á one pixel (0.04233 mm) = 0,212 mm
- ▶ For printer resolutions > 300 dpi, module width optimization may not be required.

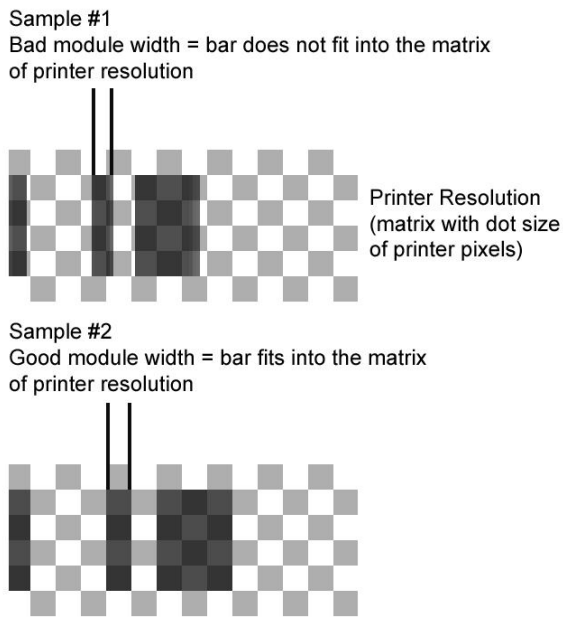


Figure 6: Raster Optimization

4.2.3 Module Width and Reading Distance

The actual reading distance for barcodes depends on two factors: the scanner hardware and the module width of the barcode.

There is no scanner, which can read all barcodes (ranging from high-density codes to barcodes with wide tracking) from all distances. Each barcode scanner has an optimum reading distance for barcodes with a certain module width. The manufacturer of the barcode scanner usually specifies the correlation between the module width and the reading distance. The following table shows such an exemplary specification.

Thus, depending on the module width the optimum reading distance for a specific scanner can be identified. On the other hand, if the reading distance is given by the application, the required module width for printing the barcodes may be adjusted.

Module Width (1 mil = 1/1000 mm)	Depth of Field (Reading Distance)
5 mil	7.6 to 15.2 cm / 3 to 6"
7.5 mil	5.1 to 40.6 cm / 2 to 16"
10 mil	3.8 to 55.9 cm / 1.5 to 22"
13 mil	2.5 to 76.2 cm / 1 to 30"
20 mil	2.5 to 106.7 cm / 1 to 42"
55 mil	5.1 to 203.2 cm / 2 to 80"

Table 2: Example for Scanner Specification

4.3 Bar Width Reduction (Pixel Shaving)

Another word for bar width reduction (BWR) is "bar width correction" (BWC) or "pixel shaving".

Bar width reduction is a common issue with printing bar codes. So called "dot gain" is part of every printing process and leads to enlargement of bars (while the gaps are reduced). Depending on the printing process, you must compensate these aberrations with the appropriate bar width reduction.

Sample values for dot gain (to compensate) are approximately 100 μ m with flexographic printing, 50 μ m with intaglio printing and 30 μ m with offset printing. The smaller the bar codes, the more precise you must work. Depending on the bar code orientation to the printing direction, the printing accuracy and printing process may change.

Bar width reduction may be applied also for laser printers (e.g. with too high toner saturation) or inkjet printers.

TEC-IT Software allows fine-tuning of the bar width reduction in percent, mm (μ m), mils and inch.

4.4 Quiet Zone

A quiet zone (an area free of any printing or marks) should be maintained directly before and after the barcode symbol. The quiet zone helps the scanner to determine the barcode correctly.

As a rule, the quiet zone should be ten times the dimension of the module width or at least 1/4 inch (6.5 mm); the exact value depends on the barcode symbology.



Figure 7: Quiet Zone

4.5 Print Ratio and Ratio Format

The print ratio (the bar/width ratio) is the width relationship of all elements of a barcode – with respect to the smallest element. TEC-IT Software allows fine-tuning of the print ratio by supporting three parameters:

- Print ratio
The read/write property *Ratio* is used to adjust the print ratio. The value of this property has to comply with the ratio format.
- Format of ratio
The read-only property *RatioHint* shows the format (syntax) of the print ratio setting. It is intended as a hint for the programmer or user.
- Default print ratio
The read-only property *RatioDefault* contains the default print ratio for the selected barcode symbology. In most cases the default ratio is the best choice for printing the barcode.



Figure 8: Print Ratio

Example:

The picture above shows a barcode with 4 different bar widths and 4 different space widths. Because TEC-IT software maintains the print ratio of bars and spaces separately, the ratio format is composed as follows: 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S.

The first four values (1B:2B:3B:4B) refer to the 4 different widths of the **B**ars, the second four values (1S:2S:3S:4S) refer to the 4 different widths of the **S**paces. The numbers in the ratio hint (e.g. 1B stands for the smallest bar, 2B for the bar with the next larger width and so on) are only used to denote the order – they have no meaning with respect to the ratio itself.

Now set a new print ratio value. This string must be formatted according to the ratio format, but without the letters: A value of “1:3:5:7.3:1:3:5:7.3” for the *Ratio* indicates that the width of the widest bar (4B) is 7.3 times the width of the smallest bar (7.3:1).

Ratio Format Specifier	Description
nB	The ratio of bar-width n with respect to the width of the smallest bar (bar-width 1)
nS	The ratio of space-width n with respect to space-width 1 (smallest space)
1T	This is specific to the symbology “Plessey Bidirectional”. It denotes the ratio of the width of the terminator bar 1 to bar-width 1
nC	This is specific to the symbology “Pharmacode”. It denotes the ratio of the width of color-bar n to the width of the smallest bar

Table 3: Print Ratio Adjustment

4.6 Format

Format acts like a “mask” for formatting the barcode data prior to encoding it. Placeholders in the format string can be mixed with constant data characters to build a final data string. With this feature, it is possible to:

- Select subsets in Code 128, GS1-128 (even within the code!)
- Insert control characters into the barcode
- Select the required start/stop character for CODABAR
- Change the position of the check digit
- Set the MaxiCode values “date”, “preamble”, “service class”, “postal code” and “country code” directly in the barcode data (with special escape sequences).

Placeholder character	Description
#	Stands for the next data character of the input data (property <i>Text</i>)
&	Stands for all remaining data characters in the input data (property <i>Text</i>)
^	Stands for the next check digit (use only if check digits will be computed!) <ul style="list-style-type: none"> ▪ TBarCode 6 (or earlier) computes the check digit for all characters in the input data. ▪ TBarCode 7 (or later) only uses input data left of the check digit placeholder for check digit computation (see examples below!).
A	Switch to Subset A (used in: Code 128, GS1-128) Start- or stop character A (only in: CODABAR)
B	Switch to Subset B (used in: Code 128, GS1-128) Start- or stop character B (only in: CODABAR)
C	Switch to Subset C (used in: Code 128, GS1-128) Start- or stop character C (only in: CODABAR)
C	Enable compatibility mode for CAPTIVA/IBML document scanning software (used in Data Matrix only)
D	Start- or stop character D (only in: CODABAR), Only for <i>Pharmacode</i> : encode the Pharmacode directly (bar by bar) Only for <i>Data Matrix</i> : use an alternative error correction algorithm for symbols of size 144x144.
E	Translate the Escape Sequences that the input data contains.
J	Only for Japanese Postal codes: the Address B data field can be automatically compressed, i.e. Japanese characters are converted into ASCII characters by a defined rule.

Placeholder character	Description
S	Only for MaxiCode: enables setting the values of Date, Preamble, Service Class, Postal- and Country-Code directly in the barcode data (only in conjunction with escape sequences).
<	Adds quiet zone markers at the left (“<”) and/or at the right (“>”) side of the barcode. These markers are supported by the following barcode types: <ul style="list-style-type: none"> ▪ EAN 8 and add-on variants (both sides) ▪ EAN 13 and add-on variants (only right side) ▪ UPC-A with 2 and 5 digit add-on (only right side) ▪ UPC-E with 2 and 5 digit add-on (only right side) ▪ ISBN (only right side)
>	

Table 4: Format Placeholders

4.6.1 Format Examples

Input data	Barcode type	Format string	Data used for encoding	Notes
123	Irrelevant		123	
123	Irrelevant	5&	5123	
123	Irrelevant	&6	1236	
123	Irrelevant	q#w#e#	q1w2e3	
123	Irrelevant	#q&	1q23	
123	Irrelevant	&^	123c	
123	Irrelevant	^&	c123	This format string may be used for TBarCode 6 (or earlier). – Newer versions always return 0 in this case.
12345	Irrelevant	#####^#	1234c5	When using Modulo 10 for check digit calculation, c will be <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mod-10 (12345) = 5 for TBarCode 6 (or earlier). ▪ Mod-10 (1234) = 0 for TBarCode 7 (or later).
Hello	Code 128	A&	Hello	
Hello	Code 128	A##B&	Hello	
Hello4711	Code 128	A##B&	Hello4711	
Hello4711	Code 128	A##B###C&	Hello4711	
1234567890	GS1-128	#####^#####	12345767890	7 is the check digit computed when using Modulo 10. The check digit computation uses only the digits 12345 (67890 are ignored because this data comes after the ^)

Table 5: Format Examples

red characters represented in subset A
gray characters represented in subset B
green characters represented in subset C
c represents the place of the check digit

4.7 Escape Sequences (Encoding Binary Data)

If you want to use non-printable or special characters in a barcode, you have to use escape sequences. An escape sequence always start with a backslash (“\”) followed by the sequence itself.

- ▶ You have to activate the decoding of escape sequences in the barcode properties – per default the translation of escape sequences is turned off.
- ▶ With activated escape sequences you must use “\” in the input data to encode a single backslash „\” in the barcode.

Escape sequence	Description	Valid for Barcode Symbology
\a	Bell (alert)	All
\b	Backspace	
\f	Form feed	
\n	New Line	
\r	Carriage Return	
\t	Horizontal Tab	
\v	Vertical Tab	
\\	The backslash \ itself	
\0	Zero Byte (if subsequent char is non-numeric) Available in TBarCode V10+	
\000	ASCII-character in octal notation: ooo ... up to 3 octal digits (0..7) First digit is always zero.	
\ddd	ASCII-character in decimal notation: ddd ... up to decimal digits (0..9) First digit must not be zero.	
\xhh	For encoding bytes or ASCII-characters in hexadecimal notation hh ... hexadecimal digits (0..F)	
\Crrgbb	Color selection	See Pharmacode
\Ce	Reset the color to default	
\F	FNC1 (Function Number Character 1) used as field separator	GS-128, Codablock-F MicroPDF417: a special FNC1 code word is inserted when using emulation mode for GS1-128 or Code-128 Data Matrix: a special FNC1 code word is inserted
\F	Inserts a Gs (Group Separator) or ASCII 1DHex. Do not encode the \x1d directly!	PDF417, MaxiCode and in QR Code QR Code: When using format UCC/EAN/GS1 Gs is inserted in Byte Mode, a % is inserted in alphanumeric mode.
\Ennnnnn	Extended Channel Interpretation (ECI). nnnnnn ... 6 digit ECI number with leading zeros Used for defining the character set (code page) for the subsequent encoded data – see C.1 ECI	MaxiCode, Data Matrix, QR Code, PDF417, MicroPDF417, Aztec Code
\EB, \EE	Special ECI identifiers for nesting ECIs. \EB (ECI Begin) opens a nesting level, \EE (ECI End) closes it.	QR Code
\G	Global Language Identifier (GLI) , similar to ECI (see \E).	PDF417
\S	Symbol separator character for C128 emulation	
\<FNCx>	Function sequence. Currently FNC1 , FNC2 , FNC3 , and FNC4 are implemented. \<FNC1> is equal to \F .	
\x11	DC1	Code93, Code93Ext
\x12	DC2	Code93, Code93Ext
\x13	DC3	Code93, Code93Ext
\x14	DC4	Code93, Code93Ext
\x1e	Rs (Record Separator), ASCII 1EHex	PDF417, QR Code, Data Matrix, MaxiCode (Mode 3,4 SCM)
\x1d	Gs (Group Separator), ASCII 1DHex	PDF417, QR Code, Data Matrix, MaxiCode (Mode 3,4 SCM)
\x04	Eot (End of Transmission), ASCII 04Hex	PDF417, QR Code, Data Matrix, MaxiCode (Mode 3,4 SCM)

Table 6: Implemented Escape Sequences



4.8 Check Digits

The method for the check digit(s) calculation depends on the respective barcode type. In order to make TEC-IT products as user-friendly as possible, a standard method for each barcode type is supplied (where applicable).

- ▶ Per default, the input can take place with and without a check digit. In the latter case, the check digit is calculated automatically and added to the barcode data.
 Example (EAN13): If you enter 12 digits (= utilizable data), the 13th digit (= the check digit) is computed and added automatically. If you enter 13 digits, the check digit is verified only.

Check digit enumeration	Enumeration value	Check digit calculation methods
eCDNone	0	No check digit will be computed
eCDStandard	1	Standard check digit of the selected barcode type is used
eCDMod10	2	Modulo 10 (usually used with Interleaved 2of5)
eCDMod43	3	Modulo 43 (suggested for Code39 and LOGMARS, consist of 1 digit)
eCD2Mod47	4	Modulo 47 (2 digits)
eCDDPLeit	5	Method for DP Leitcode
eCDDPIdent	6	Method for DP Identcode
eCD1Code11	7	Method for Code11 (1 digit)
eCD2Code11	8	Method for Code11 (2 digits)
eCDPostnet	9	Method for USPS POSTNET
eCDMSI1	10	Method for MSI (1 digit)
eCDMSI2	11	Method for MSI (2 digits)
eCDPlessey	12	Method for Plessey
eCDEAN8	13	Method for EAN 8
eCDEAN13	14	Method for EAN 13
eCDUPCA	15	Method for UPC A
eCDUPCE	16	Method for UPC E
eCDEAN128	17	EAN 128 internal method (Modulo 103)
eCDCCode128	18	Code 128 internal method (Modulo 103)
eCDRM4SCC	19	Method for Royal Mail 4 State
eCDPZN	20	Modulo 11 method for PZN
eCDMod11W7	21	Modulo 11 (weighting = 7)
eCDEAN14	22	Method for EAN 14
eCDMod10Kor	23	Method for Korean Postal Authority - Modulo 10
eCDMod10Pla	24	Method for Planet - Modulo 10
eCDMod10ItIPst25	25	Method for Italian Postal 2/5 (Modulo 10 based)
eCDMod36	26	Modulo 36 (ISO/IES 7064) for DPD Barcode
eCDMod16	27	Modulo 16 for Codabar Barcode
eCDMod10Luhn	28	Modulo 10 with Luhn Algorithm
eCDVIN	29	Method for VIN (North America)
eCDMod10LuhnRev	30	Modulo 10 with Reverse Luhn Algorithm
eCDMod23PPSN	31	Modulo 23 for PPSN
eCDMod10IMPpackage	32	Modulo 10 for Intelligent Mail Package Barcode
eCDMod11W10	33	Modulo 11 (using maximum weight 10)
eCDUPU/ eCDSwedishPostal	34	Modulo 11 method for UPU (Universal Postal Union) Method for Swedish Postal Shipment Item ID
eCDMod11W9	35	Modulo 11 (using maximum weight 9)

Table 7: Check Digit Methods and Enumerators

5 Application Identifiers (AI)

5.1 Introduction

Some barcode symbologies (e.g. GS1-128) use Application Identifiers (AIs) in order to provide information about the structure of the encoded data. Application Identifiers are mostly used in industry-specific barcode symbologies.

An Application Identifier (AI) is a prefix (built from 2 to 4 characters) used to identify the meaning and the format of the data that follows. AIs have been defined by GS1 (formerly UCC/EAN) for identification, traceability data, dates, quantity, measurements, locations, and many other types of information.

The data presented can be alphanumeric or numeric and with fixed or variable data lengths. The symbology character FNC1 is used as field separator in connection with variable length data fields.

- ▶ Use FNC1 only with variable length data fields
- ▶ Do not use FNC1 after the last data field.

Depending on the barcode symbology, you are able to concatenate multiple AIs and encode more data fields into one symbol. If an AI is of variable length type, you have to separate the next data field with FNC1. FNC1 is specified in the barcode data with the escape sequence “\F” (see section 4.7).

- ▶ For encoding the FNC1, you have to activate *Translate Escape Sequences*.
- ▶ Do not encode the brackets, which are usually used to denote an Application Identifier. TEC-IT software generates the brackets automatically for the human readable text. The brackets are not encoded in the barcode itself.

For more information (e.g. a list of all available AIs), please follow the links below:

- <https://www.gs1.org/barcodes/technical/genspecs>
- <https://www.gs1.org/productssolutions/barcodes/technical/genspecs/index.html>
- <https://en.wikipedia.org/wiki/GS1-128>

You find additional links in our support area as well:

- <https://www.tec-it.com/support/links/barcode.aspx>

5.2 Examples

5.2.1 Batch Number

A batch number is encoded with AI 10. The format of AI 10 is “n2 + an..20”. This means the AI has two digits (10) followed by variable length data with maximum 20 characters.

Description	Value
Data (Text property)	10 + Production Number = 1012345678
Human readable text	(10)12345678
Encoded data	1012345678

5.2.2 Multiple AIs within one Barcode

Two data fields should be encoded in one barcode. Following fields are used:

Description	Value
Item number AI (01) – format	n2 + n14
Batch number AI (10) – format	n2 + an1...20
Data (Text property)	01+Global Trade Item Number+10+Batch Number = 01123456789012311012345678
Human readable text	(01)12345678901231(10)12345678
Encoded data	01123456789012311012345678

▶ Because AI 01 is a fixed length data field, no FNC1 (field separator) is used.

Description	Value
Batch number AI (10) – format	n2 + an1...20
Serial number AI (21) – format	n2 + an1...20
Data (Text property)	10+Batch Number+F+21+Serial Number = 10L12345678\F21S12345
Human readable text	(10)L12345678(21)S12345
Encoded data	10L12345678FNC121S12345

▶ The field separator FNC1 (encoded by the sequence „\F“) has to be used because the batch number (AI 10) is a variable length data field.

5.2.3 GS1-128 with embedded Check Digit

Sometimes it is required to calculate a check digit only for a partial content of a barcode. A good example is the AI 01 (GTIN) in combination with other data fields within a GS1-128 symbol.

Description	Value
AI for GTIN	01
AI for Date	11
GTIN without check digit	1234567890123
Production Date	060606

In our example, the GTIN contains no check digit (e.g. when created based on the EAN-13 number). The check digit has to be generated only for the first 13 digits of the supplied data and not for the full data content.

Since **TBarCode Version 7+**, you can use the format property to solve this problem:

Description	Value
Format property:	01#####^11#####
Data (Text property):	1234567890123060606
Check Digit Method:	EAN-14 (Mod-10)
Calculated Check Digit:	CD = Mod-10 of (1234567890123) = 1
Result:	01 + 1234567890123 + CD + 11 + 060606
Encoded data:	011234567890123111060606

5.3 GS1 DataBar Expanded / GS1 DataBar Expanded Stacked

The mentioned symbologies use an internal data compression algorithm for specific Application Identifiers. Compression means that the barcode can encode more data or can be made smaller. This optimization takes effect if the AIs are applied in the following predefined order.

5.3.1 AIs with a Fixed Length

5.3.1.1 AI(01) and Weight

AI (01) must begin with an indicator digit of 9 for variable units

Combinations	Description	Max. Weight
AI (01) + AI (3103)	Weight in kg with 3 decimal places (n.nnn kg)	32.767
AI (01) + AI (3202)	Weight in pound with 2 decimal places (n.nn lbs)	999.99
AI (01) + AI (3203)	Weight in pound with 3 decimal places (n.nnn lbs)	22.767

Table 8: Fixed length AIs in RSS Expanded / Expanded Stacked Codes

5.3.1.2 AI(01), Weight and Date

Two or three data elements will be used for the barcode:

Combinations	Description	Addition
AI (01)	Must start with 9 for variable units	
+ AI (310n) or AI (320n)	For declaration of the Weight	n = 0..9
+ AI (11), AI (13), AI (15), AI (17)	For the Date	

Table 9: AIs in GS1 DataBar Expanded / Expanded Stacked Codes

If the date is not required, this order of AIs still leads to a better barcode representation.

5.3.2 AIs with Variable Lengths

5.3.2.1 AI (01) and Price

Combinations	Description	Addition
AI (01)	Must start with 9 for variable units	
+ AI (392x)	For the price	x = 0..3
or + AI (393x)	For the price in the ISO currency format	x = 0..3

Table 10: Variable length AIs in RSS Expanded / Expanded Stacked Codes

5.3.2.2 AI (01)

- ▶ If AI(01) is needed in the barcode, please ensure it is the first AI encoded (for optimal data representation).

5.4 GS1 Composite Symbology

The GS1 (EAN.UCC) Composite Symbology was designed to hold primary data (like the GTIN or Shipping Container Code) in the linear symbol and additional data in the 2D Composite Component. For specific AI combinations in the 2D add-on symbol, it is possible to perform a data compression (as shown below). This leads to a higher data density (= smaller barcode or more encode able characters).

5.4.1 Compressed Sequences of AIs

The following AI-sequences can be compressed for higher data efficiency:

Combinations	Description
AI (11) + AI (10)	Date and Lot-Number
AI (17) + AI (10)	Expiration Date und Lot-Number

Table 11: AIs in Composite Codes

5.4.2 AI (90)

AI (90) and the following data (which starts with an upper-case letter or a digit) may be used for encoding of FACT IDs. Compression takes place only if AI(90) is the first data element of the sequence.



6 Barcode Symbologies

This chapter describes all supported barcode types. For each barcode, the following values are specified:

- **Symbology Number**
This number is used in some TEC-IT products to specify the barcode symbology. Developers are usually specifying the barcode type via an enumeration, which is documented in the respective developer documentation.
- **Valid characters**
Lists the available characters or character sets which can be encoded with the symbology.
- **Quiet zone**
This is the recommended quiet zone for the barcode symbology in question. Please note that the quiet zone often depends on your individual application.
- **Module width**
The recommended minimal module width of the barcode. This value may be adapted to your special requirements.
- **Standard print ratio**
This setting describes the print ratio used by TEC-IT software if no custom ratios are adjusted. For most applications, you can use this default value.
- **Ratio format**
This value serves as a hint for specifying user defined print ratios.
- **Default check digit**
Describes, which check digit method is used by default for the barcode symbology in question. For 2D codes check digits are not applicable, these codes are using an error correction scheme.
- **Possible check digits**
Provides information whether additional or user defined check digits methods may be adjusted
- **Size**
Describes the requirements with respect to the symbol size (if available)
- **Print control¹**
Control character sequence used by TBarCode/SAPwin (Barcode DLL for SAP®).

6.1 Linear Symbologies (1D Codes)

6.1.1 Bookland

The Bookland barcode encodes the ISBN number in EAN-13 format followed by a 5-digit supplemental code. The barcode data always consists of the digits '978' (the EAN article identifier), followed by a 9-digit number and one check digit. You can use the EAN-13 with 5-digits add-on for encoding. The 5-digit add-on barcode is used to encode the book price. For more information, refer to section 6.1.39

¹ Listed for the most common bar code types. See user manual for the complete list of print controls.



6.1.2 Codabar (Rationalized Version)

Symbology number:	18	
Valid characters:	"0".."9", "-", "\$", ".", "/", ":", "+", "A", "B", "C", "D"	
Quiet zone:	left/right: 10X	
Module width:	X = 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:3:1:3	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Possible check digits:	User supplied (e.g. Modulo 16)	
Symbol size:	+/- 0.066mm Module width Deviation	
Print control:	C=CODA	

This code was invented 1972 by Monarch Marking Systems for retail purposes. In 1977 the American Blood Commission defined Codabar 2 as standard symbology for blood banks (=ABC Codabar).

The characters "A", "B", "C", and "D" are useable as start or stop characters only. The barcode uses 2 element-widths and 4 different start/stop-characters (A, B, C, and D). These start/stop characters can be utilized for additional information – e.g. "B1234B". The print ratio should be in the following range: 1:2 -1:3 (Pr >= 2.25:1). Since the symbology is "self-checking", there is no established check sum method.

The symbology is also known as Code 2 of 7, NW-7, ABC Codabar, USD-4, Monarch, Code-27, Ames code, or Rationalized Codabar.

The "rationalized version" uses 2 different element widths in spite of the original symbology, which used 18 different element widths (Standard Codabar).


- ▶ Use the format property to determine the Start and Stop characters (see section 9.3).
- ▶ FedEx is using a special variant of the Codabar barcode. The format of the encoded number is as follows: XXXX-XXXX-XXX with a 4-digit ID at the end. The first 12 digits contain the tracking number. The barcode starts with „C“ (start-character) and ends with „D“ (stop-character).

6.1.3 Code 11

Symbology number:	1	
Valid characters:	"0".."9", "-"	
Quiet zone:	left/right: 10X	
Module width:	X= 0.191 mm	
Standard print ratio:	1:2.24:3.48:1:2.24	
Ratio format:	1B:2B:3B:1S:2S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Possible check digits:	1 check digit (eCD1Code11) – or 2 check digits (eCD2Code11)	
Symbol size:	--	

This symbology is mainly used in telecommunications for marking equipment and components. It was invented in 1977 by INTERMEC. It is similar to Code 2 of 5 Matrix. The symbology is not self-checking therefore two check digits are recommended. Code 11 is a high-density code, but requires also a high-density output device (mainly because of the print ratio utilized).

6.1.4 Code 128

Symbology number:	20	 <p>Alphanumeric</p>
Valid characters:	ASCII-characters between 0..127	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X >= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific). Modulo 103 (eCDCCode128)	
Possible check digits:	Modulo 10, EAN-14	
Symbol size:	--	
Print control:	C=128	

Code 128 is heavily used in all areas. It is a modern high-density symbology and was invented 1981 by Computer Identics.

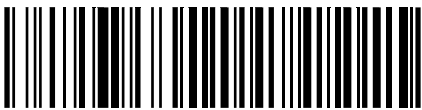
TEC-IT software analyzes input data and chooses the best suitable barcode representation with the highest data density. This is done by so-called "subset switching". 3 different internal characters (=subsets) sets are used:

- Code128A = Upper Case + Non-Printable Characters (ASCII 0-31)
- Code128B = Upper / Lower Case + All Printable Characters
- Code128C = Numeric with doubled density

Code128 uses a built-in check digit (Modulo 103). This check digit is part of the code and cannot be omitted. It is never printed in the human readable text. Scanners are checking it when reading a code but do not deliver the check digit to connected systems.


In conjunction with the symbology character "FNC1", this code is also known as GS1-128 barcode – see section 6.1.24.

6.1.5 Code 128 Subset A

Symbology number:	59	 <p>ABab123+/-</p>
Valid characters:	ASCII-characters between 0..127	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X >= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific). Modulo 103 (eCDCCode128)	
Possible check digits:	Modulo 10, EAN-14	
Symbol size:	--	
Print control:	C=128A	


This is a variant of Code128, which uses character set (subset) A. It is suitable for encoding upper case characters + ASCII control sequences. It switches to other Code128 subsets when required.

6.1.6 Code 128 Subset B

Symbology number:	60	 <p>ABab123+/-</p>
Valid characters:	ASCII-characters between 0..127	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X >= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific). Modulo 103 (eCDCCode128)	
Possible check digits:	Modulo 10, EAN-14	
Symbol size:	--	
Print control:	C=128B	


This is a variant of Code128, which uses character set (subset) B. It is suitable for encoding lower & upper case letters. It switches to other Code128 subsets when required.

6.1.7 Code 128 Subset C

Symbology number:	61	 <p>ABab123+/-</p>
Valid characters:	ASCII-characters between 0..127	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X >= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific). Modulo 103 (eCDCCode128)	
Possible check digits:	Modulo 10, EAN-14	
Symbol size:	--	
Print control:	C=128C	


This is a variant of Code128, which uses character set (subset) C. It is suitable for encoding digits. It switches to other Code128 subsets when required.

6.1.8 Code 2 of 5 Standard (Code 2 of 5 Matrix)

Symbology number:	2	 <p>12345</p>
Valid characters:	"0".."9"	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X >= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:3:4.5:1:3	
Ratio format:	1B:2B:3B:1S:2S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Possible check digits:	Modulo 10 (eCDMod10)	
Symbol size:	--	
Print control:	C=25M	


This is a self-checking code. It is used for industrial applications, article numbering, photo development, ticketing.

6.1.9 Code 2 of 5 Data Logic

Symbology number:	6	
Valid characters:	"0".."9"	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:3:1:3	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Possible check digits:	Modulo 10 (eCDMod10)	
Symbol size:	--	

This symbology is proprietary variant of Code 2 of 5 Standard.


6.1.10 Code 2 of 5 IATA

Symbology number:	4	
Valid characters:	"0".."9"	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X \geq 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:3:1	
Ratio format:	1B:2B:1S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Possible check digits:	Modulo 10 (eCDMod10)	
Symbol size:	--	
Print control:	C=25A	

This is a self-checking code. Start/stop-characters are identical to Code 2 of 5 Industry. It supports distance reading (> 1m) and can be printed with very simple printing techniques.

It is used for baggage handling in air-transport applications (International Air Transport Agency = IATA).

6.1.11 Code 2 of 5 Industrial

Symbology number:	7	
Valid characters:	"0".."9"	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X \geq 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:3:1	
Ratio format:	1B:2B:1S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Possible check digits:	Modulo 10 (eCDMod10)	
Symbol size:	--	
Print control:	C=25I	

6.1.12 Code 2 of 5 Interleaved

Symbology number:	3	<p>012345</p>
Valid characters:	"0".."9"	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X \geq 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:3:1:3	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Possible check digits:	Modulo 10 (eCDMod10)	
Symbol size:	--	
Print control:	C=25L	

Code 2 of 5 Interleaved is in widespread use (article-numbering, industrial applications).

This self-checking code offers high data capacity due to encoding pairs of numbers (the first digit is encoded in the bars, the second in the spaces). Thus, this symbology can encode only an even number of digits. If the number of digits is odd, a leading zero will be inserted automatically.

6.1.13 Code 2 of 7

This symbology is identical with Codabar 2 Widths and is known as NW-7 or USD-4. See section 6.1.2

6.1.14 Code 25

Uniform Symbology Specification ITF 2-5. Identical to Code 2 of 5 Interleaved. Another alias is USS ITF 2-5.

6.1.15 Code 39 (3of9)

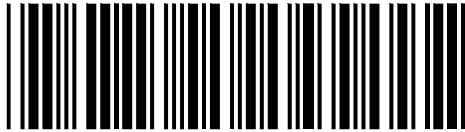
Symbology number:	8	<p>TEC-IT</p>
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X \geq 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:3:1:3	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Possible check digits:	Modulo 43 (eCDMod43), Modulo 11 Weight 7 (eCDMod11W7)	
Symbol size:	H \geq 15% of L (H \geq 6.3 mm!) H: Height of the barcode without human readable text L: width of the barcode	
Print control:	C=39	

Code 39 is in heavy use in industry, organizations and commerce. It was developed 1974 by INTERMEC and were standardized by ANSI MH 10.8 M-1983 and MIL-STD-1189.

► The start- and stop characters "*" (asterisk) are created automatically and must not be included in the input data. They are not displayed in the human readable text.

Code 39 is a self-checking code. Code concatenation is possible (if the first encoded character is a space, the scanner concatenates subsequent barcodes). Distance reading is possible (> 1m).


6.1.16 Code 32

Symbology number:	93	 <p>A012345676</p>
Valid characters:	"0" - "9"	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	0,25 <= X <= 0.254 mm	
Standard print ratio:	1:2.5:1:2.5	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	Module 10 Luhn Reversed (eCDMod10LuhnRev)	
Possible check digits:	Module 10 Luhn Reversed (eCDMod10LuhnRev)	
Symbol size:	--	

It is used by the Italian Pharma Industry. The code is also called *Italian Pharmacode*.

The Code 32 number, consisting of 9 digits, is converted to an equivalent Code 39 Barcode of 6 characters. An "A", which is not encoded, prepends the letter the human readable text.


6.1.17 Code 39 Extended

Symbology number:	9	 <p>Tec</p>
Valid characters:	ASCII-characters between 0..127	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X >= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:3:1:3	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Possible check digits:	Modulo 43 (eCDMod43), Modulo 11 Weight 7 (eCDMod11W7)	
Symbol size:	H>=15% of L (H>=6.3 mm!) H: Height of the barcode without human readable text L: width of the barcode	
Print control:	C=39E	

Code 39 Extended is rarely used because Code 128 offers much better compression. Code 39 Extended uses the same symbology as Code 39 but encodes also lower-case letters and special characters („+A“ results in a lower case „a“ when scanned). Scanner must be configured correctly for decoding Code39 Extended.


► The start- and stop characters "*" (asterisk) are created automatically and must not be included in the input data. They are not displayed in the human readable text.

6.1.18 Code 93

Symbology number:	25	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X >= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific). Modulo 47 (eCD2Mod47)	
Symbol size:	--	
Print control:	C=93	

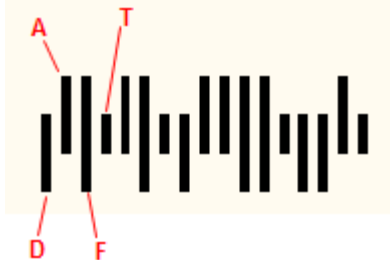
Code 93 was invented 1982 by [INTERMEC](#) to achieve better information densities (compared to Code 39). Code concatenation is possible (if the first encoded character is a space, the scanner concatenates subsequent barcodes).

6.1.19 Code 93 Extended

Symbology number:	62	
Valid characters:	ASCII-characters between 0..127	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X >= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific). Modulo 47 (eCD2Mod47)	
Symbol size:	--	
Print control:	C=93E	

Based upon Code 93 but encodes the complete ASCII character set. One of the four available control characters is used to shift into the ASCII-character table.

6.1.20 DAFT Code

Symbology number:	93	
Valid characters:	"D", "A", "F", "T" or "d", "a", "f", "t"	
Quiet zone:	left/right: 2 mm	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	None	
Symbol size:	--	

DAFT Code is no symbology. It is a technique to generate arbitrary postal codes (like for instance the Australia Post Codes or the Royal Mail 4 State code).

Each input character stands for a specific bar type and there are 4 different bar types:

- "D" or "d": Descender
- "A" or "a": Ascender
- "F" or "f": Full
- "T" or "t": Transmitter

6.1.21 DOD LOGMARS

DOD LOGMARS stands for Department of Defense LOGMARS. Same as LOGMARS (see section 6.1.46).

6.1.22 DUN-14

The DUN-14 (Distribution Unit Number) is not a barcode type. It is a numbering system for shipping containers. The DUN-14 uses the ITF-14 or the EAN-14 barcode symbols. Modern installations always use the EAN-14 (EAN-128) to encode the DUN-14.

The DUN-14 encodes the following data:


- The first digit represents the number of units in the container: 1=6 units, 2=10 units, 3=12 units, 4=20 units, 5=24 units. (The digits 6, 7, and 8 are standing for other numbers of units.)
- The next 12 digits are representing the product number. In general, this is the EAN-13 number without check digit.
- The last digit is the check digit.

6.1.23 DUNS

This is not a barcode standard. DUNS is a nine-digit number assigned and maintained by Dun and Bradstreet to identify unique business establishments. DUNS numbers are assigned worldwide and include US, Canadian, and international organizations.

6.1.24 EAN-128 (GS1-128)

The EAN-128 code was renamed to GS1-128. It is the same as the UCC-128 and sometimes referenced as UCC/EAN-128 in this document.


Symbology number:	16	 <p>EAN128</p>
Valid characters:	ASCII-characters between 0..127 (maximum: 48 characters)	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ in	
Module width:	see Code128	
Standard print ratio:	see Code128	
Ratio format:	see Code128	
Default check digit:	Automatic (symbology specific). Modulo 103 (eCDEAN128)	
Possible check digits:	Modulo 10, EAN-14	
Symbol size:	the maximum physical width is 165 mm	
Print control:	C=G128 / C=E128	

The GS1-128 code is based upon Code-128. It has an FNC1 character at the 1st position (after the start code). This allows scanners and data processing software to differentiate GS1-128 from other symbologies.

The GS1-128 code is in wide spread use (retail, logistics, food and beverage, etc.). It is used for marking transport-units in supply chains. Besides the article-number, it encodes quantities, weights, prices, dates, and other information in a structured way. This is supported by the use of so-called Application Identifiers (AIs) – see chapter 5. Within the GS1 system, these Application Identifiers (AIs) prefix the encoded data.

▶ Please note: The TEC-IT barcode software automatically inserts the FNC1 character at the beginning and computes the internal check digit (Modulo 103).

6.1.25 EAN-13


Symbology number:	13	
Valid characters:	"0".."9", 12 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left: 11X, right: 7X	
Module width:	X=0.33mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	EAN-13 (eCDEAN13)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	Standardized symbol sizes (see EAN).	
Print control:	C=E13	

This code is reserved for the International Article Number² administered by the standards organization GS1. The numbers encoded into EAN bar codes are known as Global Trade Item Numbers, for EAN-13, they are called GTIN-13.

EAN 13 is used for identifying articles or products uniquely (often sold at retail point of sale). Encoded are a 2-digit country code, 5-digits manufacturer code and a 5-digits products code. JAN and IAN are identical to EAN-13.


The check digit is calculated automatically if it not specified in the input data (that is when only 12 digits are used for creating the code).

6.1.26 EAN-13 with 2 Digits Add-On

Symbology number:	14	
Valid characters:	"0".."9", 14 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left: 7-10X, right: 5X	
Module width:	X=0.33mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	EAN-13 (eCDEAN13)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	Standardized symbol sizes (see EAN).	

This symbology extends EAN-13 with two add-on digits (see also EAN-8 with 2 Digits Add-On). The check digit will be calculated automatically if not specified in the input data (e.g. 978020137968612).


6.1.27 EAN-13 with 5 Digits Add-On

Symbology number:	15	
Valid characters:	"0".."9", 17 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left: 7-10X, right: 5X	
Module width:	X=0.33mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	EAN-13 (eCDEAN13)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	Standardized symbol sizes (see EAN).	

This symbology extends EAN-13 with five add-on digits (see also EAN-8 with 5 Digits Add-On). The check digit will be calculated automatically if not specified in the input data (e.g. 978020137968612345).

² Formerly European Article Number (EAN)

6.1.28 EAN-14

Symbology number:	72	
Valid characters:	ASCII-characters between 0..127, 13 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	see GS1-128, ITF-14	
Module width:	see GS1-128, ITF-14	
Standard print ratio:	see GS1-128, ITF-14	
Ratio format:	see GS1-128, ITF-14	
Default check digit:	EAN-14 (eCDEAN14)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	see GS1-128, ITF-14	

EAN-14 is used to encode the GTIN (Global Trade Item Number) for numbering trade items. Within the GS1 system, you can use 2 symbologies for encoding the GTIN:


- GS1-128 (UCC/EAN-128)
- ITF-14.

EAN-14 uses GS1-128 with Application identifier (AI) 01. The AI is prefixed automatically; it must not be part of the input data. The check digit is calculated automatically if not specified in the input data (that is when only 13 digits are used).

6.1.29 EAN-18

Same as SSCC-18 (see section 6.1.58).

6.1.30 EAN-8


Symbology number:	10	
Valid characters:	"0".."9", 7 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left/right: 7X	
Module width:	X=0.33mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	EAN-8 (eCDEAN8)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	Standardized symbol sizes. See EAN.	
Print control:	C=E8	

This symbology is derived from the longer EAN-13 bar code and encodes the GTIN-8, which is another set of product identifiers from the GS1 system.

EAN 8 is used for marking small articles with restricted space. It encodes a unique article number, which consists of a GS1 prefix, an item reference (no company prefix) and a checksum digit.

The check digit is calculated automatically if not specified in the input data (that is when only seven digits are used for creating the code).


6.1.31 EAN-8 with 2 Digits Add-On

Symbology number:	11	
Valid characters:	"0".."9", 9 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left: 7-10X, right: 5X	
Module width:	X=0.33mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	EAN-8 (eCDEAN8)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	Standardized symbol sizes. See EAN.	
Print control:	C=E8+2	

This symbology extends EAN-8 with two add-on digits which are mainly used for encoding the price or the weight. The check digit will be calculated automatically if it not specified in the input data (e.g. 9031101712).

This symbology is also used for bar-coding paperbacks or newspapers. In this case, a 2(3) digits country code and a 4(5) article code are encoded.

6.1.32 EAN-8 with 5 Digits Add-On

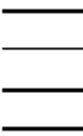
Symbology number:	12	
Valid characters:	"0".."9", 12 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left: 7-10X, right: 5X	
Module width:	X=0.33mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	EAN-8 (eCDEAN8)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	Standardized symbol sizes. See EAN.	
Print control:	C=E8+5	

This symbology extends EAN-8 with five add-on digits which are mainly used for encoding the price or the weight. The check digit will be calculated automatically if it not specified in the input data (e.g. 072527272077).

6.1.33 FIN Code (Fahrzeug-Identifizierungsnummer)


This code is identical to the **VIN Code (Vehicle Identification Number)**.

6.1.34 Flattermarken

Symbology number:	28	
Valid characters:	"0".."9"	
Quiet zone:	Application dependent	
Module width:	2-3 mm	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Symbol size:	Symbol height between 5 and 10mm	
Print control:	C=FLM	

This is a special "barcode" used for recognizing the correct sequence of pages in print shops.

6.1.39 ISBN Code (ISBN 13)

Symbology number:	69 (without add-on) or 23 (with add-on)	
Valid characters:	"0".."9", 12 digits + 1 check digit + optionally 5 add-on digits	
Quiet zone:	See EAN13 / EAN13 + 5 Digits	
Module width:	See EAN13 / EAN13 + 5 Digits	
Standard print ratio:	See EAN13 / EAN13 + 5 Digits	
Ratio format:	See EAN13 / EAN13 + 5 Digits	
Default check digit:	EAN-13 (eCDEAN13)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	See EAN13 / EAN13 + 5 Digits	
Print control:	C=ISBN	

ISBN is the abbreviation of International Standard Book Number. It uses the symbology EAN-13 and can be optionally extended with 5 Add-On Digits. The add-on is used for additional pricing information. For more information, please refer to <https://www.isbn.org>.

The EAN-13 barcode for a book is generated from the ISBN number assigned to it. When encoding ISBN in an EAN-13 barcode, the ISBN number is preceded by the number 978 and the ISBN check digit is not used (the rightmost digit of the ISBN). When the ISBN number is encoded in the EAN-13 barcode in this way, it is often called Bookland. A 5-digit add-on barcode is optional and can contain the price of the book.

▶ ISBN codes with 10 digits are automatically converted to the newer ISBN with 13 digits!

6.1.39.1 Example

You got the ISBN Number 1-56592-843-1 and a value for the second small barcode (as for the price) of 90000.

Therefore choose the **symbology EAN 13 + 5 Digits** encode the following data: 97815659284390000. The check digit is calculated automatically (5).

6.1.39.2 ISBN Additional Data

The smaller barcode, which is on the right side of the ISBN code, is a 5-digit additional code and can be used for additional information (e.g. like pricing).

Example:

Price	Encoded
\$10.95	51095
\$3.00	50300
\$99.99 +	59999

Table 12: ISBN Sample

The preceding digit "5" (therefore also called EAN-5) marks the price encoded in US Dollar. Bookstores recommend EAN-5. If there is no price, the value 90000 will be encoded instead (EAN-9). This value is used when no additional information is available.

▶ For scanner in US bookstores ISBN, EAN codes are not readable without the 5-digit add-on (which is called EAN-5 or EAN-9, depending on the first number encoded in the add-on).

First Digit	Description
5	\$ US
6	\$ Canada
4	\$ New Zealand
3	\$ Australia
0 & 1	British pounds

Table 13: ISBN Encoding – Country and Currency

Values	Description
59999	Price for \$100 and more
90000-98999	For internal purposes (BISG recommend 90000 if no price is given)
99000-99999	Reserved for the industry market
99990-99999	Reserved for Nat'l Ass'n College Stores (NACS)
99990	NACS used books
99991	NACS copies


Table 14: ISBN Encoding – Price Samples

6.1.40 ISBT-128

This is the International Standard for the transfer of information associated with tissue transplantation and Blood Transfusion. It provides a globally unique donation numbering system, internationally standardized product definitions, and standard data structures for bar-coding and electronic data interchange.

It uses (but is not limited to) Code128B. For more information, please refer to <https://iccbba.org>.

6.1.41 ISMN


Symbology number:	24	
Valid characters:	"0".."9", 12 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	See EAN13	
Module width:	See EAN13	
Standard print ratio:	See EAN13	
Ratio format:	See EAN13	
Default check digit:	EAN-13 (eCDEAN13)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	See EAN13	

ISMN stands for International Standard Music Number. The ISMN is a standardized international code, which identifies printed music.

The digits 9790 precede the ISMN. The ISMN (=EAN-13) check digit is calculated and appended automatically!

For more information, please refer <https://www.ismn-international.org/>.

6.1.42 ISSN

Symbology number:	26 (without add-on) or 27 (with add-on)	
Valid characters:	"0".."9", 12 digits + 1 check digit + optionally 2 add-on digits	
Quiet zone:	See EAN13 / EAN13 + 2 Digits	
Module width:	See EAN13 / EAN13 + 2 Digits	
Standard print ratio:	See EAN13 / EAN13 + 2 Digits	
Ratio format:	See EAN13 / EAN13 + 2 Digits	
Default check digit:	EAN-13 (eCDEAN13)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	See EAN13 / EAN13 + 2 Digits	


ISSN stands for International Standard Serial Number. The ISSN is a standardized international code, which identifies any serial publication independently of its country of origin, its language or alphabet, or its frequency, medium, etc.

The digits 977 precede the ISSN. The check digit of an 8-digit ISSN code (the last of the 8 digits) must be omitted! A two-digit price code, usually "00", is added to the end. Finally, the EAN-13 check digit (calculated automatically by TEC-IT software) is added.

Optionally the issue number can be appended as 2-digit add-on.

For more information, please refer to <https://www.issn.org/>.

6.1.43 ITF-14

Symbology number:	89	
Valid characters:	13 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left/right: 10X	
Module width:	0.051 – 1.02 mm (nominal size)	
Standard print ratio:	1:2.5:1:2.5	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	Mod-10 (eCDMod10)	
Symbol size:	152.43 x 41.60 mm at nominal size (including Quiet Zone and Bearer Bars)	
Print control:	C=I14	

ITF-14 encodes the GTIN-14, this is a 14-digit number used to identify trade items at various packaging levels (also referred as GTIN).

ITF-14 bases on the Code 2 of 5 Interleaved symbology. It encodes 14 digits (13 usable digits + 1 modulo 10 check digit). The check digit method complies with the EAN-14 method.

ITF-14 uses "Bearer Bars", these are horizontal or surrounding bars, to prevent misreads.

- ▶ Symbol size and Bearer Bars are depending on printing method and scanning environment – for details please follow the GS1 specification.
- ▶ When using vertical Bearer Bars, they must have at least a distance of 10 modules to the bar code. This is why you have to adjust a minimum of 12 modules for the quiet zone to see a vertical Bearer Bar in TEC-IT Software.


6.1.44 JAN

JAN is the abbreviation for Japanese Article Number. This code uses **EAN-13** symbology. The first two digits have to be either 45 or 49 for identifying Japan.

6.1.45 LAETUS-Code


Same as the Pharmacode One-Track (see section 6.1.51).

6.1.46 LOGMARS

Symbology number:	50	 <p>AB12\$+</p>
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "+", "-", "*", "/", ".", "\$", Space	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X>=0.19 mm	
Standard print ratio:	1:3:1:3	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Possible check digits:	Modulo 43 (eCDMod43), Modulo 11 Weight 7 (eCDMod11W7)	
Symbol size:	H>=15% of L (H>=6.3 mm!) H: Height of barcode symbol without human readable text L: Width of barcode	


This is a special variant of Code 39 used by the U.S. Department of Defense. This standard defines acceptable ranges for a number of variables, include density, ratio, bar height, and size of the human-readable interpretation line. The modulo-43 check digit, which is optional for Code 39, is defined and recommended in the specification.

6.1.47 MSI

Symbology number:	47	 <p>012345674</p>
Valid characters:	"0".."9"	
Quiet zone:	left/right: 12X	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:2:1:2	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check Digit:	MSI 1 digit (eCDMS11)	
Possible check digits:	User supplied and MSI 2 digit (eCDMS12)	
Symbol size:	14 digits incl. check digits	
Print control:	C=MSI	

The MSI-Code is a variant of the Plessey-Code. MSI uses various check digit calculation methods - TEC-IT implemented the two most common used. Please contact TEC-IT if you need a different one.

6.1.48 NTIN Code

Symbology number:	125	
Valid characters:	depending on field numeric or alphanumeric	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 1X	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Symbol size:	see Notes	

The content of the NTIN Code is specified by GS1. It was developed in order to get unique pharmaceutical product codes on an international level. It embeds the already existing national coding systems, like PZN in Germany.

The NTIN Code bases on the Data Matrix symbology with GS1 format. It splits into following fields (with AI(xx) as the GS1 Application Identifier number):


- product code (=NTIN, AI(01), mandatory)
- serial number (AI(21), optional)
- batch number (AI(10), optional)
- expiry date (AI(17), optional)

The <FNC1> character separates the fields if needed. Each field is prefixed with the according GS1 Application Identifier.

The product code consists of following parts:

- Leading “0” to gain 14 digits
- GS1 prefix that defines the agency that is responsible for the product code (e.g. “**4150**” for PZN)
- Registered Product Number (e.g. the PZN8 in Germany - see Pharma Zentralnummer (PZN))
- NTIN check digit

6.1.49 NVE-18 (Nummer der Versandeinheit)

Symbology number:	75	
Valid characters:	“0”..”9”	
Check digit method:	Modulo10	
Default check digit:	Modulo10	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X >= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific). Modulo 10 (eCDMod10) and Modulo 103 (eCDEAN128)	
Symbol size:	--	

NVE stands for “Nummer der Versandeinheit” (a German term for tracking number). This code uses an EAN-128 symbology with a prefixed Application Identifier (AI) 00. The AI “00” is inserted automatically and must not be included in the input data. It is similar to SSCC-18.


6.1.50 NW-7

This symbology is identical with **Codabar 2 Widths** and is known as Code 2 of 7.

The Japanese version of the Codabar 2 Widths barcode is called NW7. Another name for this symbology is Code 2 of 7 – see section 6.1.2

The following symbols can be encoded in NW7: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, -, \$, /, ., +

6.1.51 Pharmacode One-Track

Symbology number:	51	
Valid characters:	"0".."9" or binary	
Quiet zone:	left/right: 6 mm	
Module width:	2-3 mm	
Standard print ratio:	1:3:2:4:2:3	
Ratio format:	1B:2B:1C:2C:1S:2S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Symbol size:	5-10 mm height	


LAETUS® invented this code. It is used in pharmaceutical areas. Pharmacode supports colored bars. The data for the bars/spaces is encoded directly in the property *Text*.

- "0" is used for a narrow bar (the width of these bars are enlarged after a color change, according to ratio 1C)
- "1" is used for a wide bar (the width of these bars are enlarged after a color change, according to ratio 2C)
- "b" is used for a narrow bar
- "c" is used for a wide bar

When using colored bars, the color is specified by the escape sequence `\Crrggbb` (where *rrggbb* is an RGB value; each letter stands for a hexadecimal digit (0-f); *rr* stands for the red, *gg* for the green, and *bb* for the blue value part). The sequence `\Cx` resets the color to default. The barcode *Format* must be set to *D* and *EscapeSequences* must be activated.

The data for the barcode in the example above is as follows (the color escape sequence is not displayed in the human readable text): 111\C2a3282111.

6.1.52 Pharmacode Two-Track

Symbology number:	53	
Valid characters:	numeric [0..9] and generic;	
Quiet zone:	left/right: 6 mm	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Symbol size:	see Notes	


This code was invented and specified by LAETUS®. Pharmacode assigns numeric values to the bars. It is used for medicine packing in pharmaceutically area; for small labels. Usually Pharmacode is printed without a human readable text.

The dimensions are:

- 2-track bar width: 1 mm
- space bars: 1 mm
- bar height above/below: 4-6 mm
- height of the long bar: 8-12 mm

It offers a high printing tolerance and is readable very fast (200 readings per second).

6.1.53 Pharmacy Product Number Code (PPN Code)

Symbology number:	124	
Valid characters:	depending on field numeric or alphanumeric	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 1X	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Symbol size:	see Notes	

The content of the Pharmacy Product Number Code is specified by the IFA. It was developed in order to get unique pharmaceutical product codes on an international level. It embeds the already existing national coding systems, like PZN in Germany.

The PPN Code bases on the Data Matrix symbology with format Macro 06. It splits into following fields:

- product code (=PPN, mandatory)
- NTIN (optional)
- serial number (optional)
- batch number (optional)
- expiry date (optional)

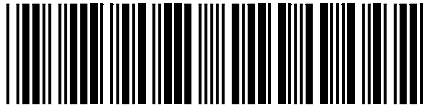
The group separator character <GS> (ASCII 29) separates the fields. Each field is prefixed with a unique field ID.

The product code consists of following three parts:

- **Product Registration Agency Code**
It defines the agency that is responsible for the product codes. E.g. "11" is assigned to German PZN (see Pharma Zentralnummer (PZN))
- **Registered Product Number**
(e.g. the PZN8 in Germany)
- **2 check digits**

6.1.54 Pharma Zentralnummer (PZN)

6.1.54.1 PZN7: 6 Digits + 1 Check Digit (valid until 2012/12/31)

Symbology number:	52	 <p>PZN -1234562</p>
Valid characters:	"0".."9", 6 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	see Code 39	
Module width:	see Code 39	
Standard print ratio:	see Code 39	
Ratio format:	see Code 39	
Default check digit:	PZN check digit (eCDPZN)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	see Code 39	

6.1.54.2 PZN8: 7 Digits + 1 Check Digit (valid from 2013/01/01)

Symbology number:	113	 <p>PZN -12345678</p>
Valid characters:	"0".."9", 7 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	see Code 39	
Module width:	see Code 39	
Standard print ratio:	see Code 39	
Ratio format:	see Code 39	
Default check digit:	PZN check digit (eCDPZN)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	see Code 39	

PZN uses Code 39 as the base symbology. It uses a special check digit and the human readable text always contains the prefix "PZN-", which is not encoded in the barcode data.

PZN7 is valid until the end of 2012 and will be replaced by *PZN8* with the beginning of year 2013. *PZN7* numbers will stay valid but are going to be extended to eight digits by a leading "0".

6.1.55 Plessey Code

Symbology number:	46	 <p>ABC123B3</p>
Valid characters:	numeric [0..9] A, B, C, D, E, F	
Quiet zone:	left/right: 12X	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:2:1:2	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	Plessey (eCDPlessey)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	--	

Plessey code is in use primarily in libraries. It is a pulse-width modulated code and was developed by Plessey Company Limited in UK. The basic encoding principle in Plessey Code was used by MSE Data Corporation to construct its MSI barcode.

The check digit is calculated with a polynomial CRC algorithm and is always part of the symbology.


6.1.56 Rational Codabar

Is the same as Codabar – see section 6.1.2.

6.1.57 SCC-14

Shipping Container Code – see DUN-14.

6.1.58 SSCC-18


Symbology number:	48	
Valid characters:	"0".."9", 17 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	see EAN 128, sometimes ¼ inch	
Module width:	see EAN 128	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific). Modulo 10 (eCDMod10) and Modulo 103 (eCDEAN128)	
Symbol size:	see GS1-128	
Print control:	C=SSCC18	

SSCC-18 is used for encoding the Serial Shipping Container Code. It is used for the unique identification of trade items worldwide. SSCC-18 bases on the GS1-128 symbology with Application Identifier (AI) 00. The check digit is encoded automatically if 17 digits are used for the input data.

The structure of the SSCC-18 is as follows:


- The first two digits represent the Application Identifier (AI). The AI is always '00'.
- The next digit is the Packaging Identifier.
- The Packaging Identifier is followed by the ILN (the International Location Number) of the manufacturer (7 digits).
- The next 9 digits represent the Carton Serial Number.
- The last digit is the check digit.

6.1.59 Telepen Alpha

Symbology number:	32	
Valid characters:	ASCII characters between 0..127	
Quiet zone:	n/a	
Standard print ratio:	1:3:1:3	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Symbol size:	--	

Telepen Alpha is the alphanumeric variant of Telepen.

6.1.60 Telepen

Symbology number:	87	
Valid characters:	pairs of digits, pairs of one digit with an 'X'	
Quiet zone:	n/a	
Standard print ratio:	1:3:1:3	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Symbol size:	--	

Telepen can encode pairs of characters only. A pair must consist of 2 digits or of one digit and the letter 'X'.


6.1.61 UCC-128

Same as the EAN-128 (see section 6.1.24).

6.1.62 UPC 12 Digits

Same as the UPC-A (see section 6.1.63).

6.1.63 UPC Version A

Symbology number:	34	
Valid characters:	"0".."9", 11 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	9X	
Module width:	0,33 mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	UPC-A (eCDUPCA)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	H=26.26mm; B=37.29mm; variations allowed (see UPC-A spec).	
Print control:	C=UA	


UPC A is used in the United States for marking of products in retail applications (similar to EAN).

The numbers encoded into UPC bar codes are known as Global Trade Item Numbers, for UPC-A they are called GTIN-12.

UPC-A is mainly used for scanning of trade items at the point of sale. The article number is maintained by [GS1 US](http://GS1US.com) and identifies manufacturer and product uniquely.

The code (11 digits + 1 check digit) is built from one system-digit, five digits manufacturer code and five digits product code. The check digit is calculated automatically if not specified in the input data (that is when only 11 digits are used for the code).

6.1.64 UPC Version A, 2 Digits Add-On

Symbology number:	35	
Valid characters:	"0".."9", 13 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left: 9-12X, right: 5X	
Module width:	see UPC-A	
Standard print ratio:	see UPC-A	
Ratio format:	see UPC-A	
Default check digit:	UPC-A (eCDUPCA)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	see UPC-A	
Print control:	C=UA+2	

It is identical to UPC-A, but with 2 add-on digits. The check digit will be calculated automatically if it is not specified in the input data (e.g. 7252727207012). The check digit is not displayed in the human readable text.

6.1.65 UPC Version A, 5 Digits Add-On

Symbology number:	36	
Valid characters:	"0".."9", 16 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left: 9-12X, right: 5X	
Module width:	see UPC-A	
Standard print ratio:	see UPC-A	
Ratio format:	see UPC-A	
Default check digit:	UPC-A (eCDUPCA)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	see UPC-A	
Print control:	C=UA+5	

It is identical to UPC-A, but with two add-on digits. The check digit will be calculated automatically if it is not specified in the input data (e.g. 72527272070712345). The check digit is not displayed in the human readable text.

6.1.66 UPC Version E

Symbology number:	37	
Valid characters:	"0".."9", 7 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left: 9X, right: 7X	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	UPC-E (eCDUPCE)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	--	
Print control:	C=UCE	

UPC-E is used for product marking and article bar coding. The code must begin with "0" or "1". The check digit is computed automatically if it is not specified in the input data (that is when only seven digits are used for creating the code).

6.1.67 UPC Version E, 2 Digits Add-On

Symbology number:	38	
Valid Digits:	"0".."9", 9 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left: 9-12X, right: 5X	
Module width:	see UPC-E	
Default check digit:	see UPC-E	
Ratio format:	see UPC-E	
Check digit method:	UPC-E (eCDUPCE)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	--	
Print control:	C=UCE+2	

This code is identical to UPC Version E, but with two add-on digits. The check digit will be calculated automatically if not specified in the input data (e.g. 0123456512). The check digit is not displayed in the human readable text.

6.1.68 UPC Version E, 5 Digits Add-On

Symbology number:	39	
Valid Digits:	"0".."9", 12 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left: 9-12X, right: 5X	
Module width:	see UPC-E	
Standard print ratio:	see UPC-E	
Ratio format:	see UPC-E	
Default check digit:	UPC-E (eCDUPCE)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	--	
Print control:	C=UCE+5	

This code is identical to UPC Version E, but with two add-on digits. The check digit will be calculated automatically if not specified in the input data (e.g. 0123456512345). The check digit is not displayed in the human readable text.

6.1.69 UPC SCS (Shipping Container Symbols)

UPC SCS stands for Shipping Container Symbol. ITF-14 is based on Code 2 of 5 interleaved as barcode symbology, but is rendered with bearer bars.

Shipping Container Symbol



Figure 10: UPC Shipping Container Symbol (SCS)

The UPC Shipping Container Symbol (SCS) is very similar in structure to the Universal Product Code (UPC). Both employ a unique GS1/UCC company prefix (assigned by GS1) and a 1 to 5-digit item number (assigned by the manufacturer, depending on the number of digits in the company-prefix). Each employs a check digit at the end of the code.

The SCS also has a packaging indicator field preceding the UCC company prefix. Its symbology is called Interleaved 2 of 5 (I-2/5) and uses a series of wide and narrow bands and spaces to represent digits and is surrounded on two or four sides by a frame called a bearer.

The packaging indicator (historically called an assortment indicator) can be any single digit (except 8, which is reserved for future use):

Packaging Indicator	Description
0	Is always used when the UPC code on the case and on the individual items inside the case are different or when both a UPC Version A symbol and a UPC Shipping Container Symbol (I-2/5) must appear on the same carton (for products where the shipping container also acts as the package for the consumer product).
1	Is used traditionally when the UPC code on the case and on the individual items inside the case are the same.
1-7	Can be used to signify a range of packaging levels
8	Reserved for future use
9	Is used only to signify a variable content shipment. The 9 indicates to the scanner that a mandatory variable content add-on symbol follows the primary symbol.

Table 15: Shipping Container Symbol Packaging Indicator

6.1.70 USD-4

This symbology is identical with **Codabar 2 Widths** and is known as Code 2 of 7 and as NW-7.

6.1.71 USS ITF 2-5

Uniform Symbology Specification ITF 2-5. Identical to Code 2 of 5 Interleaved. Another alias is Code 25.


6.1.72 USS Code 128

USS Code 128 stands for Uniform Symbology Specification Code 128. It is identical to Code 128.

6.1.73 USS Code 39

USS Code 39 stands for Uniform Symbology Specification Code 39. It is identical to Code 39.

6.1.74 VIN Code (Vehicle Identification Number)


Symbology number:	73	 <p>VB1YYY1JX3M386752</p>
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z" (without "I", "O", and "Q")	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X >= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:3:1:3	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	None (eCDNone)	
Possible check digits:	VIN (eCDVin)	
Symbol size:	H>=15% of L (H>=6.3 mm!) H: Height of the barcode without human readable text L: width of the barcode	

VIN Code is used for vehicle identification. It bases on Code 39, but does not contain start and stop characters. The set of valid characters consists of digits and upper case letters. The letters "I", "O", and "Q" are not allowed because they could be easily mixed up with the digits "0", and "1".

VIN Code is implemented differently in Europe and North America. Both kinds are compatible but the North American version is defined more strictly. Therefore, the check digit calculation method is only valid for the North American implementation of the code.

6.2 Postal Codes (Linear/1D)


6.2.1 Australia Post 4-State Standard Customer Barcode

Symbology number:	63	
Valid characters:	"0".."9", 8 digits	
Quiet-zone:	left/right: 6 mm, top/bottom: 2 mm	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:	see Notes	
Print control:	see Notes	
Print control:	C=APC37	

The Australia Post for marking shipments uses this barcode. Special code variants are available for redirections, replies and so on. The barcode height is between 4.2mm and 5.8mm. The module width should be adjusted to 0.47 mms. Usual no readable text is displayed. The length will depend on the use of additional bars (code variants Customer 2 and Customer 3).


Due to its number of bars (37) Australia Post Customer is also called *Australia Post 37-CUST*.

6.2.2 Australia Post 4-State Customer Barcode 2

Symbology number:	64	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "a".."z", Space, "#"	
Quiet zone:	left/right: 6 mm, top/bottom: 2 mm	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Symbol size:	see Australia Post Standard Customer	


This is the same barcode as the Australia Post Standard Customer Barcode, but with additional five characters for customer specific data. The first eight characters must be digits. This symbology is also called *Australia Post 52-CUST* (Due to its 52 bars).

6.2.3 Australia Post 4-State Customer Barcode 3

Symbology number:	65	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "a".."z", Space, "#"	
Quiet zone:	left/right: 6 mm, top/bottom: 2 mm	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Symbol size:	see Australia Post Standard Customer	


This is the same barcode as the Australia Post Standard Customer Barcode, but with additional 10 characters for customer specific data. The first 8 characters must be digits. This symbology is also called *Australia Post 67-CUST* (Due to its 67 bars).

6.2.4 Australia Post Redirection


Symbology number:	68	
Valid characters:	"0".."9", 8 digits	
Quiet zone:	left/right: 6 mm, top/bottom: 2 mm	
Module width:	--	

Standard print ratio:	1:1
Ratio format:	1B:1S
Default check digit:	Automatic (symbology specific).
Symbol size:	see Australia Post Standard Customer


6.2.5 Australia Post Reply Paid

Symbology number:	66	
Valid characters:	"0".."9", 8 digits	
Quiet zone:	left/right: 6 mm, top/bottom: 2 mm	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Symbol size:	see Australia Post Standard Customer	

6.2.6 Australia Post Routing

Symbology number:	67	
Valid characters:	"0".."9", 8 digits	
Quiet zone:	left/right: 6 mm, top/bottom: 2 mm	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Symbol size:	see Australia Post Standard Customer	


6.2.7 Brazilian CEPNet / Brazilian Postal Code

Symbology number:	54	
Valid characters:	"0".."9", 8 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	POSTNET (eCDPostNet)	
Symbol size:	8 digits, 1 check digit	

This code is used by the Brazilian Postal Services. An 8 digit ZIP-code is encoded. The check digit is calculated automatically. It cannot be specified in the input data.


The barcode height should be adjusted to 3.2 mms; the module width to 0.423 mms; usually no plain text is displayed. The encoding is based on US Postal codes.

6.2.8 Deutsche Post Identcode

Symbology number:	22	
Valid characters:	"0".."9", 11 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:3:1:3	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific). DP Identcode (eCDDPIdent)	
Symbol size:	--	


Deutsche Post uses this symbology. The code is a Code 2 of 5 interleaved enhanced with a special check digit calculation.

6.2.9 Deutsche Post Leitcode

Symbology number:	21	
Valid characters:	"0".."9", 13 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:3:1:3	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific). DP Leitcode (eCDDPLeit)	
Symbol size:	--	

Deutsche Post uses this symbology. The code is a Code 2 of 5 Interleaved enhanced with a special check digit calculation. It is used for encoding the ZIP-Code, Street and number of the shipment.

6.2.10 DPD Code

Symbology number:	96	
Valid characters:	ASCII-characters between 32..127	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X >= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific). Modulo 103 (eCDCCode128)	
Symbol size:	--	

DPD Code is used by DPD (*Deutscher Paket Dienst*). It bases on Code 128 and is limited to 28 encoded characters. The encoded data and the human readable text differ slightly.

The barcode data is specified as follows

I P P P P P P P T T T T T T T T T T T T T T T T S S S C C C

Whereas the human readable text is defined as:

P P P P P P P P T T T T T T T T T T T T T T T T S S S C C C C D


With:

Character	Description	Data Type	Length
I	Identifier (in barcode data only)	Alphanumeric	1
P	Destination postal code	Alphanumeric	7
X	Depot number (first part of the tracking number)	Alphanumeric	4

L	Serial number (second part of the tracking number)	Numeric	10
S	Service Code	Numeric	3
C	Destination Country Code	Numeric	3
D	Check digit modulo 36 (in human readable text only)	Alphanumeric	1


Table 16: DPD Format

6.2.11 Italian Postal Code 2 of 5

Symbology number:	94	
Valid characters:	"0".."9"	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X>= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:2.5:1:2.5	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	None (eCDMod10ItIPst25)	
Symbol size:	--	

Italian Postal Code 2 of 5 is based upon Code 2 of 5 Interleaved, but it is limited to 12 digits (11 usable digits + 1 modulo 10 check digit).

6.2.12 Japanese Postal Code

Symbology number:	76	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", 7 digits (ZIP code) + additional data	
Quiet zone:	left/right/top/bottom: 2 mm	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Symbol size:	--	

This code is used by the Japanese Postal system. You can encode 7 digits followed by block and street number (uppercase alphanumeric). The special compaction mode of Japanese characters can be enabled on demand– see below.

6.2.12.1 Direct Encoding Mode

Description	Value
Format Property	"" (default=empty)
Postal code	2730102 (no hyphen '-')
Address B	3-20-5B604
Barcode text	Postal code + Address B (no space between)
Barcode text	27301023-20-5B604
Encoded data in the symbol	27301023-20-5B604

6.2.12.2 Japanese Extraction Mode

Format parameter "J" triggers data extraction from the Japanese Address B field.

Description	Value
Format Property	"J" (= Enable Japanese Compaction)
Postal code	273-0102 (can contain '-')
Address B	東3丁目 - 20 - 5 郵便・ A&b□一ホB604号
Barcode text	Postal code + Address B
Barcode text	273-0102 東3丁目 - 20 - 5 郵便・ A&b□一ホB604号

Encoded data in the symbol	27301023-20-5B604 (after compaction)
Encoding	SHIFT JIS (CP932)


- ▶ In **TBarCode DLL** you have two possibilities:
 - Provide the data in UNICODE with *BCSetTextW(..)* and use *BCSetCodepage (Shift JIS)*³.
 - Provide the data in Shift JIS with *BCSetTextA(..)* and use *BCSetEncodingMode (LowByte)*.
- ▶ In **TBarCode OCX** and **TBarCode .NET** you set *CodePage* = Japanese Shift JIS.

6.2.12.3 Standard Dimensions

To draw the barcode according to the specification please follow these steps:

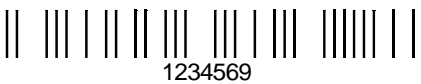
- ▶ Set the module width to 0.577mm (DLL-function: *BCSetModWidth* (pBC, "577"))
- ▶ Set the height of the „Bounding Rectangle“ in the draw function to 3.5 mm
- ▶ Switch off the display of the human readable text

6.2.13 KIX – Dutch Postal Code

<p>Symbology number: 90 Valid characters: "0".."9", "A".."Z", "a".."z" Quiet zone: left/right/top/bottom: 2 mm Module width: 0.38-0.63 mm Standard print ratio: 1:1 Ratio format: 1B:1S Default check digit: None (eCDNone) Symbol size: --</p>	 <p>2500GG30250</p>
--	--


This code is used by the Dutch Postal system.

6.2.14 Korean Postal Authority

<p>Symbology number: 77 Valid characters: "0".."9", 6 digits + 1 check digit Check digit method: Check digit included in the code Quiet zone: 10X (not exactly specified) Module width: -- Standard print ratio: 1:3:4 Ratio format: 1B:1S:2S Default check digit: Automatic (symbology specific). Modulo10 (eCDMod10Kor) Symbol size: --</p>	 <p>1234569</p>
---	---

This code is used by the Korean Postal system. Encoded are a 6-digit ZIP and one check digit.

6.2.14.1 Example


Description	Value
Post number	305-600
Barcode Text property	305600 (no hyphen, 6 digits)
Encoded data in the symbol	0065036
	The check digit (7 th digit marked red) is calculated automatically. 

³ Shift JIS will be the default code page for Japanese Postal in TBarCode SDK 10.2.6 and later.

Parameters: width = 70, height = 4 mm, module width = 0.417 mm


▶ Hint: Is scanned from right to left, so the data is encoded in the reverse order. The check digit is added at the right side, so it is the first digit read by a scanner.

6.2.15 Planet 12 (Deprecated)

Symbology number:	82	 <p>123456789014</p>
Valid characters:	"0".."9", 11 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left/right: 1/25 inch top/bottom: 1/8 inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Modulo 10 Planet (eCDMod10Pla)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	11 digits + 1 check digit	


This code was developed for the United States Postal Services. It is a 3-of-5 variant of the POSTNET barcode. It was fully superseded by Intelligent Mail® Barcode (6.2.25) by January 28, 2013.

6.2.16 Planet 14 (Deprecated)

Symbology number:	83	 <p>12345678901239</p>
Valid characters:	"0".."9", 13 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	left/right: 1/25 inch top/bottom: 1/8 inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Modulo 10 Planet (eCDMod10Pla)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	13 digits + 1 check digit	

This code was developed for the United States Postal Services. It is a 3-of-5 variant of the POSTNET barcode. It was fully superseded by Intelligent Mail® Barcode (6.2.25) by January 28, 2013.

6.2.17 Royal Mail 4 State (RM4SCC)

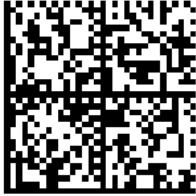
Symbology number:	70	 <p>12345678</p>
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z"	
Quiet zone:	left/right: 2 mm	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	max. 9 digits without check digits	
Print control:	C=RM	

This code is a height-modulated code using 4 different vertical bars. It is used in mass-mailing applications (Cleanmail, Mailsort) of the Royal Mail, United Kingdom and Singapore (called SinPost barcode). Encoded are ZIPs.

6.2.18 Royal Mail Complex Mail Data Mark (CMDM) Mailmark® Barcode

Royal Mail CMDM Mailmark is just an old name of the Royal Mail Mailmark 2D barcode.

6.2.19 Royal Mail Mailmark® 2D Barcode

Symbology number:	119	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", " " (Space), 45 chars fixed length + variable customer part	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 4X	
Module width:	0.5 – 0.7 mm	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Symbol size:	12 x 12 mm, 16 x 16 mm, 8 x 24 mm	

The *Mailmark 2D* is based upon Data Matrix ECC200 (ISO/IEC 16022, version 2006) and is used by the Royal Mail for postal services. In addition, the Mailmark™ 2D barcode uses a specific format and data structure defined by the Royal Mail for their purposes.

A Mailmark™ 2D barcode can be any of the following Data Matrix formats:

- Format 7 (24 x 24 modules), total capacity 51 characters, 6 characters for customer use.
- Format 9 (32 x 32 modules), total capacity 90 characters, 45 characters for customer use.
- Format 29 (16 x 48 modules), total capacity 70 characters, 25 characters for customer use.

6.2.19.1 Data Structure

The Mailmark™ 2D barcode is differentiated from other Data Matrix symbols by the first 6 characters of the data within the barcode:

- UPU identifier – 1 Characters (J),
- Country ID – 3 Characters (e.g. GBA, or GB<SPACE>),
- Product type ID – 1 Character,
- Version ID – 1 Character

Each field within any CMDM is of a fixed and defined length. The length in total (except customer part) is *45 characters*. Missing or optional attributes must be filled with the *SPACE* character.

► For more information, we refer to the [Royal Mail Mailmark® barcode definition document](#).

Sample data content (Format 9, 45 characters Mailmark™ data + 41 characters customer data):

JGB 010100000700009001B707RH1A 0SN35XX ABCDEFGHIJ1234567890ABCDEFGHIJ1234567890A

6.2.19.2 Customer Content


Each format has a reserved space for customers and/or mailing houses to place information. The amount of space depends on the barcode type and characters/encoding used.

6.2.19.3 Encoding

All data within the Royal Mail defined portion of the code shall comply with the C40 character set (upper case alphanumeric, numeric and SPACE characters) and C40 encoding scheme of Data Matrix. The customer content field does not need to comply with this encoding.

► TBarCode uses the proper encoding if you select the "eBC_2D_Mailmark" symbology.

6.2.20 Royal Mail Mailmark® 4-state Barcode

Symbology number:	121	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", " " (Space)	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 2 mm	
Module width:	0.38 – 0.63 mm	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Symbol size:	depending on variant either 22 or 26 characters	

This code is a height-modulated code using four different vertical bars. It is defined and used by the Royal Mail for postal services.

Following variants of Mailmark 4-state are used:

- Variant C (22 characters, 66 modules), available to customers who consolidate mailings.
- Variant L (26 characters, 78 modules), available to all customers.

Each field within any Mailmark 4-state is of a fixed and defined length. The length in total must be either *22 (for variant C) or 26 characters (for variant L)*. Missing or optional attributes must be filled with the *SPACE* character.

► For more information we refer to the [Royal Mail Mailmark® barcode definition document](#)

6.2.21 Singapore Post 4-State Customer Code (SinPost)

Singaporean Postcode – identical with Royal Mail 4 State (RM4SCC).

6.2.22 Singapore Post

The Singapore Post 4 State Customer Code is the same as the RM4SCC.

6.2.23 Swedish Postal Shipment Item ID


Symbology number:	118	 <p style="text-align: center;">EM 10 002 799 5 SE</p>
Valid characters:	2 letters + 8 digits + 1 digit check digit + "SE".	
Quiet zone:	left/right: 10X	
Module width:	X >= 0.28mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	UPU check digit (Universal Postal Union) (eCDUPU)	
Symbol size:	H >= 9mm (for details see Swedish Postal spec).	

This Code bases upon Code 128 and is used on Swedish Postal labels. The code consists of:

- 2-digit letter prefix
- 8-digit serial number
- 1-digit check digit (mod 11)
- "SE" as application identifier

The check digit is calculated according to weighted modulo 11 method for Universal Postal Union (for 8 digits).

6.2.24 UPU S10 – Generic Postal Code


Symbology number:	120	
Valid characters:	2 letters + 8 digits + 1 digit check digit + 2 letters.	
Quiet zone:	left/right: 10X	
Module width:	X >= 0.28mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	UPU check digit (Universal Postal Union) (eCDUPU)	
Symbol size:	H >= 9mm.	

This Code bases upon Code 128 and is used on Postal labels in various countries. The code consists of:

- 2-digit letter prefix
- 8-digit serial number
- 1-digit check digit (mod 11)
- 2-digit country code

The check digit is calculated according to weighted modulo 11 method for Universal Postal Union (for eight digits).

6.2.25 USPS Intelligent Mail® Barcode or IM® Barcode

Symbology number:	85	
Valid characters:	"0".."9", 20 digits + 0, 5, 9, or 11-digit ZIP Code.	
Quiet zone:	vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Symbol size:	Up to 31 digits	
Print control:	C=IMB	


This symbology is also known as

- OneCode 4CB
- USPS 4CB
- 4-CB
- 4-State Customer Barcode
- USPS OneCode Solution Barcode.

The following data is encoded:

- Barcode ID (1st digit: 0-9; 2nd digit: 0-4)
- Special services (range: 000-999)
- Customer ID (range: 000000-999999)
- Sequence number (range: 00000000-99999999)
- Delivery point ZIP code (0, 5, 9, or 11-digit ZIP code)

6.2.26 USPS Intelligent Mail® Package Barcode

Symbology number:	117	 9102 8052 1368 3062 5229 20
Valid characters:	"0".."9" + FNC1, Routing Information: 0, 8, or 12 digits + Tracking Information: 22 to 26 digits.	
Quiet zone:	vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Modulo 10 (USPS IM Package) (eCDMod10IMPackage)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	22 to 34 digits	

The barcode data consists of Routing Information and Tracking Information. The Routing Information is optional. It is not printed in the human visible text and consists of:

- Postal Code Application Identifier (AI): always **420**
- Destination ZIP Code (5 or 9 digits)


The tracking information is mandatory. It is printed in the human readable text 3 types of tracking information exist: commercial mailer constructs, online constructs, and retail constructs.

- Commercial Mailer Constructs:
 - Channel Application Identifier (**92** or **93**)
 - Service Type Code (3 digits)
 - Mailer Identifier (6 or 9 digits)
 - Serial Number (if Mailer Identifier has 9 digits: 7 or 11 digits, otherwise: 10 or 14 digits)
 - Check Digit
- Online Constructs:
 - Channel Application Identifier (**94**)
 - Service Type Code (3 digits)
 - Source Identifier (2 digits)
 - Mailer Identifier (6 or 9 digits)
 - Serial Number (5 or 8 digits)
 - Check Digit
- Retail Constructs:
 - Channel Application Identifier (**95**)
 - Service Type Code (3 digits)
 - Channel Identifier (1 digit)
 - Device ID (6 digits)
 - Julian Date (4 digits)
 - Serial Number (5 digits)
 - Check Digit

6.2.27 USPS Postnet (Deprecated)

The subsequent listed USPS® Postnet bar codes were retired effective January 28, 2013. Mailers must use a Basic or Full-Service Intelligent Mail® bar code (see section 6.2.25).

6.2.27.1 USPS Postnet 5


Symbology number:	40	
Valid characters:	"0".."9", 5 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	POSTNET (eCDPostNet)	
Symbol size:	5 digits, 1 check digit	
Print control:	C=PSN5	

The United States Postal Services used this code for mass-mailing applications. Encoded are a 5 digit ZIP-code. The check digit is calculated automatically (not specified in the input data).

The barcode height should be adjusted to 3.2 mms; the module width to 0.423 mms; usually no plain text is displayed.


The newer USPS Intelligent Mail® Barcode or IM® Barcode (4-State Customer Barcode) additionally includes a 20 digits tracking code.

6.2.27.2 USPS POSTNET 6

Symbology number:	41	
Valid characters:	"0".."9", 5 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	POSTNET (eCDPostNet)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	5 digits, 1 check digit	

Same as POSTNET 5, but the check digit can be specified (the sixth digit).

6.2.27.3 USPS POSTNET 9


Symbology number:	42	
Valid characters:	"0".."9", 9 + 1 check digit	
Quiet zone:	vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	POSTNET (eCDPostNet)	
Symbol size:	9 digits, 1 check digit	
Print control:	C=PSN9	

The United States Postal Services used this code for mass-mailing applications. Encoded are a 5-digit ZIP-code and four additional digits. The check digit is computed automatically; it cannot be specified in the input data.

The barcode height should be adjusted to 3.2 mms; the module width to 0.423 mms; usually no plain text is displayed.


The newer USPS Intelligent Mail® Barcode or IM® Barcode (4-State Customer Barcode) additionally includes a 20 digits tracking code.

6.2.27.4 USPS POSTNET 10

Symbology number:	43	
Valid characters:	"0".."9", 9 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	POSTNET (eCDPostNet)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	9 digits, 1 check digit	

Same as POSTNET 9, but the check digit can be specified (the 10th digit).

6.2.27.5 USPS POSTNET 11


Symbology number:	44	
Valid characters:	"0".."9", 11 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	POSTNET (eCDPostNet)	
Symbol size:	11 digits, 1 check digit	
Print control:	C=PSN11	

The United States Postal Services used this code for mass-mailing applications. Encoded are a 5-digit ZIP-code and 4 to 9 additional digits. The check digit is calculated automatically. It cannot be specified in the input data.

The barcode height should be adjusted to 3.2 mms; the module width to 0.423 mms; usually no plain text is displayed.

The newer USPS Intelligent Mail® Barcode or IM® Barcode (4-State Customer Barcode) additionally includes a 20 digits tracking code.


6.2.27.6 USPS POSTNET 12

Symbology number:	45	
Valid characters:	"0".."9", 11 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:	--	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	POSTNET (eCDPostNet)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	1 digits, 1 check digit	

Same as POSTNET 11, but the check digit can be specified (the 12th digit).

6.3 2D Symbologies

6.3.1 Aztec Code

Symbology number:	92	
Valid characters:	ASCII 0-127 + ISO 8859-1	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 0X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:	--	
Print control:	C=AZT	

Aztec Code can encode from small to large amounts of data with user-selected percentages of error correction. The symbol size adjusts automatically depending on the amount of input data.

The input data is always analyzed and the appropriate encoding mode is chosen automatically. Mode switching is done as required to produce the most efficient encoding.

6.3.1.1 Character Set

The default interpretation is ISO-8859-1 (Latin-1), which corresponds to ECI 000003.

The special FNC1 character is supported.

6.3.1.2 Layers and Core Type

1 to 4 layers, producing symbols from 15x15 through 27x27 pixels, may surround the compact Aztec code core. The full core version supports up to 32 layers (that are up to 151x151 pixels).

The core type and the number of layers are controlled by the size parameter.

Size Enumeration	Size Pixel	Core Type	Layers
0	Automatically selected	Automatically selected	Automatically selected
1	15x15	Compact	1
2	19x19	Compact	2
3	23x23	Compact	3
4	27x27	Compact	4
5	31x31	Full	4
6	37x37	Full	5
7	41x41	Full	6
...	...	Full	...
33	151x151	Full	32

Table 17: Aztec Code Symbol Sizes

The full core 1-3 layer versions are not supported; instead, the compact version is used.

6.3.1.3 The Maximum Data Capacity of Aztec Code

The Aztec Code specification defines the following:

Numerical data only:	3832
Bytes:	1914
Text characters:	3067 (only uppercase letters used [A..Z])

If you mix the character types the maximum data capacity cannot be predicted exactly (due to internal compression and character set switching - this is by design).

If you use a combination of digits and text (lower & uppercase letters), the maximum data capacity would be about 2500 characters - but this can vary due to your input data. If you want to encode large data amounts we recommend using only capital letters or multiple symbols (structured append).

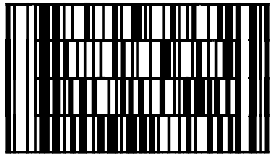
6.3.1.4 Format

Beside the default format for general purposes, Aztec Code supports GS1 and Industry formats.

The GS1 format adds a leading FNC1 in front of the encoded data to signal usage within the GS1 system. The FNC1 is not transmitted but has an influence to the symbology identifier.

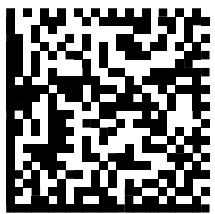
If industry format is used, the internal data representation in the bar code will be *<format specifier> + FNC1 + <bar code data>*. In that case the bar code reader transmits "jz2" (symbology identifier for industry standards) followed by the *<format specifier>* and the data.

6.3.2 Codablock F

Symbology number:	74	
Valid characters:	ASCII 0-127 + ISO 8859-1	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 10X	
Module width:	X>=0.19mm	
Print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:	2 - 44 rows; 4 - 62 characters per row	
Print control:	C=CBF	

Codablock F is de facto a "stacked" Code128 symbology. It is based upon Code 128 - each row is a single Code 128 symbol extended with row indicator information and additional check digits. The UCC/EAN/GS1 format indicator is supported.

6.3.3 Data Matrix

Symbology number:	71	
Valid characters:	Alphanumeric (ASCII 0.. 255) and/or bytes	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 1X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:	.001 till 14.0 square inch	
Print control:	C=DMX	

Data Matrix is used for encoding large amounts of data and is ideal for marking small objects. The symbol size adjusts automatically depending on the amount of input data.

It was developed by RVSI Acuity CiMatrix for the Space Shuttle Program and then enhanced by the NASA and the Symbology Research Center.

It is the de-facto standard symbology in the following areas:

- Automotive
- Aviation (SPEC2000)
- Pharmaceutical areas

TEC-IT's Data Matrix implementation complies to

- ECC200
- ANSI/AIM BC11
- ISO/IEC 16022
- Department of Defense UID, MIL-STD-130L
- all other specifications that require ECC200.

6.3.3.1 Encoding Modes

The input data is always analyzed and the appropriate encoding mode is chosen automatically. Mode switching is done as required to produce the most efficient encoding. Supported encoding modes are

- BASE256
- C40
- TEXT
- ASCII

6.3.3.2 Data Capacity

The data capacity depends on the format of the encoded data:

Format	Data Capacity
Numeric	3116
Alphanumeric	2355
Binary	1556

Table 18: Data Matrix Data Capacity

The maximum data capacity for binary data is equal to **1556 bytes** using a Matrix of 144x144 dots. With a dot size of 0.35 mm minimum, you get a symbol size of 50.4 * 50.4 mm.

- The maximum data capacity for a matrix of 120x120 dots = 1048 Bytes.
- The maximum data capacity for a matrix of 96x96 dots = 694 Bytes.

In practice, with a hand-held scanner, you can scan sizes up to 96x96 dots without problems. Symbol sizes of 120x120 dots are ok if you are using (very) good scanners. However – TEC-IT recommends splitting up the 1 KB input data into 2 or more symbols.

6.3.3.3 Code Format

The following code formats are supported by TEC-IT software:

- Default/Standard
- UCC/EAN/GS1 (FNC1 is added at 1st position; this format is used for the “GS1 Data Matrix”)
- Industry (a peculiar industry format, which adds FNC1 at 2nd position)
- Macro 05 (the data is prefixed with “[]>” + RS + “05” + GS and suffixed with RS + EOT)
- Macro 06 (the data is prefixed with “[]>” + RS + “06” + GS and suffixed with RS + EOT)
- Reader Programming (the barcode data is used to program the barcode reader)

6.3.3.4 Compatibility Options

The internal encoding mode switching is highly optimized and should be supported by all bar code readers on the market. In case of problems with document scanning solutions (like CAPTIVA, IBML and other), we provide a compatibility mode (available from TBarCode V10.0.2).

▶ To turn on this compatibility mode, enter "C" into the format property (Data Matrix only).

6.3.3.5 DMRE – Data Matrix Rectangular Extension

The original Data Matrix specification includes 24 square formats but only six rectangular formats with a data capacity in the lower range.

Specifically small surfaces benefit from rectangular formats resulting in a demand for rectangular versions with a higher data volume. This led to the Data Matrix Rectangular Extension (DMRE), which was adopted by AIM in 2014 and later specified in DIN 16587.

The DMRE adds new rectangular versions with a higher capacity. In 2017, ISO published a DMRE working draft (ISO/IEC 21471) which adds even more rectangular formats, but it does not adopt all formats from the DIN standard.

DMRE (Data Matrix Rectangular Extension) ⁴	
8 x 48	24 x 48
8 x 64	24 x 64
12 x 64	26 x 32 *
16 x 64	26 x 40
24 x 32 *	26 x 48
24 x 36 *	26 x 64
Additional DMRE sizes defined by ISO/IEC 21471	
8 x 80	20 x 36
8 x 96	20 x 44
8 x 120	20 x 64
8 x 144	22 x 40 removed
12 x 88	22 x 48
* Those sizes are not included in the ISO 21471 draft/standard	

Table 19: Data Matrix DMRE Sizes

The rectangular sizes are selected via the symbol size property.

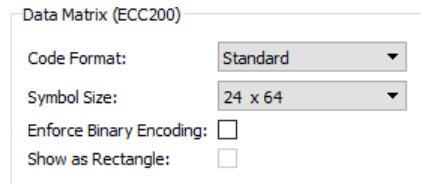


Figure 11: Data Matrix Symbol Size Property



Figure 12: Data Matrix DMRE 24x64

6.3.3.6 GS1 Data Matrix

For creating a GS1 Data Matrix, set the code format to GS1/UCC/EAN (adds FNC1 on 1st position).

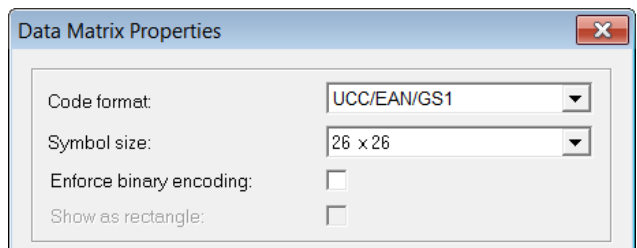


Figure 13: GS1 Data Matrix Code Format

GS1 Data Matrix utilizes Application Identifiers (see chapter 5) and FNC1 for variable length AI's.

More information: [Overview and technical introduction to the use of GS1 Data Matrix](#)

⁴ See AIM-D Standard "DMRE 1.01", DIN 16587 DMRE

6.3.3.7 Deutsche Post Premiumadress Data Matrix

In order to generate a Data Matrix for Deutsche Post *Premiumadress* use the property settings below and follow the example.

- Enforce binary encoding (BASE256 mode)
- Data Matrix Size 22x22 (standard)
- Data Matrix Size 26x26 (enlarged)
- Module width 0.423 mm

- ▶ Make sure that the property "Translate Escape Sequences" is activated!
- ▶ The hexadecimal data must be converted in a **TBarCode** escape format. Before each hexadecimal digit pair, you have to set a "x"!
- ▶ By using **TBarCode** select the Encoding mode "No conversion (Lower bytes only)" - see "Advanced settings".

The following example refers to the product **TBarCode**. If you want to generate a Data Matrix with **TFormer** or **Barcode Studio**, the workflow is just the same.

Example:

Original data:

```
444541080D02540BE3FF0052232D242D00006500000010100015A31
```

Encoded data:

```
\x44\x45\x41\x08\x0D\x02\x54\x0B\xE3\xFF\x00\x52\x23\x2D\x24\x2D\x00\x00\x65\x00\x00\x00\x01\x01\x00\x01\x5A\x31
```

Tab *Barcode*

Description	Value
Barcode type:	Data Matrix. The standard symbol size is 22x22 (see Figure 14). To adjust the symbol size, please click on the <i>Adjust</i> button.
Barcode data (112 characters):	\x44\x45\x41\x08\x0D\x02\x54\x0B\xE3\xFF\x00\x52\x23\x2D\x24\x2D\x00\x00\x65\x00\x00\x00\x01\x01\x00\x01\x5A\x31
Translate escape sequences	Make sure that this checkbox is activated.

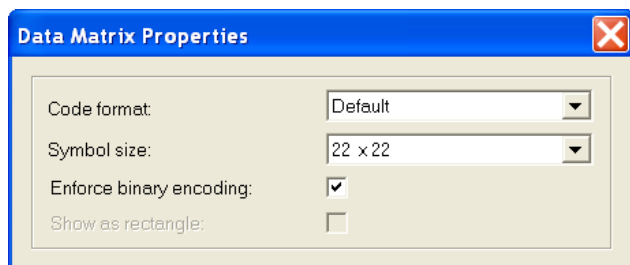


Figure 14: Data Matrix Properties

Tab *Appearance*

Description	Value
Barcode size and module width.	Use the entry Custom – Specify module with from the drop down menu.
Module width [1/1000 mm]	Use the value 423.
Display error if barcode is clipped.	Make sure that you have activated this checkbox.

6.3.3.8 DP PostMatrix

Deutsche Post PostMatrix bases on Data Matrix standard, which is used by Deutsche Post in their RESPONSEPLUS service. It adds two additional lines at the left side of the matrix code.

You can enable the DP PostMatrix by adjusting the following code format:

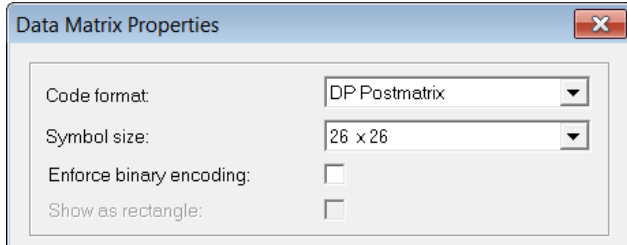


Figure 15: Data Matrix DP PostMatrix Code format

The logical size of the symbol is limited to 22x22 and 26x26 dots. The module width (dot size) has to be in a range between 0,423 and 0,508mm.

More information:

- <https://www.deutschepost.de/de/r/responseplus.html>

Deutsche Post Werbeantwort PostMatrix

In order to generate a PostMatrix code for Deutsche Post Werbeantwort use the property settings below and follow the example.

- Code format DP PostMatrix
- PostMatrix Size 22x22 (standard) or PostMatrix Size 26x26 (enlarged)
- No Binary encoding mode (!)
- Module width 0.423 mm

The following example refers to the product **TBarCode**. If you want to generate a Data Matrix with **TFormer** or **Barcode Studio**, the workflow is just the same.

Example:

Original data:

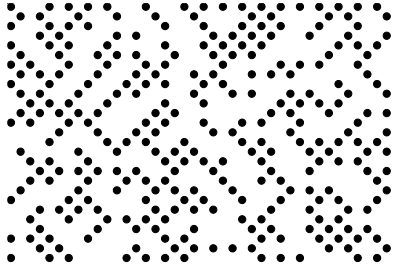
DEAW00A01Z690WA52345678000010205001099~JOB4711~850

Barcode Properties

Common	Value
Barcode type:	Data Matrix

Data Matrix	Value
Code format:	DP PostMatrix
Symbol size:	26x26
Enforce binary encoding:	Disabled (!)

6.3.4 DotCode

Symbology number:	115	
Valid characters:	Alphanumeric (ASCII 0.. 255) and/or bytes	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 3X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:	--	

DotCode is 2D dot code symbology designed to be reliably readable when printed by high-speed inkjet or laser dot technologies.

The encoding modes of DotCode bases on the Code128 data encoding (with modes A, B, and C) extended by a so-called Binary Mode.

The default interpretation for DotCode data is ECI 000003 representing the Latin-I character set.

The DotCode symbology does not have absolute capacity limits, but a maximum symbol size of 124x124 dots is recommended.

6.3.4.1 Code Format

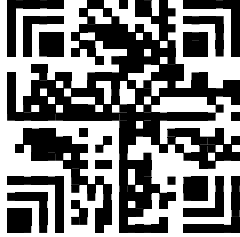
The following code format is supported by TEC-IT software:

- Auto Discriminate
If the data starts with two digits, barcode has GS1 format, otherwise generic format is used.
- Generic Format
The barcode data does not fulfill any special format, if it starts with 2 digits, FNC1 is inserted.
- UCC/EAN/GS1
The internal data must start with 2 digits and be formatted with GS1 Application Identifiers.
- Industry (a peculiar industry format, which adds FNC1 at 2nd position)
- Macro 05 (the data is prefixed with “[]>” + RS + “05” + GS and suffixed with RS + EOT)
- Macro 06 (the data is prefixed with “[]>” + RS + “06” + GS and suffixed with RS + EOT)
- Macro 12 (the data is prefixed with “[]>” + RS + “12” + GS and suffixed with RS + EOT)
- Custom Macro (the data is prefixed with “[]>” + RS and suffixed with RS + EOT; the rest of the format specifier has to be encoded by the user)
- Reader Programming (the barcode data is used to program the barcode reader)

The following unprintable characters are used with the Macro 05/06 modes:

- RS (Record Separator): 0x1e
- GS (Group Separator): 0x1d
- EOT (End of Transmission): 0x04.

6.3.5 Han Xin Code

Symbology number:	116	
Valid characters:	Alphanumeric (ASCII 0.. 255) and/or bytes, Chinese Characters (GB18030)	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 3X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:	--	

Han Xin Code is a 2D matrix symbology, which is used for encoding large amounts of data and provides a special support for encoding Chinese characters (character set GB18030).

6.3.5.1 Data Capacity

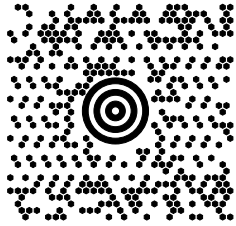
The data capacity depends on the format of the encoded data:

Format	Data Capacity
Numeric	7827
Alphanumeric	4350
Binary	3261
Common Chinese in Region 1 or 2	2174
2-byte Chinese	1739
4-byte Chinese	1044

Table 20: Han Xin Code Data Capacity

The maximum data capacity for binary data is equal to **3261 bytes** using a Matrix of 189x189 dots. For compaction of Chinese characters, adjust the Codepage to GB18030.

6.3.6 MaxiCode

Symbology number:	57	
Valid characters:	Alphanumeric (ASCII 0.. 255) and/or bytes	
Default Mode:	Mode-4 (standard symbol)	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 1X	
Module width:	--	
Print ratio:	n/a	
Ratio format:	n/a	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:	Fix: 1.11 x 1.054 inch	
Print control:	C=MXC	

MaxiCode is in use (and was invented) by UPS®.

MaxiCode represents data by drawing hexagonal items, which are arranged around a circular center (a so called "Bull's Eye"). Different encoding modes for including postal information (SCM) can be adjusted: UPS Modes are Mode 2 (US Carrier) and Mode 3 (International Carrier).

The printing size is usually set to a fixed value. If you want to change the size of the symbol, adjust a custom module width (default is 0.870 mm).

6.3.6.1 Data Capacity

The data capacity depends on the format of the encoded data:

Format	Data Capacity	Characters
Numeric	138	0-9
Alphanumeric	93	0-9 A-Z (uppercase)

Table 21: Maxi Code Data Capacity

The maximum data capacity of one symbol is 93 alphanumeric characters. By using the UPS® MaxiCode compression software, you can extend this value to about 100 characters. The actual quantity of the utilizable data depends on the selected mode, how often special characters are used, whether numeric sequences are used (which can be compressed) and the level of error correction.

With **Structured Append**, you can divide larger quantities of data into several MaxiCode symbols – the scanner joins them when being read.

6.3.6.2 Modes

The internal data structure is regulated by different "modes". For standard purposes, data can be encoded with two different error correction levels:

- Mode 4 - SEC / Standard Error Correction
- Mode 5 - EEC = Enhanced E.C.).

The modes for "Structured Carrier Message" (SCM) were defined by the parcel transport service UPS®. If you want to use MaxiCode for UPS, please use these SCM modes.

- Mode 2 - SCM numeric
- Mode 3 - SCM alphanumeric

6.3.6.3 MaxiCode & UPS®

In order to generate a MaxiCode symbol for UPS®, follow the steps below. The following sample uses the properties of the barcode software component **TBarCode OCX**.

Select MaxiCode Mode

- ▶ Please use mode 2 or 3 (SCM) depending on your postal code. UPS MaxiCode compression works only for these SCM modes.

If you want to encode a numeric Postcode (USA) set the mode to "SCM numeric" (Property *MaxiCode.Mode = 2*). If you want to use letters in the Postcode (e.g. "D12345" for German PLZ) choose mode SCM alphanumeric (Property *MaxiCode.Mode = 3*).

Adjust SCM Fields

- Check "Use preamble" (property *MaxiCode.Preamble*)
- Enter the date into the field preamble date (property *MaxiCode.Date*, refer to "Message Header / Transportation Data" in the UPS® manual)
- Enter Service Class (property *MaxiCode.ServiceClass*), Country Code (property *MaxiCode.CountryCode*) and Postal Code (property *MaxiCode.PostalCode*) into the according text boxes. (refer to Postal Code, Country Code, Class of Service in the UPS® manual)

Alternatively, you can pass the values for the SCM fields as shown in following section "Setting SCM Parameters in the Barcode Data itself"

Adjust Data String

- All other UPS® fields must be entered in 'Encoded data' (property *Text*) separated by **Gs**. At the end of the text, **Rs** and **Eot** must be added.

Example: the text could look like this:

```
1Z12345677GsUSPNGs123556Gs089GsGs1/1\Gs0GsYGsGsSALT LAKE CITYGsUTRsEot
```

- Then replace all control characters (**Gs**, **Rs**, **Eot**) with their hexadecimal encoding (**\nn**):
 - Gs** → \x1d
 - Rs** → \x1e
 - Eot** → \x04.
- Please refer to Escape Sequences for an overview of available escape sequences.

The text should now look like:

```
1Z12345677\x1dUSPN\x1d123556\x1d089\x1d\x1d1/1\x1d10\x1dY\x1d\x1dSALT LAKE
CITY\x1dUT\x1e\x04
```

- This corresponds to the UPS® Data fields: → Tracking Number, SCAC, UPS Account Number, Julian Day of Collection, placeholder for Shipment ID Number, Package n/x, Package Weight, Address Validation, Place Holder for Ship To Street Address, Ship To City, Ship To State, End Of Transmission.
- At last, check *Translate escape sequences* (property *EscapeSequences*). This is necessary to translate the hexadecimal codes (e.g. \x1d) into the special characters “**Rs**”, “**Gs**” and “**Eot**”.

Setting SCM Parameters in the Barcode Data itself

The parameters for SCM (Structured Carrier Message - used for UPS®) can be set directly in the barcode data string. This allows complete control of all necessary parameters in one step.

Enable extracting of SCM data:

- Set the *Format* property of **TBarCode** to "S"
- Set the *EscapeSequences* property to True.

The values for the properties postal code, country code, service class, preamble and date are then extracted from the barcode data (*Text* property). Values from the text string overdrive the belonging properties in the barcode component.

The *Text* property should contain the whole data string according to UPS standard (see following picture) including preamble, date, postal code, country code, and service class.

Special characters and separators must be replaced by escape sequences (also refer to Escape Sequences).

```
Gs → \x1d
Rs → \x1e
Eot → \x04.
```

Example 1

A typical international data string would appear as follows:
]>Rs01Gs96841706672Gs840Gs066Gs1Z12345677GsUPS
 NGs123556Gs089Gs1/1Gs10GsYGsGsSALT LAKE
 CITYGsUTRsEot

Most of the information is easily identified and can be separated into its component data elements as shown below:

]>Rs	Message Header
01Gs96	Transportation Data Format Header
841706672Gs	Postal Code
840Gs	Country Code
066Gs	Class of Service
1Z12345677Gs	Tracking Number
UPSNgs	SCAC
123556Gs	UPS Account Number
089Gs	Julian Day Of Collection
Gs	Place holder for Shipment ID Number
1/1Gs	Package n/x
10Gs	Package Weight
YGs	Address Validation
Gs	Place holder for Ship To Street Address
SALT LAKE CITYGs	Ship To City
UTRs	Ship To State
Eot	End of Transmission

There are additional characters contained in the data string

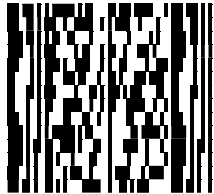
- **]>Rs** is the message header
- **Gs** is used to separate field in a message
- **Rs** is used to separate format types
- **Eot** is the end of transmission character

Notice that in example 1, the Shipment ID Number and Ship to Street Address are blank data elements that are separated with a Gs.

The class of service and shipper number fields in the 1Z number have been omitted in the MaxiCode tracking number field to avoid duplication within the symbol.

Figure 16: MaxiCode UPS Encoding


6.3.7 MicroPDF417

Symbology number:	84	
Valid characters:	Alphanumeric and/or bytes	
Quiet zone:	left/right: 1X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:1:2:3:4:5:6	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:1S:2S:3S:4S:5S:6S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:	--	
Print control:	C=MPDF	
TBarCode/X control sequence		
For V1.x:	<i>\$_tbcs b84 dThis is a MicroPDF417\$_tbce</i>	
For V2.x:	<i>\$_tbcs -b84 -d"This is a MicroPDF417"\$_tbce</i>	

This stacked 2D symbology is used to encode large quantities of data.

The input data is always analyzed and the appropriate encoding mode is chosen automatically. Mode switching is done as required to produce the most efficient encoding.

6.3.8 Micro QR Code

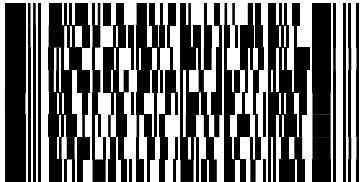
Symbology number:	97	
Valid characters:	Alphanumeric and/or bytes, Kanji character set	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 2X or 4X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:	--	
Print control:	C=MQR	

This 2D symbology is a small variant of QR Code® with a reduced number of overhead modules and a restricted range of sizes. It was developed for fast readability (QR = Quick Response) by Denso. The symbol size adjusts automatically depending on input data.

Micro QR Code has 4 different symbol sizes (M1-M4). The smallest version (=size) M1 is restricted to numeric data and error detection, M2 may contain also alphanumeric values, and M3 and M4 may use the whole range of the QR Code character sets (bytes, Kanji).

The maximum amount of data is 35 numeric, 21 alphanumeric, 15 byte, or 9 Kanji characters, in conjunction with the lowest error correction level.

6.3.9 PDF417

Symbology number:	55	
Valid characters:	Alphanumeric (ASCII 0.. 255)	
Quiet zone:	left/right: 2X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:1:2:3:4:5:6	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:	X >= 0.19 mm	
Print control:	C=PDF	

Symbol Technologies invented this (stacked) 2D symbology. It is used to encode large quantities of data. It is the de-facto 2D standard symbology in the automotive industry.

The symbol is divided into rows and columns. TEC-IT software adjusts the size automatically depending on the amount of input data. A data density of up to 900 characters per square inch is possible.

The input data is always analyzed and the appropriate encoding mode is chosen automatically. Mode switching is done as required to produce the most efficient encoding.

6.3.9.1 Data Capacity

The data capacity depends on the format of the encoded data. The following limits can only be reached with error correction level 0.

Format	Data Capacity	Characters
Numeric	2710 characters	0-9
Alphanumeric	1850 characters	0-9 A-Z (uppercase)
Binary	1108 bytes	Default encoding: CP437

Table 22: PDF417 Data Capacity

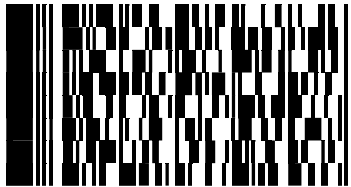
If you mix the character types the maximum data capacity cannot be predicted exactly (due to internal compression and character set switching - this is by design).

If you use a combination of digits and text (lower & uppercase letters) the maximum data capacity would be about 1100 to 1200 characters - but this can vary due to your input data. If you want to encode large data amounts we recommend using only capital letters or multiple symbols (structured append).

6.3.9.2 How to optimize PDF417 for FAX?

Adjust the resolution of the generated barcode to 200 dpi (FAX devices are usually using 200 dpi). Follow the instructions in chapter **A.4 Optimize Barcode for the Output Device Resolution**. Make sure the row-height of the PDF417 is at least 3 times the module width.

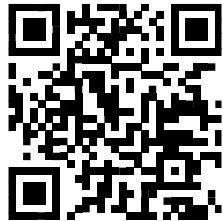
6.3.10 PDF417 Truncated

Symbology number:	56	
Valid characters:	Alphanumeric (ASCII 0.. 255) and/or bytes	
Quiet zone:	left/right: 2X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:1:2:3:4:5:6	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:	--	

This (stacked) 2D symbology is used to encode large quantities of data.

The symbol is divided into rows and columns. TEC-IT software adjusts the size automatically depending on the amount of input data. A data-density of up to 900 characters per square inch is possible.

6.3.11 QR Code® (Model 2)

Symbology number:	58	
Valid characters:	Alphanumeric and/or bytes, Kanji character set	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 4X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:	--	
Print control:	C=QRC	

Based upon standard: *AIM International ITS/97-001 and ISO/IEC 18004:2015*

This 2D symbology is used to encode large quantities of data and was developed for fast readability (QR = Quick Response Code) by Denso. The symbol size adjusts automatically depending on input data. Special industry formats are supported.

The default interpretation for QR Code '97 is ECI 000020 representing the JIS8 and Shift JIS character sets. For Latin-1 refer to QR Code 2005 / 2015 (see section 6.3.11.4).

6.3.11.1 Kanji and Chinese Compaction

This symbology supports the compaction of Kanji characters and (in newer specifications) also the compaction of Chinese characters. The compaction of Kanji or Chinese characters can be activated

in TEC-IT software – when used, it must be ensured that the input data complies with the Shift JIS X 02 (Japanese) or the GB 2312 (Simplified Chinese) character set.

6.3.11.2 QR-Code Capacity

The data capacity depends on the format of the encoded data:

Format	Data Capacity	Characters
Numeric	7089 characters	0-9
Alphanumeric	4296 characters	0–9 A–Z (upper-case) space \$ % * + - , . / :
Binary	2953 bytes	Default encoding: ISO 8859-1 (QR Code 2005)
Kanji	1817 characters	Shift JIS X 0208

Table 23: QR Code Data Capacity

Maximum data capacity for binary data is **2953 bytes** using a matrix of 177x177 dots. As an example the symbol version 22 (104x104 dots) can encode approximately 1 KB of data using a low error correction level. The resulting symbol size is about = 37x37 mm when a dot-size of 0.35 mm is used.

The input data is always analyzed and the appropriate encoding mode is chosen automatically. Mode switching is done as required to produce the most efficient encoding.

6.3.11.3 QR Code Creation Speed

QR Code is a quite complex symbology and may take a lot of CPU-time when encoding a very large amount of data. You could speed up the encoding process by

- ▶ Set the symbol size to a constant value (property *“QRCode.Version”*) if the symbol should have always the same size and capacity.
- ▶ Set the error correction level to "low" (*“QRCode.ECLevel”*) if your requirements do not need this feature. Changing this setting could affect readability.
- ▶ Minimize computing steps: set the configuration properties of **TBarCode** only one time at startup of your program, and do only change the text property for each barcode.
- ▶ Not recommended: You may set the QR Code mask pattern to a constant value (changing this setting could affect readability).

6.3.11.4 Codepages (Character Set)

QR Code was originally developed for Japanese bar code applications. The supported character set of QR Code Model 2 consists of:

- JIS X 0208 - https://en.wikipedia.org/wiki/JIS_X_0208
- JIS X 0201 - https://en.wikipedia.org/wiki/JIS_X_0201

SHIFT JIS / CP932 contains both of these character sets and is the Multi Byte character set used by **TBarCode** for QR Code.

CP932 table: [https://en.wikipedia.org/wiki/Code_page_932_\(Microsoft_Windows\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Code_page_932_(Microsoft_Windows))

Note: The ISO/IEC 18004:2015 standard for “QR Code” (former called “QR-Code 2005”) defines ISO-8859-1 (Latin-1) as default character set in Byte mode!

- Latin-1 - https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_8859-1

Therefore, QR Code (JIS / '97 version) uses Shift-JIS and QR Code defined by ISO uses Latin-1 as default character set. QR Code (ISO), former called QR-Code 2005, is available in TBarCode V10 and later.

6.3.11.5 Encoding Special Latin-1 Characters

If you want to encode special Latin-1 characters such as the “ß” (sharp s), you come to the problem that the SHIFT JIS table does not contain the “ß” (sharp s) character. Therefore, with QR Code JIS version you cannot encode these special Latin-1 characters in the default encoding.

- ▶ Encoding the full Latin-1 character set is supported in QR Code® (ISO), former QR-Code 2005, which is defined by ISO/IEC 18004:2015.

Using UTF-8

One possibility to encode “sharp s” would be to switch to ISO-8859-1 (Latin-1) or UTF-8 encoding.

Disadvantage

Using other code pages / character sets than the default character set of a 2D bar code can lead to problems on the decoding stage. Barcode readers try to decode the QR Code data by using the default character set, which is SHIFT JIS for QR-Code (JIS) and ISO-8859-1 (Latin-1) for QR-Code (ISO). Only with barcode reader apps for mobile applications, there is also UTF-8 support.

Workarounds

You could use UTF-8 in closed applications. If the data is transmitted in binary form (e.g. a serial bar code reader or an image scanner will transmit the data as sequence of Bytes), you can decode the bar code data as UTF-8 format by the software, which receives the data.

You may also have luck with intelligent image decoding software (e.g. ZXing) which tries to find out if Latin-1, UTF-8 or Shift JIS is used by auto detection (also, Smartphone reader apps will do that). If you do not have a closed application or do not have control about the bar code decoder, this workaround cannot be used.

Note about ECI sequences

Theoretically, QR-Code can encode data in a user selectable character set. By design of QR-Code, so-called “Extended Channel Interpretation” code words may indicate the character set used for the subsequent data. ECI is part of QR-Code specification and is supported by TBarCode Escape Sequences. The problem is that many bar code decoders ignore ECI and so they are useless.

If you want to use UTF-8 without ECI's you could try to indicate UTF-8 format by prefixing the data with an UTF-8 byte order mark at the start (EF BB BF). However, there is no standard for this and you have to verify if your bar code reader / decoding software recognizes this marker.

More information in our FAQ

<https://www.tec-it.com/en/support/faq/tbarcode/barcode-dll.aspx>



6.3.12 QR Code® (ISO), former QR-Code 2005

Symbology number:	112	
Valid characters:	Alphanumeric and/or bytes, ISO-IEC 8859-1	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 4X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:	--	
Print control:	C=QR2	

Based upon standard: *ISO/IEC 18004:2015*

QR Code (ISO standard) is closely similar to QR Code (JIS) and, in its QR Code format, differs only in the addition of the facility for symbols to appear in a mirror image orientation, for reflectance reversal (light symbols on dark backgrounds) and the option for specifying alternative character sets to the default.

The default interpretation for QR Code (ISO) is ECI 000003 representing the *ISO/IEC 8859-1* character set.

QR Code (ISO) is the form of the symbology recommended for new and open systems applications.

6.3.13 Swiss QR Code

Symbology number:	126	
Valid characters:	depending on the field numeric, alphanumeric, decimal, or ISO-IEC 8859-1	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: minimum 1,6 mm, requested 5 mm	
Module width:	minimal 0.4 mm	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Symbol size:	--	
Print control:	--	

The Swiss QR Code is part of the so-called *QR-Rechnung*, defined by *SIX Interbank Clearing AG*. It contains the needed information to initiate customer credit transfers via barcode scanner.

The Swiss QR Code bases on the QR Code symbology, extended with a black Swiss Cross drawn in the center of the code.

The content description can be found in <https://www.paymentstandards.ch/dam/downloads/ig-qr-bill-de.pdf>.

6.4 HIBC – Health Industry Bar Code

HIBC bar codes are commonly used by the health industry. HIBC standards do not really describe unique symbologies, but a family of data structures. These data structures may be represented by several symbologies.

There are two categories of HIBC:

- Label Identification Code (LIC) – specified by the Supplier Labeling Standard
- Provider Applications Standard (PAS)

6.4.1 Supplier Labeling Standard (SLS) Formats

The Supplier Labeling Standard is used for all **HIBC LIC** bar codes. For a full specification, please refer to the document *Health Industry Bar Code: Supplier Labeling Standard (HIBC SLS) ANSI/HIBC 2.6 – 2016*. It consists of a Primary and a Secondary data structure, which may be encoded together in one barcode or split into two single symbols.

The **Primary Data Structure** is specified as follows

```
+IIIIIP*UL
```

With:

Character	Description	Data Type	Length
+	HIBC Supplier Labeling Flag '+'	"+"	1
I	Label Identification Code (LIC)	Alphanumeric, first character is a letter	4
P*	PCN (Labelers Product or Catalog)	Alphanumeric	1 - 18
U	Unit of Measure ID	Numeric	1
C	Check Digit (mod 43) – also used as Link Character in the Secondary Data Structure.		1

Table 24: HIBC LIC - Primary Format

The **Secondary Data Structure** is defined as

```
+R*Q*D*B*LA*C
```

With:

Character	Description	Data Type	Length
+	HIBC Supplier Labeling Flag '+'	"+"	1
R*	Quantity/Date Reference Identifier	"\$"; "\$+"; "\$\$"; "\$\$+", or 5 digits	1, 2, 3, or 5 digits
Q*	Quantity Field (used by legacy versions 2.2 and 2.4 of the SLS only)	Numeric	0, 3, or 6
D*	Date Field	Numeric	0, or 4-9
B*	Lot/Batch/Serial Number	Alphanumeric	0-18
L	Link Character – conforms to the check digit in the Primary Data Structure		1
A*	Additional Supplemental Data	(see below)	
C	Check Digit (mod 43)		1

Table 25: HIBC LIC - Secondary Format

The **Combined Data Structure** (Primary and Secondary data structure in one piece) is defined as

```
+IIIIIP*U/R*Q*D*B*A*C
```

When the fields are as described above and a separator character (“/”) is inserted between the Primary and the Secondary data structure.

The Additional Supplemental Data section may either be empty or consist of one or more of following fields:

Identifier	Description	Data Type	Length
“/S”	Serial Number when Lot number is used. <ul style="list-style-type: none"> The Secondary Data Structure contains the lot number. 	Alphanumeric	2 + 1-18
“/16D”	Date of Manufacture	YYYYMMDD (Year, Month, Day)	4 + 8
“/14D”	Expiry Date formatted as YYYYMMDD <ul style="list-style-type: none"> The Secondary Data Structure may also contain the expiry date, but not in this format. 	YYYYMMDD (Year, Month, Day)	4 + 8
“/Q”	Quantity <ul style="list-style-type: none"> In legacy versions of the LIC standard, the quantity was located in the Secondary Data Structure. 	Numeric	2 + 1-5

6.4.2 Provider Application Standard Formats

The Provider Applications Standard is used for all **HIBC PAS** bar codes. For a full specification, please refer to the document *Health Industry Bar Code: Provider Applications Standard ANSI/HIBC 1.3 – 2010*. It may consist of a Single or Split Data Field Format. The split format may be encoded together in one bar code or split into two single symbols.

The **Single Data Structure** is specified as follows

```
+ / F*G*DDDDDC1
```

With:

Character	Description	Data Type	Length
+/	HIBC Provider Applications Standard Flag	“+”	2
F*	„Where“ Flag	Alpha	1 or 3
G*	„What“ Flag	Alpha	1 or 3
D	Application Data	Alphanumeric	1-15
C ₁	Check Digit (mod 43) - equal to the "Link Character" of the Second Data Structure.		1

Table 26: HIBC PAS – Single/First Data Structure

The **Multiple (or Combined) Data Structure** is defined as

```
+ / F*G1*D1D1/G2*D2D2C
```

Character	Description	Data Type	Length
+/	HIBC Provider Applications Standard Flag	“+”	2
F*	„Where“ Flag	Alpha	1 or 3
G ₁ *	„What“ Flag for D ₁	Alpha	1 or 3
D ₁	First Application Data	Alphanumeric	1-15
/	Separator Character between First and Second Data Structure	“/”	1
G ₂ *	„What“ Flag for D ₂	Alpha	1 or 3
D ₂	Second Application Data	Alphanumeric	1-15
C	Check Digit (mod 43)		1

Table 27: HIBC PAS – Combined Data Structure

As the Multiple (or Combined) Data structure may contain more than two data fields, the secondary part (between / and D₂) may be repeated.

The legacy versions of the PAS (V1.2) also knew the **Split Data** structure, which consists of the **First Data Structure** and the **Second Data Structure**. The **First Data Structure**, which is specified as follows:

```
+ / 1 F * G * D D D D C1
```

It is much the same as the Single Data Structure but has "1" as prefix.

The **Second Data Structure** is defined as


```
+ / 2 D D D D C1 C2
```

Character	Description	Data Type	Length
+/	HIBC Provider Applications Standard Flag	"+"	2
2	"2" indicates that this is the second data structure	"2"	1
D	Application Data	Alphanumeric	1-15
C ₁	Check Digit (mod 43) - conforms to the check digit in the First Data Structure.		1
C ₂	Check Digit (mod 43) - equal to the "Link Character" of the Second Data Structure.		1

Table 28: HIBC PAS – Second Data Structure



In following, you find a list of the bar code symbologies that are able to encode HIBC.

6.4.3 HIBC LIC 128

<p>Symbology number: 98</p> <p>Valid characters: "0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "!", "+", "%"</p> <p>Quiet zone: left/right: 10X, min. ¼ inch</p> <p>Module width: X >= 0.19 mm</p> <p>Standard print ratio: 1:2:3:4:1:2:3:4</p> <p>Ratio format: 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S</p> <p>Default check digit: Modulo 43 (eCDMod43)</p> <p>Symbol size: --</p>	 <p>*+A99912345/\$\$52001510X33*</p>
---	--

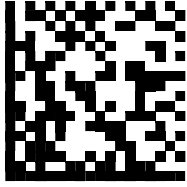
HIBC LIC 128 bases on the symbology Code 128. The data format corresponds to the HIBC LIC Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.4 HIBC LIC 39

<p>Symbology number: 99</p> <p>Valid characters: "0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "!", "+", "%"</p> <p>Quiet zone: left/right: 10X, min. ¼ inch</p> <p>Module width: X >= 0.19 mm</p> <p>Standard print ratio: 1:3:1:3</p> <p>Ratio format: 1B:2B:1S:2S</p> <p>Default check digit: Modulo 43 (eCDMod43)</p> <p>Symbol size: H >= 15% of L (H >= 6.3 mm!) H: Height of the barcode without human readable text L: width of the barcode</p>	 <p>*+A123BJC5D6E71G*</p>  <p>*+\$\$583278F8G9H0J2G\$*</p>
--	--

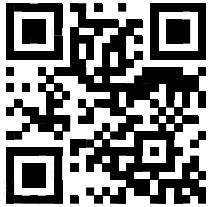
HIBC LIC 39 bases on the symbology Code 39. The data format corresponds to the HIBC LIC Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.5 HIBC LIC Data Matrix

Symbology number:	102	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 1X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Size:	.001 till 14.0 square inch	

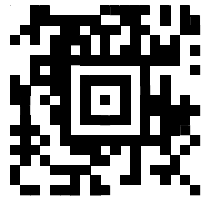
HIBC LIC Data Matrix bases on the 2D symbology Data Matrix. The data format corresponds to the HIBC LIC Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.6 HIBC LIC QR Code

Symbology number:	104	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 4X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Size:	--	

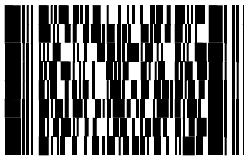
HIBC LIC QR Code bases on the 2D symbology QR Code. The data format corresponds to the HIBC LIC Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.7 HIBC LIC Aztec Code

Symbology number:	124	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 0X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Size:	--	


HIBC LIC Aztec Code bases on the 2D symbology Aztec Code. The data format corresponds to the HIBC LIC Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.8 HIBC LIC PDF417

Symbology number:	106	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right: 2X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:1:2:3:4:5:6	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Size:	X >= 0.19 mm	

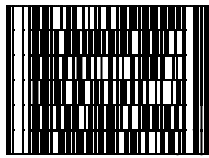
HIBC LIC PDF417 bases on the 2D symbology PDF417. The data format corresponds to the HIBC LIC Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.9 HIBC LIC MicroPDF417

Symbology number:	108	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right: 1X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:1:2:3:4:5:6	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:1S:2S:3S:4S:5S:6S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Size:	--	


HIBC LIC MicroPDF417 bases on the 2D symbology MicroPDF417. The data format corresponds to the HIBC LIC Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.10 HIBC LIC Codablock F

Symbology number:	110	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 10X	
Module width:	X >= 0.19mm	
Print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Size:	2 - 44 rows; 4 - 62 characters per row	


HIBC LIC Codablock F bases on the stacked symbology Codablock F. The data format corresponds to the HIBC LIC Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.11 HIBC PAS 128

Symbology number:	100	 <p>*+/EU9C83416F/Z34H159\$*</p>
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X >= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Symbol size:	--	

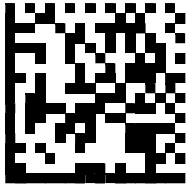
HIBC PAS 128 bases on the symbology Code 128. The data format corresponds to the HIBC PAS Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.12 HIBC PAS 39

Symbology number:	101	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ inch	
Module width:	X >= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:3:1:3	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Symbol size:	H>=15% of L (H>=6.3 mm!) H: Height of the barcode without human readable text L: width of the barcode	

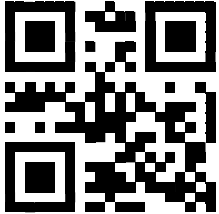
HIBC PAS 39 bases on the symbology Code 39. The data format corresponds to the HIBC PAS Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.13 HIBC PAS Data Matrix

Symbology number:	103	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 1X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Size:	.001 till 14.0 square inch	

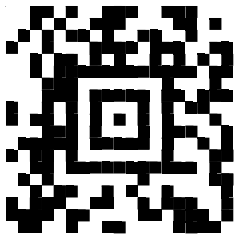
HIBC PAS Data Matrix bases on the 2D symbology Data Matrix. The data format corresponds to the HIBC PAS Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.14 HIBC PAS QR Code

Symbology number:	105	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 4X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Size:	--	

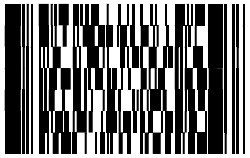
HIBC PAS QR Code bases on the 2D symbology QR Code. The data format corresponds to the HIBC PAS Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.15 HIBC PAS Aztec Code

Symbology number:	105	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 0X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Size:	--	


HIBC PAS Aztec Code bases on the 2D symbology Aztec Code. The data format corresponds to the HIBC PAS Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.16 HIBC PAS PDF417

Symbology number:	107	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right: 2X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:1:2:3:4:5:6	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Size:	X >= 0.19 mm	

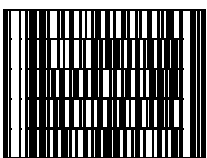
HIBC PAS PDF417 bases on the 2D symbology PDF417. The data format corresponds to the HIBC PAS Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.17 HIBC PAS MicroPDF417

Symbology number:	109	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right: 1X	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:1:2:3:4:5:6	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:1S:2S:3S:4S:5S:6S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Size:	--	

HIBC PAS MicroPDF417 bases on the 2D symbology MicroPDF417. The data format corresponds to the HIBC PAS Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.4.18 HIBC PAS Codablock F

Symbology number:	111	
Valid characters:	"0".."9", "A".."Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 10X	
Module width:	X >= 0.19mm	
Print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Size:	2 - 44 rows; 4 - 62 characters per row	

HIBC PAS Codablock F bases on the stacked symbology Codablock F. The data format corresponds to the HIBC PAS Format described above. An additional modulo-43 check digit is required.

6.5 GS1 DataBar Symbologies (RSS Codes)

The sample control sequences refer to the following TEC-IT products only: **TBarCode/X** and **TBarCode Embedded** (SEH ISD 300).

6.5.1 GS1 DataBar (RSS-14)

Symbology number (:	29	
Valid characters:	"0".."9"	
Quiet zone:	none required (1X recommended)	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	EAN 14 (eCDEAN14)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	13 digits, 1 check digit, AI 01 is encoded automatically	
Print control:	C=R	

GS1 DataBar is used to encode the GTIN (Global Trade Item Number) with Application identifier (AI) "01". The GTIN consists of a packaging indicator (0..9) followed by a 12 digit number (taken from the EAN-13 article number system) followed by a check digit. The check digit on the 14th position is computed automatically if not provided in the input data.


The height of the symbol should be at least 33X in order to support omnidirectional scanning (X = module width). TEC-IT software prefixes the barcode data with the AI "01" automatically - do not provide the AI 01 with your input data.

6.5.2 GS1 DataBar Truncated (RSS-14 Truncated)

Symbology number:	78	
Valid characters:	"0".."9"	
Quiet zone:	none required (1X recommended)	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	EAN 14 (eCDEAN14)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	13 digits, 1 check digit, AI 01 is encoded automatically	
Print control:	C=RT	


This symbology is similar to GS1 DataBar but the height should be at least 13X. Omni-directional scanning may not be possible.

6.5.3 GS1 DataBar Limited (RSS Limited)

Symbology number:	30	
Valid characters:	"0".."9"	
Quiet zone:	1X left, 5X right	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	EAN 14 (eCDEAN14)	
Possible check digits:	User supplied	
Symbol size:	13 digits, 1 check digit	
Print control:	C=RL	

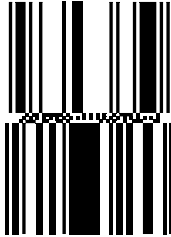
This symbology is similar to GS1 DataBar, but it is smaller and limited to a packaging indicator (first digit) 0 or 1.

6.5.4 GS1 DataBar Stacked (RSS-14 Stacked)

Symbology number:	79	
Valid characters:	"0".."9", 13 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	none required (1X recommended)	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	EAN 14 (eCDEAN14)	
Possible check digits:	User supplied	
Size:	--	
Print control:	C=RS	


This symbology is similar to GS1 DataBar, but it is split into two rows to make the symbol smaller. It is used for pharmaceutical packaging. Omni-directional scanning is not possible.

6.5.5 GS1 DataBar Stacked Omni directional (RSS-14 Stacked Omni directional)

Symbology number:	80	
Valid characters:	"0".."9", 13 digits + 1 check digit	
Quiet zone:	none required (1X recommended)	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	EAN 14 (eCDEAN14)	
Possible check digits:	User supplied	
Size:	--	
Print control:	C=RO	

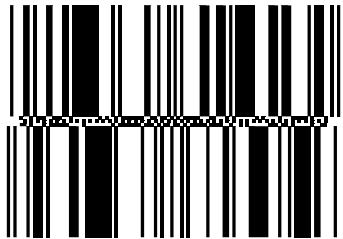
This symbology is similar to the GS1 DataBar Stacked and supports omnidirectional scanning.

6.5.6 GS1 DataBar Expanded (RSS Expanded)

Symbology number:	31	 <p>ABab+</p>
Valid characters:	"A".."Z", "a".."z", "0".."9" + ISO 646 character set	
Quiet zone:	none required (1X recommended)	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	None (eCDNone).	
Possible check digits:	Modulo 10 (eCDMod10). EAN-14 (eCDEAN14)	
Size:	Numeric: 74 digits Alphanumeric: 41 characters	
Print control:	C=RE	

This is a variable length symbology. It encodes up to 74 numeric or 41 alphabetic characters. Data should be encoded with Application Identifiers (AIs). Omni-directional scanning is possible.

6.5.7 GS1 DataBar Expanded Stacked (RSS Expanded Stacked)

Symbology number:	81	
Valid characters:	"A".."Z", "a".."z", "0".."9" + ISO 646 char set	
Quiet zone:	none required (1X recommended)	
Module width:	--	
Print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	None (eCDNone).	
Possible check digits:	Modulo 10 (eCDMod10). EAN-14 (eCDEAN14)	
Size:	--	
Print control:	C=RX	

This is the stacked version of GS1 DataBar Expanded. The number of data segments per row can vary between 4 and 22. The default number of data segments is four.

6.6 GS1 Composite Symbologies

6.6.1 Data Input

- ▶ Please note: For all Composite Symbologies the vertical bar "|" character is used to separate the data of the linear symbol and the 2D composite component.
- ▶ Example: 1234567890123|TEC-IT

6.6.2 Data Capacity of GS1 Composite Symbols

6.6.2.1 Linear Component

- GS1-128: up to 48 digits
- EAN/UPC: 8, 12 or 13 digits
- GS1 DataBar: 16 digits (2 digits AI01 + 14 digits GTIN)
- GS1 DataBar Expanded: up to 74 digits

6.6.2.2 2D Component


- CC-A up to 56 digits
- CC-B up to 338 digits
- CC-C up to 2361 digits

The maximum data capacity of the 2D component depends on the number of data columns, which also depends on the type of the linear component.

For instance, GS1 DataBar Stacked allows a 2D component with 2-data columns (CC-A or CC-B). In this case the maximum capacity of a CC-A would be 52 digits with special AI combination at the beginning of the data (AI 11/17 + 10), otherwise the capacity would be 48 digits.


With the other variants having 4 data columns (GS1 DataBar, GS1 DataBar Expanded,...) the maximum data capacity is a little bit higher = 56 digits.

6.6.3 GS1 DataBar Composite Symbology

Symbology number:	29	 <p>(01)12345678901231</p>
Valid characters RSS-14:	"0"..9", 13 digits + 1 check digit	
Valid characters CC-A/B:	ISO 646 character set, up to 338 characters	
Standard print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	EAN 14 (eCDEAN14)	
Possible check digits:	User supplied	
Encoded data:	1234567890123 TEC-IT	


This is a GS1 DataBar barcode with an attached 2D component (CC-A or CC-B). The leading Application Identifier (AI) 01 (for the GTIN) is prefixed automatically by TEC-IT software and must not occur in the input data. The 2D component can encode additional information like lot number, quantity, expiration date ...

6.6.4 GS1 DataBar Truncated Composite Symbology

Symbology number:	78	 <p>(01)12345678901231</p>
Valid characters RSS-14:	"0"..9", 13 digits + 1 check digit	
Valid characters CC-A/B:	ISO 646 character set, up to 338 characters	
Standard print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	EAN 14 (eCDEAN14)	
Possible check digits:	User supplied	
Encoded data:	1234567890123 TEC-IT	


This is a GS1 DataBar Truncated barcode with an attached 2D component (CC-A or CC-B).

6.6.5 GS1 DataBar Limited Composite Symbology

Symbology number:	30	 <p>(01)12345678901231</p>
Valid characters RSS Lim.:	"0".."9", 13 digits + 1 check digit	
Valid characters CC-A/B:	ISO 646 character set, up to 338 characters	
Standard print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	EAN 14 (eCDEAN14)	
Possible check digits:	User supplied	
Encoded data:	1234567890123 TEC-IT	

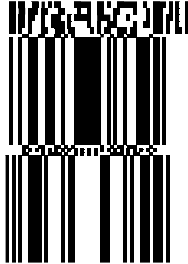
This is a GS1 DataBar Limited barcode with an attached 2D component (CC-A or CC-B).

6.6.6 GS1 DataBar Stacked Composite Symbology

Symbology number:	79	
Valid characters RSS-14:	"0".."9", 13 digits + 1 check digit	
Valid characters CC-A/B:	ISO 646 character set, up to 338 characters	
Standard print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	EAN 14 (eCDEAN14)	
Possible check digits:	User supplied	
Encoded data:	1234567890123 TEC-IT	


This is a GS1 DataBar Stacked barcode with an attached 2D component (CC-A or CC-B).

6.6.7 GS1 DataBar Stacked Omni directional Composite Symbology

Symbology number:	80	
Valid characters RSS-14:	"0".."9", 13 digits + 1 check digit	
Valid characters CC-A/B:	ISO 646 character set, up to 338 characters	
Standard print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	EAN 14 (eCDEAN14)	
Possible check digits:	User supplied	
Encoded data:	1234567890123 TEC-IT	

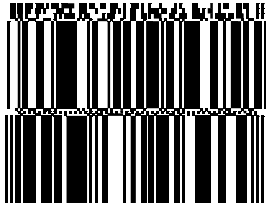
This is a GS1 DataBar Stacked Omni directional barcode with an attached 2D component (CC-A or CC-B).

6.6.8 GS1 DataBar Expanded Composite Symbology

Symbology number:	31	
Valid characters RSS Exp.:	ASCII characters between 0..127	
Valid characters CC-A/B:	ISO 646 character set, up to 338 characters	
Standard print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	None (eCDNone).	
Possible check digits:	Modulo 10 (eCDMod10). EAN-14 (eCDEAN14)	
Encoded data:	1234567890123 TEC-IT	


This is a GS1 DataBar Expanded barcode with an attached 2D component (CC-A or CC-B).

6.6.9 GS1 DataBar Expanded Stacked Composite Symbology

Symbology number:	81	
Valid characters RSS ES:	ASCII characters between 0..127	
Valid characters CC-A/B:	ISO 646 character set, up to 338 characters	
Standard print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Default check digit:	None (eCDNone).	
Possible check digits:	Modulo 10 (eCDMod10). EAN-14 (eCDEAN14)	
Encoded data:	ABCabc123+ TEC-IT	

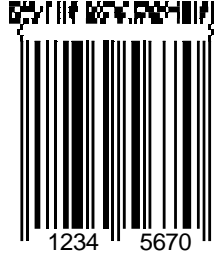
This is a GS1 DataBar Expanded Stacked barcode with an attached 2D component (CC-A or CC-B).

6.6.10 GS1-128 Composite Symbology

Symbology number:	16	
Valid characters EAN 128:	ASCII-characters between 0..127	
Valid characters CC-A/B/C:	ISO 646 character set, up to 2361 characters	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	None (eCDNone).	
Possible check digits:	Modulo 10 (eCDMod10). EAN-14 (eCDEAN14)	
Encoded data:	1234567890 TEC-IT	


This is a GS1-128 barcode with an attached 2D component (CC-A, CC-B or CC-C).

6.6.11 EAN-8 Composite Symbology

Symbology number:	10	
Valid characters EAN 8:	"0".."9", 7 digits + 1 check digit	
Valid characters CC-A/B:	ISO 646 character set, up to 338 characters	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	EAN-8 (eCDEAN8)	
Possible check digits:	User supplied	1234 5670
Encoded data:	1234567 TEC-IT	


This is an EAN-8 barcode with an attached 2D component (CC-A or CC-B).

6.6.12 EAN-13 Composite Symbology

Symbology number:	13	
Valid characters EAN 13:	"0".."9", 12 digits + 1 check digit	
Valid characters CC-A/B:	ISO 646 character set, up to 338 characters	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	EAN-13 (eCDEAN13)	
Possible check digits:	User supplied	1 234567 890128
Encoded data:	123456789012 TEC-IT	


This is an EAN-13 barcode with an attached 2D component (CC-A or CC-B).

6.6.13 UPC-A Composite Symbology

Symbology number:	34	
Valid characters UPC-A:	"0".."9", 11 digits + 1 check digit	
Valid characters CC-A/B:	ISO 646 character set, up to 338 characters	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	UPC-A (eCDUPCA)	
Possible check digits:	User supplied	1 23456 78901 2
Encoded data:	12345678901 TEC-IT	

This is an UPC-A barcode with an attached 2D component (CC-A or CC-B).

6.6.14 UPC-E Composite Symbology

Symbology number:	37	
Valid characters UPC-A:	"0".."9", 7 digits + 1 check digit	
Valid characters CC-A/B:	ISO 646 character set, up to 338 characters	
Standard print ratio:	1:2:3:4:1:2:3:4	
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	UPC-E (eCDUPCE)	
Possible check digits:	User supplied	1 234567 0
Encoded data:	1234567 TEC-IT	

This is an UPC-E barcode with an attached 2D component (CC-A or CC-B).

7 Image Parameters

7.1 Image Types

The barcode can be converted to a bitmap or vector format (see TBarCode API *BCSaveImage*, *SaveImage*, *Barcode.Draw*, *BCSaveImageToBuffer*, *ConvertToStream*, etc).

The following image types with the corresponding compression options (parameter *nQuality*) are available⁵.

Please keep in mind that unreadable barcodes may be produced when creating a bitmap with low resolution (see section **A.4 Optimize Barcode for the Output Device Resolution**).

7.1.1 Image Formats

Image Format	Enumeration (def. value)	Note
BMP	eIMBmp (0)	BMP bitmap format
EMF	eIMEmf (1)	Enhanced Metafile vector format (Windows only)
EPS (Bitmap)	eIMEpsDeprecated (2)	EPS with low-resolution bitmap (no longer available).
GIF	eIMGif (3)	GIF bitmap format, supported since TBarCode 7
JPG	eIMJpg (4)	JPG bitmap format
PCX	eIMPcx (5)	PCX bitmap format
PNG	eIMPng (6)	PNG bitmap format
TIF	eIMTif (7)	TIF bitmap format
EPS (Vector)	eIMEps (8) eIMPEpsVector (8)	EPS / PostScript vector based format
PCL	eIMPcl (9)	PCL 5 (vector based format)
SVG	eIMSvg (10)	SVG vector based format, supported since TBarCode SDK 11.2
AI	eIMAi (11)	Adobe Illustrator® V7 format, supported since TBarCode SDK 11.2

Table 29: Supported Image Types

7.1.2 Compression Modes

Image format	Compression / Quality	Remark
BMP	0..1, 0 = uncompressed, 1 = compressed	
EMF	No compression is used.	
EPS	Bitmap EPS: unused Vector EPS: adjust font substitution.	With vector EPS files, you can choose between using Windows fonts (0) and only PostScript compatible fonts (1).
JPG	0..100, 0=highest compression, worst quality, 100 =lowest compression, best quality	Value of 100 suggested, especially for high data density
PCX	Not used	In <i>ConvertToStream</i> and <i>ConvertToStreamEx</i> not supported
PNG	PNGALLFILTERS (0)	Use best filter for each row (highest compression)
	PNGINTERLACE (1)	Interlace filter
	PNGNOFILTER (2)	No filter will be used (fastest runtime)
	PNGSUBFILTER (4)	Difference filter with adjacent pixel
	PNGUPFILTER (6)	Difference filter with pixel from the previous row
	PNGAVGFILTER (8)	Average filter

⁵ Depending on the API not all image types are available for streaming – see API reference for more information.

	PNGPAETHFILTER (10)	Path filter	PNGALLFILTERS PNGINTERLACE
TIF	0.. No compression 1.. LZW * 2.. Pack Bits compression 3.. Group 3 1D compression (CCITT Modified Huffman RLE) 4.. Group 4 2D compression (CCITT Group 4 FAX) * 5.. CCITT Group 3 compression (= CCITT Group 4 FAX) * 7.. JPEG *		* is supported with TBarCode 7 and higher
EPS	No compression is used.		
PCL	No compression is used.		
SVG	No compression is used.		
AI	No compression is used.		

Table 30: Supported Image Compression Modes



8 Character Encoding

8.1 UNICODE ↔ Code Pages

Due to internationalization and localization, strings are often encoded in the UNICODE character set, because it makes it possible to represent characters from many different languages and scripts. However, barcode symbologies are usually able to process only a relatively small set of characters. Whereas most of them are only capable of encoding a fix character set with a fix character encoding – these symbologies are not affected by the encoding topic, some others (particularly 2D symbologies) are able to switch between several code pages.

Because even these barcodes types cannot display all character sets at the same time (unlike UNICODE), **TBarCode** offers the possibility to let the user decide how the input data should be interpreted (see the properties *EncodingMode* and *CodePage*).

8.2 Default Code Pages

Different barcode symbologies use different default character encodings (=code pages).

Symbology	Default Encoding / Default Code Page
1D Codes	ASCII 0-127
Code-128	ASCII 0-127 + Latin-1 (via FNC4)
PDF417 MicroPDF417	ASCII Extended (Code Page 437)
QR Code (AIM '97) Micro QR-Code Japanese Postal	Shift-JIS (Code Page 932)
Aztec Code Codablock-F Data Matrix DotCode Han Xin Code MaxiCode QR Code 2005 QR Code (ISO/IEC 18004:2015)	Latin-1 / ISO 8859-1 / Windows 28591 TBarCode V8 and earlier: ANSI / Windows-1251 (Code Page 1252)

Table 31: Default Code Pages

8.3 Code Page Switching

If a code page different from the standard code page should be used, the decoding application or the barcode reader must be told how the data is to be interpreted. Either the code page is exactly defined by the application (for example, mobile tagging), or the code page must be communicated separately to the bar code reader. This is usually done with ECI codes (Extended Character Interpretation) which have to be added to the barcode data (see also section 4.7 *Escape Sequences (Encoding Binary Data)*).

- ▶ Be aware that not all readers are able to handle ECI codes and decode the barcode data in a correct manner. Many of the scanners just ignore the ECIs; others pass them un-translated to the addressee and let it do the work.

9 Frequently Asked Questions

9.1 How to add the Leading and Trailing '*' for Code 39?

No action is required. The asterisks '*' are added automatically to the barcode.

9.2 How to add the Check Digit to Code 39?

Simply select Modulo 43 (or another method) as check digit Method. The automatically computed check digit is appended at the end of the barcode.

9.3 How to add the Leading and Trailing 'A' (or B, C, D) for CODABAR?

Enter A&A in the format string (property "*Format*" – see section 4.6).

9.4 How to use a Specific Subset in Code 128?

Use the corresponding barcode types Code128A, 128B or 128C. The whole code will then be generated in the corresponding subset. If this is not possible with the current data, the software will change subsets as required. If you want to change the subset within the barcode enter A or B or C in the "*Format*" (see section 4.6).

9.5 How to use the Compressed Mode of Code 128?

Use the barcode type Code128 and make sure "*Format*" is empty.

9.6 How to generate a PDF417 symbol with an Aspect Ratio of 3:2?

In order to generate a PDF417 which utilizes the standard aspect ratio of 3:2 there are two possible methods:

9.6.1 Set a Row:Col Ratio of 11:1

```
Set Cols = 2  
Set Rows = Cols * 11
```

9.6.2 Maintain a constant Ratio of Row Height / Module Width

Set a row height: module width ratio of 3:1 (default) by setting the module width to 500 (0.5 mm constant value) and PDF417 row height to 1500 (1.5 mm).

9.7 How to set a Specific Module Width?

You can adjust the module width (or X Dimension) by setting the property *ModuleWidth* to the desired value.

Per default the barcode adapts automatically to the object width (= to the dimension of the bounding rectangle). After adjusting module width, the resulting barcode width depends on the amount of the encoded data characters and no longer on the width of the bounding rectangle.

- ▶ Keep in mind to choose a suitable size of the bounding rectangle to ensure that the barcode is not clipped.
- ▶ The dimension of the bounding rectangle must be wide enough to hold the largest data content possible. Use the property *MustFit* to check whether a barcode does not fit into the bounding rectangle.
- ▶ The *SizeMode* property (available since TBarCode V7) must be set to Custom Module Width if you want your settings to take effect.

9.8 More FAQ

<https://www.tec-it.com/support/faq/barcode/printing-decoding.aspx>

<https://www.tec-it.com/support/faq/tbarcode/barcode-ocx.aspx>



10 Contact and Support Information

TEC-IT Datenverarbeitung GmbH

Address: Hans-Wagnerstr. 6
AT-4400 Steyr
Austria/Europe

Phone: +43 / (0)7252 / 72 72 0
Fax: +43 / (0)7252 / 72 72 0 – 77
Email: <mailto:support@tec-it.com>
Web: <https://www.tec-it.com/support>

AIX is a registered trademark of IBM Corporation.

HTML, DHTML, XML, XHTML are trademarks or registered trademarks of W3C, World Wide Web Consortium, Laboratory for Computer Science NE43-358, Massachusetts Institute of Technology, 545 Technology Square, Cambridge, MA 02139.

JAVA® is a registered trademark of Sun Microsystems, Inc., 901 San Antonio Road, Palo Alto, CA 94303 USA.

JAVASCRIPT® is a registered trademark of Sun Microsystems, Inc., used under license for technology invented and implemented by Netscape.

Microsoft®, Windows®, Microsoft Word®, Microsoft Excel® are registered trademarks of Microsoft Corporation.

Navision is a registered trademark of Microsoft Business Solutions ApS in the United States and/or other countries.

Oracle® is a registered trademark of Oracle Corporation.

PCL® is a registered trademark of the Hewlett-Packard Company.

PostScript is a registered trademark of Adobe Systems Inc.

QR Code® is a registered trademark of DENSO WAVE INCORPORATED in the United States and other countries.

SAP, SAP Logo, R/2, R/3, ABAP, and SAPscript are trademarks or registered trademarks of SAP AG in Germany (and in several other countries).

All other products mentioned are trademarks or registered trademarks of their respective companies. If any trademark on our web site or in this document is not marked as trademark (or registered trademark), we ask you to send us a short message (<mailto:office@tec-it.com>).



Appendix A: Creating Optimal Barcodes

A.1 General

Generating optimal barcodes means to

1. Determine the optimal barcode size required by the application (see section A.2)
2. Maintain a minimal quiet zone to guarantee the readability of the barcode (see section A.3)
3. Produce the best possible output on the target device (see sections A.4)

The last and most important step, the optimization for the output device, is described in detail in sections A.5 and following. It is described how the optimization is supported by TEC-IT barcode software. Furthermore, it is described what you should consider when printing barcodes directly or when using barcode images. In the last section, the approach for optimizing barcodes is illustrated with some code examples.

A.2 Barcode Size

Primarily the barcode size is determined by the application where the barcode is used. The scanner hardware and the projected reading distance define an upper and lower limit for the barcode size (see also Barcode Reference, section 4.2.3).

In addition, some barcode specifications provide guidelines for the barcode size. This is either:

- An obligatory size with only little tolerance (most postal barcodes like USPS POSTNET, Australia Post Codes, ...)
- A list of recommended sizes or module widths, e.g. a standard size and a number of magnification factors to choose from (GS1-128, UPC, ITF-14, ...)
- A recommended minimum module width (Code 128, ...)

When using the barcode in an industry or transportation label the required barcode size is usually exactly specified. The label specification provides the required information.

A.3 Quiet Zone

To guarantee the readability of the barcode a certain quiet zone around the barcode should be maintained. The quiet zone depends on the type of the barcode:

- Linear Barcodes
As a rule of thumb for linear barcodes the quiet zone should be ten times the module width. For some barcode types, a recommended minimum is explicitly given by the specification.
- 2D Barcodes
The quiet zone depends on the actual barcode type. A rule of thumb cannot be given but using 10 times the module width could fix possible problems.
- GS1 DataBar Codes
Due to the technical nature of these barcodes no quiet zones are required. Only for symbologies with an added composite component, you have to maintain a certain quiet zone.





Figure 17: Quiet Zone for Linear Barcode

For more information about quiet zones, please refer to the Barcode Reference, section 4.4.

A.4 Optimize Barcode for the Output Device Resolution

When printing the barcode (or when creating a barcode image), the most important step is to optimize the module width with respect to the output device resolution. A printer can only print whole dots. Therefore, the bar and the space widths have to be adjusted, so that they exactly fit the printing raster. If this adjustment is skipped, the resulting output may be inaccurate and the readability of the barcode may suffer. Especially for low output resolutions (e.g. screen output or thermo-transfer printing), the optimization is essential. For printers with high resolution the optimization may be negligible. However, it is recommended to optimize the barcode in any case.

Due to optimization, the size of the barcode symbol is modified very slightly.

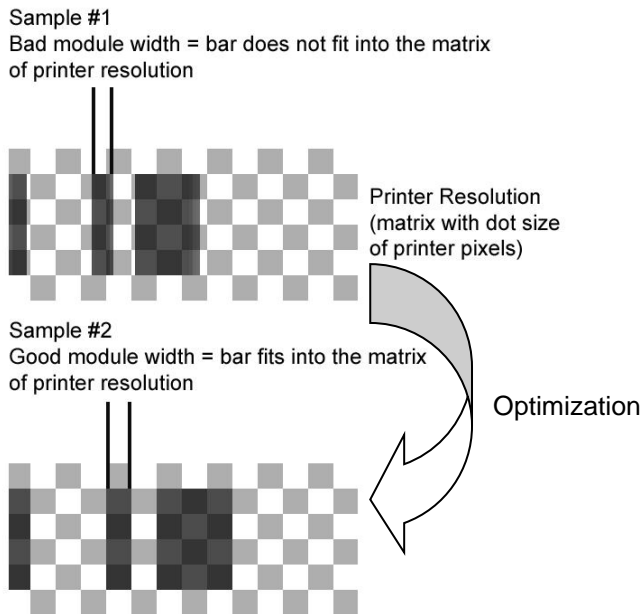


Figure 18: Optimize Barcode for Output Device Resolution

After the optimization the module width is exactly N times the width of a device pixel (for N is an integer greater than 0).

In practice, the optimization can be done using different methods. Section A.5 describes all necessary adjustments, which are required to enable the automatic optimization in TEC-IT software products. Alternative you can also choose an appropriate module width, which fits the printing raster by yourself.

Whenever printing a barcode directly or when using barcode images, you should additionally consider a few rules (see sections A.6 to A.7). Finally, for developers, in section A.9 all programming steps, which are required to optimize a barcode, are explained with a few code examples.

A.5 Enable Optimization in TEC-IT Software

In TEC-IT software, per default the barcode optimization for a given resolution is turned off. All barcodes are created in the exact size as specified, instead. If you want to turn the optimization on, please do the following:

A.5.1 Barcode Studio

With the barcode image designer **Barcode Studio**, you have two possibilities to optimize a barcode:

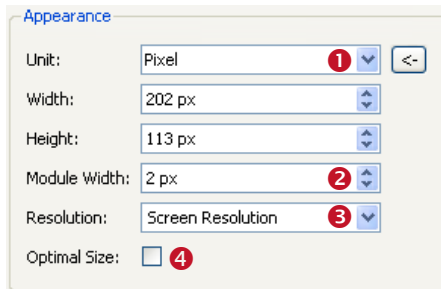


Figure 19: Barcode Optimization in Barcode Studio

The easiest method is to set the check mark in ④. This will automatically optimize the barcode for the given output resolution (see ③).

As an alternative you can also set the scaling unit to “Pixel” (see ①) and then adjust the module width in ②. Since you can only adjust integer values for the unit “pixel”, the barcode must necessarily fit the raster and you will get an optimal barcode for the specified resolution.

A.5.2 TFORMer

In the barcode label software **TFORMer Designer** you can set *Optimal Resolution* to “True” (see ⑤). This will optimize the barcode for the printer on which the document is actually printed.

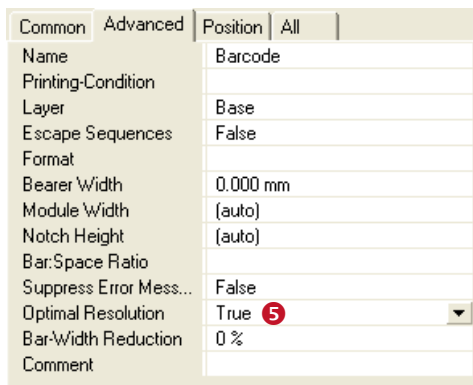


Figure 20: Barcode Optimization in TFORMer Designer

A.5.3 TBarCode

In the barcode generator SDK **TBarCode**, you have two different adjustments for optimization: Either you can generate the smallest possible barcode optimized for the selected decoder type and for the specified resolution (see Figure 21).

Alternatively, for any custom sized barcodes, you can turn on the optimization by setting the *OptResolution* property to “true” (see Figure 22).

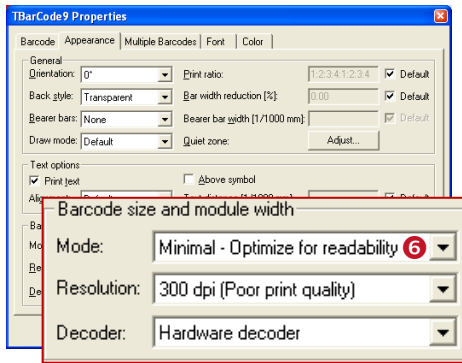


Figure 21: Barcode Optimization in TBarCode OCX (Version 1)

The settings shown in the figure above are available in the properties dialog of the barcode control. The “Minimal” mode **6** creates all barcodes with the recommended minimum module widths. For the decoder type “Hardware decoder” (e.g. suitable for barcode scanners) this would produce linear and stacked barcodes with a module width of approximately 0.254 mm (= 10 mils) and 2D barcodes like QR Code or Data Matrix with a module width of about 0.5 mm (\cong 20 mils).

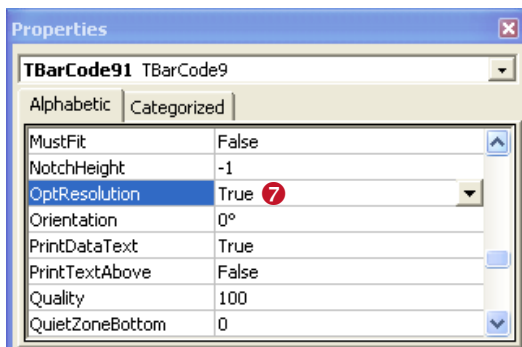


Figure 22: Barcode Optimization in TBarCode OCX (Version 2)

In the application specific property window (and not in the properties page as shown in Figure 21) you will find the property *OptResolution* **7**. When set to “true” the barcode will be optimized for its predefined size.

A.5.4 Application Notes for “Optimal Resolution”

Please note: When enabling the switch “optimal resolution” (see **4**, **5** and **7**) the barcode will always be reduced to the next smaller size, in which it can be printed in optimal quality.

Under unfortunate circumstances this size reduction might cause the module width to drop below a given minimal module width. Therefore, it is recommended to enlarge the bounding rectangle of the barcode to the maximum available area whenever possible. This way you will get the largest possible optimized barcodes on the printout.

However, instead of using *OptResolution* the following approach may sometimes be even more suitable:

- Experienced users can adjust the module width of the barcode manually. E.g. in **TFORMer** you can specify the module width in mm. When doing this you have to take care that the adjusted module width is suitable for the printer resolution.
Example: printer resolution = 600 dpi
→ One dot has 1/600 inch \cong 0.00167 inches \cong 0.0423 mm
→ For this printer you could use $N * 0.0423$ mm (for N is an integer greater than 0) as module width
(Hint: You can also use **Barcode Studio** to do the necessary module width calculations!)

- For creating images software developers should use *BCGetOptimalBitmapSize()* instead of *OptResolution*. Using this function, you have more control over the output.

A.6 Printing Barcodes Directly

By default, TEC-IT software uses the whole available space (the bounding rectangle) to render a barcode. This means that the software computes the module width based on the available space and on the data to be encoded.

For printing with high resolutions such as 600 dpi, this approach is OK. Even if the resulting quality of the barcode is not optimal with respect to the printer resolution, the inaccuracies are usually so small, that they do not lead to a noticeable loss in the barcode quality. To get a sense for the occurring deviations you could check the output quality for your settings with **Barcode Studio**.

On the other hand, if the printer resolution is low (equal or smaller to 300 dpi) or the data density is very high – or to be more precisely if the module width in device pixels is very small, the loss of quality may be noticeable. Therefore, you should always optimize the barcode quality in such circumstances. In order to do so, you can either adjust the module width, so that it exactly fits the printing raster, or you can set the *OptResolution* flag to “true”.

A.7 Barcode Images

When using barcode images, you should always generate them in optimal quality, meaning that all spaces and all bars should be represented with a whole number of image pixels. Images are (in principle) device independent. Therefore, this should always be possible.

Consider the following:

- ▶ Whenever possible use the property *OptResolution* to adapt the module width to the resolution (pixel raster) of the image. Developers also have the possibility to use the function *BCGetOptimalBitmapSize()*. Given the requested size of the barcode (in device pixels), it will optimize the width and the height of the barcode.
- ▶ Use lossless image formats (like PNG instead of JPG). Do not use any compression reducing the picture quality.
- ▶ Avoid any post processing like scaling/resizing with image editing software! Each post-processing step means a potential loss of the barcode quality.

However, when using the images (e.g. when embedding them in a layout) and, in a further consequence, when printing them you have to be aware that

- depending on the size of your source image and
- depending on the required size on your printout and
- depending on the resolution of the printer

the original barcode image will be scaled with a particular scaling factor.

This scaling occurs when the image is rastered for the printer resolution. It may negatively influence the barcode quality of the printout. Therefore, you should ideally always create the barcode image in the same resolution in which it will be printed. Consequently, any scaling between the image and the printout is avoided. If scaling is inevitable for any reason, you should take care that after the scaling the barcode can be rendered with whole device pixels on the target printer.

In section A.7.3 a general approach how to optimize a barcode image for a specific printer resolution is described. However, before going into detail we want to explain a few general principles for using barcode images.



A.7.1 Embedding Barcode Images

In general, barcode images are used in order to embed a barcode into arbitrary layouts (e.g. on a HTML page, in a desktop publishing program, in a report generator, etc.).

Therefore, you usually specify a rectangular region on the layout in which the image will be inserted. This rectangular region defines the size (in device independent units like mm) in which the barcode will be printed. (Only exception: In HTML, you specify the actual printout size indirectly via screen pixels. Nonetheless this pixel size can be translated to a specific target size on your printout – for details see section A.7.2.)

Now, the basic principle is that the printout will always have exactly the same size as specified in the layout. The size of the embedded source image actually does not have any influence on the printout size. However, the quality of the printout will vary depending on different source image dimensions!

Therefore, you should ideally always

- ▶ Create the image exactly in the same resolution as used for printing (printer resolution).
- ▶ If you do not know in which resolution the barcode image will be printed, use a sufficiently high resolution, so that the image is likely to be printed in an aspect ratio of 1:1 or that it is being down-scaled for printing (down-scaling a large image usually produces better results on the printout than up-scaling a smaller image).

A.7.2 Barcode Images in HTML

As already stated above, the basic idea for generating high quality barcode printouts is to generate detailed barcode images, which are optimized for a specific printer resolution. This approach can also be used for HTML. The high-resolution images are only scaled down for display in the browser window. Internally the images keep their high resolution. Thus, the browser can generate more accurate printouts compared to using source images in a low screen resolution.

To specify the dimension in which the barcode will be displayed on the HTML page you can use the image attributes “width” and “height”. These attributes specify the display size of images on the screen. Within the HTML code, this would look like:

```

```

The screen size of the barcode image does not only specify the size in which the barcode is displayed in the browser window, it also specifies the size in which the barcode will be drawn on the printout. For translation, you need to know:

- ▶ All images, which are displayed in the web browser, are assumed to have a resolution of 96 dpi. Based on that resolution the size on the printout is calculated. This calculation is independent of the printer resolution.

Example:

If a barcode image is displayed with 200 pixels, it will appear on your printout with a size of about 53 mm (200 pixels / 96 dpi \cong 2.083 inches \cong 52.91 mm).

This means: In order to make sure that the barcode has the correct size on the printout you have to calculate the pixel size that is required for 96 dpi. Therefore divide the size (of the high-resolution image) by the printer resolution and then multiply it by 96 dpi. This value must be used as “width” (or as “height”) attribute for the image.

Example:

Image width = 900 pixel
Printer resolution = 600 dpi

900 / 600 * 96 = 144 pixel

```

```

Please note:

- ▶ When using such high-resolution images you have to increase the font size for the barcode to make the text look normal.
- ▶ Linear barcodes:
To avoid large file sizes you can use a higher resolution in the horizontal dimension of the barcode image only. Please note: This approach will produce distorted fonts. So switch off the font in the barcode and print the text separately using HTML.
- ▶ Instead of generating the barcode image for a dedicated printer resolution, you can also produce the barcode with twice or triple the resolution as displayed in the browser window. This will produce a good approximation. With more detailed source images, the rasterizing errors are reduced and the printing quality is increased.

A.7.3 Optimizing Barcode Images with Respect to the Printer Resolution

Below we will describe a general approach for optimizing barcode images with respect to the printer resolution. It can be used for all images, which are going to be printed. This optimization is only possible if you know the resolution of the target printer.

For optimization, the following steps are required:

1. Specify the intended size of the barcode on the printout.
Please keep in mind that due to the optimization the final barcode size will vary!
e.g.: barcode width = 5 cm
2. Based on that size calculate the image size (in pixels) for the required printer resolution.
e.g.: printer resolution = 600 dpi
→ 5 cm / 2.54 \cong 1.97 inches
→ Calculated image width = 1.97 * 600 \cong 1181 pixels
3. Now check if the barcode fits the pixel raster of the image, or if it has to be optimized.
We assume our (linear) barcode uses 101 modules⁶.
→ Module width (in pixel) = 1181 / 101 \cong 11.7
→ This module width cannot be represented with whole device pixels! The image has to be optimized!
4. Optimize the image.
In order that all bars and spaces can be represented with whole device pixels, we have to use an integer value for the module width. Therefore, the calculated pixel size has to be rounded up or down.
→ In our case, we will round the module width down to 11 pixels (instead of 11.7).
Therefore, the barcode will become a little smaller.
→ The actual image width is now 11 * 101 = 1111 pixels.
5. Based on that pixel size the actual barcode size on the printout can be calculated.
→ 1111 / 600 \cong 1.85 inches \cong 4.7 cm
6. For HTML only:
To print the barcode in the correct size, we have to calculate the width of the displayed barcode in screen pixels:
→ Therefore divide the image size by the printer resolution and multiply it by 96 dpi.
→ 1111 / 600 * 96 = 177.76 pixel
→ In the HTML image tag you would specify a width of 178 pixels!

For code examples, see sections A.9.1 and A.9.2!

⁶ The module count is the number of modules, which is required for drawing the barcode. Example: If the barcode consists of a bar, followed by a space and then followed by two bars (making one big bar) we would count 4 modules. The module count can be retrieved using *CountModules* for linear barcodes and *2DXCols* for 2D barcodes.

Additional considerations:

- ▶ If you do not know the resolution of the target printer, it is a good approximation to use a sufficiently high image resolution (e.g. 600 dpi). In any case the barcode image should be optimized with respect to the image pixels (see step 4!).
- ▶ If you want to save space and therefore intend to create smaller images (e.g. for web applications) you can do that. In this case you should take care, that after upscaling to the printer resolution, the barcode can be printed with whole printer dots (see also the example in section A.9.3).

Remark:

Another method to get optimal printouts would be to generate all barcode images with exactly one pixel module width. Such images have an optimal barcode quality and can be up-scaled to any required size. Since you do not know if the printer driver uses anti-aliasing (and produces half tones) when upscaling an image, or if you want to get a readable barcode text, the optimization as described above is recommended.

A.8 Barcode Vector Graphics

In TEC-IT software, you do not only have the possibility to use bitmap images, but also vector graphics images. Vector graphics have the advantage, that they do not contain any rastered data, but only structural information about the barcode (positions and sizes of all bars). Therefore:

- ▶ All vector graphics can be arbitrarily scaled without gaining any loss of quality.
- ▶ The file size is usually rather small (it is independent of the barcode dimensions).
- ▶ However, during printing also vector graphics will eventually be rastered. Therefore, the module width of the barcode should ideally always be a whole multiple of the dot size of your printer. If the module width does not fit the printing raster, there will be inaccuracies on the printout.

As a vector based file format TEC-IT supports the Encapsulated PostScript® format (or short EPS format). Considering the advantages as stated above it is usually a good idea to use the EPS format instead of bitmap files wherever possible. However, please note that this format is only supported by a few applications!

A.9 Code Examples for Barcode Optimization

For your understanding, the following examples show the barcode optimization by code. The first four examples do the optimization by programmatic adaption of the module width. The last sample shows the usage of the function *BCGetOptimalBitmapSize*.

A.9.1 Linear Barcodes

In this example, a linear barcode will be optimized for output. We assume the following specification:

Barcode width = 60 mm
Barcode height = 30 mm
Resolution of the output device = 200 dpi (dots per inch)

Based on this specification we first calculate the projected barcode size in target device pixels. This size (actually only the width) is then adjusted so that each bar and each space of the barcode exactly matches the output raster. This is achieved by making sure that the width of one module is a multiple of one device pixel. A similar height adjustment is not necessary because the scanning process is usually not affected by the height of the barcode.

First, we calculate the barcode width in device pixels:

Therefore we convert the width (which is given in mm) to inches. Then we multiply the result by the resolution (dots per inch) of the output device.

$$60 / 25.4 * 200 \cong 472.44 \text{ dots (or pixels)}$$

Then we calculate the module width and adopt it, so that all bars and spaces can be displayed with whole pixels:

```
// 1) Specify the barcode type, the barcode data, etc.
//
//   Do your barcode adjustments here!

// 2) Specify the favored barcode size.
//   To optimize the output quality we will do all calculations in device pixels.
//   Therefore, the given size (in this case in mm) must be converted to device pixels
//   with respect to the resolution of the output device.
LONG   ldpi           = 200;
LONG   lBarcodeWidth = (LONG)ConvertMMToPixel (60.0f, ldpi); // 60 mm --> 472.44 pix
LONG   lBarcodeHeight = (LONG)ConvertMMToPixel (30.0f, ldpi); // 30 mm --> 236.22 pix

// 3) Get the horizontal module count.
//   This function returns the number of modules that was calculated for the given
//   barcode. This is usually an integer! For non-integer values the optimization
//   will not work!
DOUBLE dCountModules = ::BCGetCountModules ( pBC );
DOUBLE dModuleWidth;

// avoid division by zero
if( dCountModules > 0.0)
{
    // 4) Calculate the current module width:
    //   --> Divide the barcode width by the horizontal module count.
    dModuleWidth = (DOUBLE)lBarcodeWidth/dCountModules;

    // 5) Optimize the module width:
    //   For an optimal barcode, the module width must be a multiple of one device pixel!
    //   Thus, all decimal places have to be eliminated.
    //   In this case the value is rounded up with the ceil-function.
    dModuleWidth = ceil ( dModuleWidth );

    // 6) Now that you have found the optimal module width
    //   calculate the width of the complete barcode in target device pixels.
    lBarcodeWidth = (LONG)(dCountModules * dModuleWidth);
}

// 7) The optimized barcode width can now be used to draw the barcode or to save
//   the barcode as an image. In this sample, the barcode will be saved as an image.
::BCSaveImage ( pBC, "C:\\ MyBarcode.BMP", eIMBmp,
               lBarcodeWidth, lBarcodeHeight, ldpi, ldpi );
```

A.9.2 2D Barcodes

For 2D barcodes, we have to do both a vertical and a horizontal size adjustment.

Barcode width = 60 mm

Barcode height = 30 mm (assuming a rectangular 2D barcode like PDF417)

Resolution of the output device = 200 dpi

The following code example shows the complete calculation, which is necessary for optimizing a 2D barcode for the given output, device resolution:

```
// 1) Specify the barcode type, the barcode data, etc.
//
//   Do your barcode adjustments here!

// 2) Specify the favored barcode size.
//   For optimizing the output quality, we will do all calculations in device pixels.
//   Therefore, the given size (in this case in mm) must be converted to device pixels
```

```

// with respect to the resolution of the output device.
LONG   ldpi           = 200;
LONG   lBarcodeWidth = (LONG)ConvertMMToPixel (60.0f, ldpi); // 60 mm --> 472.44 pix
LONG   lBarcodeHeight = (LONG)ConvertMMToPixel (30.0f, ldpi); // 30 mm --> 236.22 pix

// 3) Get the horizontal and vertical module count7.
// This function returns the number of modules that was calculated for the given
// barcode. This is usually an integer! For non-integer values the optimization
// will not work!
LONG   lCols = ::BCGet2D_XCols ( pBC );
LONG   lRows = ::BCGet2D_XRows ( pBC );

// avoid division by zero
if( lCols > 0 && lRows > 0 )
{
    // 4) Optimize the barcode width and height:
    // For an optimal barcode, the module width must be a multiple of one device pixel!
    // Thus, all decimal places have to be eliminated.
    // In this case the value is rounded up with the ceil-function.
    // Then the module width/height is again multiplied by the module count.
    lBarcodeWidth = (LONG)ceil((DOUBLE)lBarcodeWidth / (DOUBLE)lCols) * lCols;
    lBarcodeHeight = (LONG)ceil((DOUBLE)lBarcodeHeight / (DOUBLE)lRows) * lRows;
}

// 5) The optimized barcode width and height can now be used to draw the barcode or to
// save the barcode as an image. In this sample, the barcode will be saved as an image.
::BCSaveImage ( pBC, "C:\\\\MyBarcode.BMP", eIMBmp,
               lBarcodeWidth, lBarcodeHeight, ldpi, ldpi );

```

A.9.3 Prepare a Barcode with a specific Module Width for a Web Page

In the following example, we want to create a barcode image with a module width of 15 mils. The printer resolution is assumed 600 dpi.

Therefore, the module width is $0.015 * 600 = 9$ device pixels.

Furthermore, we want to generate a rather small image. Therefore we will use just 3 (instead of 9) pixels as module width. This means the barcode image is actually optimized for a resolution of 200 dpi. For printing with 600 dpi, the image will be scaled by 3 ($3 * 3 = 9$ device pixels). That is perfect.

In order to prepare the image, we have to do the following steps:

Step 1: Create the Image

First, we calculate the horizontal size of the barcode image in pixels. Therefore, we multiply the number of barcode modules with the intended module width (in pixel):

```

' the number of modules in the barcode
CntModules = tbc.CountModules8

' one module will be 3 pixels in the generated image
BitmapWidth = 3 * CntModules

' the height of the barcode image is half an inch
BitmapHeight = 100

' convert to bitmap stream
ImgByteArray = ConvertToStream (eIMPng, BitmapWidth, BitmapHeight, ...)

```

Step 2: Scale the Image

Now we calculate the desired display size in the browser, so that the barcode will finally be printed in the correct size on the printout. HTML assumes a screen resolution of 96 dpi. The image was optimized for 200 dpi. Thus, we have to scale the image for display in the browser by $96 / 200$.

⁷ In TBarCode SDK V10+ you can use DLL function BCGetOptimalBitmapSize()

⁸ In TBarCode SDK V10+ you can use COM method GetOptimalBitmapSize()

```

DispWidth = BitmapWidth * 96 / 200
DispHeight = BitmapHeight * 96 / 200

" width="<%=DispWidth%>" height="<%=DispHeight%>"

```

This procedure works for web applications (*ConvertToStream* method) as well as for storing image files (*SaveImage* method).

A.9.4 Create a 2D Barcode Image with the Module Width specified in Pixels

To get a precise image you can adjust the size of the image in pixels according to the required horizontal and vertical size of the barcode. By using the properties *2DXCols* (number of columns in modules) and *2DXRows* (number of rows in modules) the size of the image can be optimized:

```

Dim nScale As Long
Dim nXSize As Long
Dim nYSize As Long

' 1) Initialize the barcode
TBarcode111.Text = "Somedata"
TBarcode111.BarCode = TBarcode11Lib.eBC_MicroPDF417

' 2) Use 5 pixels per module
nScale = 5
nXSize = TBarcode111.Get2DXCols * nScale
nYSize = TBarcode111.Get2DXRows * nScale

' 3) Save the barcode using the optimized size
' (Please note: The resolution specified by the last two parameters is only stored as
' Information in the image attributes (if supported by the image type).
' It has no influence on the pixel size of the generated image.)
TBarcode111.SaveImage "C:/MyBarcode.bmp", TBarcode11Lib.eIMBmp, nXSize, nYSize, 72, 72

```

A.9.5 Optimize an Image using BCGetOptimalBitmapSize

The following code snippet shows you how to use the function *GetOptimalBitmapSize()*.

```

Dim lWidth As Long
Dim lHeight As Long

' 1) Initialize the barcode
TBarcode111.Text = "Somedata"
TBarcode111.BarCode = TBarcode11Lib.eBC_Code128
TBarcode111.Width = 200
TBarcode111.Height = 70

' 2) Optimize the pixel size of the barcode image
TBarcode111.GetOptimalBitmapSize 1, 1, lWidth, lHeight

' 3) Save the barcode using the optimized image width and height
' (Please note: The resolution specified by the last two parameters is only stored as
' Information in the image attributes (if supported by the image type).
' It has no influence on the pixel size of the generated image.)
TBarcode111.SaveImage "C:\temp\Doc1.bmp", TBarcode11Lib.eIMBmp, lWidth, lHeight, 72, 72

```

Appendix B: Barcode Quiet Zones

The information contained in this chapter is subject to be changed without notification. We are sorry, but we cannot guarantee that all information is error-free. TEC-IT Datenverarbeitung GmbH is not liable for any damages or lost profits if somebody relies on the information in this chapter.

We recommend the following quiet zones to be used with the listed bar code symbologies. Please consider that quiet zones often depend on a specific label format, so please hold on to your specification (if you have one).

The “X” stands for module width (narrow bar width).

B.1 Linear Symbologies

No.	Barcode Symbology	Vertical quiet zone		Horizontal quiet zone	
		top	bottom	left	right
63	Australia Post 4-State Standard Customer Barcode	2 mm		6 mm	
64	Australia Post 4-State Customer Barcode 2				
65	Australia Post 4-State Customer Barcode 3				
68	Australia Post Redirection				
66	Australia Post Reply Paid				
67	Australia Post Routing				
18	Codabar	–		10X	
2	Code 2 of 5 Standard / Code 2 of 5 Matrix	–		10X, min. ¼ inch	
6	Code 2 of 5 Data Logic				
4	Code 2 of 5 IATA				
7	Code 2 of 5 Industrial				
3	Code 2 of 5 Interleaved				
1	Code 11	–		10X	
8	Code 39	–		10X, min. ¼ inch	
9	Code 39 Extended	–		10X, min. ¼ inch	
25	Code 93	–		10X, min. ¼ inch	
62	Code 93 Extended	–		10X, min. ¼ inch	
20	Code 128	–		10X, min. ¼ inch	
59	Code 128 Subset A				
60	Code 128 Subset B				
61	Code 128 Subset C				
22	Deutsche Post Identcode	see Code 39			
21	Deutsche Post Leitcode				
10	EAN-8 ⁹	–		7X	
11	EAN-8 with 2 digits add-on ⁹			add-on: 7-10X	add-on: 5X
12	EAN-8 with 5 digits add-on ⁹				
13	EAN-13 ⁹	–		11X	7X
14	EAN-13 with 2 digits add-on ⁹			add-on: 7-10X	add-on: 5X
15	EAN-13 with 5 digits add-on ⁹				
72	EAN-14	see EAN-128			
16	GS1-128 (EAN-128)	–		10X, min. ¼ inch	

⁹ In TEC-IT software, the quiet zones for this symbology are included in the barcode generation algorithm. You need no extra adjustments.

28	Flattermarken	depends on the application			
69	ISBN Code	see EAN-13 P5			
89	ITF-14	10X			
76	Japanese Postal	2 mm	2 mm	2 mm	2 mm
77	Korean Post Authority	–		not exactly specified, but use 10X	
50	LOGMARS	see Code 39			
47	MSI	see Plessey			
75	NVE-18	see EAN-128			
51	Pharmacode One-Track	–		6 mm	
53	Pharmacode Two-Track				
82	Planet 12	see USPS POSTNET			
83	Planet 14				
46	Plessey Code	–		12X	
52	PZN (Pharma Zentralnummer)	see Code 39			
70	Royal Mail 4 State (RM4SCC)	–		2 mm	
29	GS1 DataBar (RSS-14)	–		no quiet zone required	
78	GS1 DataBar Truncated (RSS-14 Truncated)				
31	GS1 DataBar Expanded (RSS Expanded)				
30	GS1 DataBar Limited (RSS Limited)				
48	SSCC-18	see EAN-128 (for some label specs it says ¼ inch)			
118	Swedish Postal Shipment ID	–		10X	
32	Telepen Alpha	–		–	
33	UCC / EAN-128 (GS1-128)	–		10X, min. ¼ inch	
17	UPC 12	–		9X	
34	UPC version A ¹⁰	–		9X	
35	UPC version A, 2 digits add-on ¹⁰			add-on: 9-12X	add-on: 5X
36	UPC version A, 5 digits add-on ¹⁰				
37	UPC version E ¹⁰			9X	7X
38	UPC version E, 2 digits add-on ¹⁰			add-on: 9-12X	add-on: 5X
39	UPC version E, 5 digits add-on ¹⁰				
40	USPS POSTNET 5	1/25 inch		1/8 inch	
41	USPS POSTNET 6				
42	USPS POSTNET 9				
43	USPS POSTNET 10				
44	USPS POSTNET 11				
45	USPS POSTNET 12				

Table 32: Quiet Zones (Linear Symbolologies)

B.2 2D Symbolologies

No.	Barcode Symbolology	Vertical quiet zone		Horizontal quiet zone	
		top	bottom	left	right
92	Aztec Code	–		–	
74	Codablock F	10X		10x	
71	Data Matrix	1 cell (1X)		1 cell (1X)	
115	DotCode	3 cells (3X)		3 cells (3X)	

¹⁰ In TEC-IT software, the quiet zones for this symbolology are included in the barcode generation algorithm. You need no extra adjustments.

116	Han Xin Code	3 cells (3X)	3 cells (3X)
57	MaxiCode	1 cell (1X)	1 cell (1X)
84	MicroPDF417	–	1X
97	Micro QR Code	4 cells (4X)	4 cells (4X)
55	PDF417	2X	2X
56	PDF417 Truncated		
58	QR Code®	4 cells (4X)	4 cells (4X)
79	GS1 DataBar Stacked (RSS-14 Stacked)	–	–
80	GS1 DataBar Stacked Omni directional (RSS-14 Stacked Omni directional)		
81	GS1 DataBar Expanded Stacked (RSS Expanded Stacked)		

Table 33: Quiet Zones (2D Symbolologies)



Appendix C: Extended Channel Interpretation (ECI)

C.1 ECI Overview

Here a short overview about the available ECI specifiers for defining the encoding of subsequent bar code data (see also section 4.7.)

ECI Number	Description
ECI 000000 (equates to original GLI 0):	The lower half of the character set (decimal value 0 to 127) equates to ISO/IEC 646: 1991 IRV (equivalent to ANSI X3.4), the upper half (decimal value 128 to 255) equates to Code Page PC437. ISO/IEC 15438 Bar code symbology specification-PDF417: Default character set to 1994 specification with GLI rules.
ECI 000001 (equates to original GLI 1):	The lower half of the character set (decimal value 0 to 127) equates to ISO/IEC 646: 1991 IRV (equivalent to ANSI X3.4) and characters 128 to 255 being identical to those values of ISO 8859-1. ISO/IEC 15438 Bar code symbology specification-PDF417: Latin 1 character set to 1994 specification with GLI rules.
ECI 000002	PC437 (code table equivalent to ECI 000000, without the reset-to-GLI 0 logic).
ECI 000003	ISO 8859-1 (code table equivalent to ECI 000001, without the reset-to-GLI 0 logic).
ECI 000004	ISO 8859-2 Latin-2 Central European
ECI 000005	ISO 8859-3 Latin-3 South European
ECI 000006	ISO 8859-4 Latin-4 North European
ECI 000007	ISO 8859-5 Latin/Cyrillic
ECI 000008	ISO 8859-6 Latin/Arabic
ECI 000009	ISO 8859-7 Latin/Greek
ECI 000010	ISO 8859-8 Latin/Hebrew
ECI 000011	ISO 8859-9 Latin-5 Turkish
ECI 000012	ISO 8859-10 Latin-6 Nordic
ECI 000013	ISO 8859-11 Latin/Thai
ECI 000015	ISO 8859-13 Latin-7 Baltic Rim
ECI 000016	ISO 8859-14 Latin-8 Celtic
ECI 000017	ISO 8859-15 Latin-9
ECI 000018	ISO 8859-16 Latin-10 South-Eastern European
ECI 000020	Shift JIS (JIS X 0208 Annex 1 + JIS X 0201)
ECI 000021	Windows 1250 Latin 2 (Central Europe) 2001-02-12
ECI 000022	Windows 1251 Cyrillic 2001-02-12
ECI 000023	Windows 1252 Latin 1 2001-02-12
ECI 000024	Windows 1256 Arabic
ECI 000025	ISO/IEC 10646 UCS-2 (High order octet first)
ECI 000026	ISO/IEC 10646 UTF-8

Table 34: ECI Numbers

► Character set overview: https://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_8859-1