

ANWENDUNGSSOFTWARE

Originalhandbuch

RAGE



© 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: V2.10 [2025-02-18]



INHALT

1		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./	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
4.1.1	Benutzeroberfläche	20
4.1.2	Vereinfachte Benutzeroberfläche	22
4.2	Menü	23
4.3	Werkzeugleiste	24
4.4	Ansichtsoptionen	29
4.5	Ansichtstenster	32 24
4.5.1	Redionfolder	34
4.0	Schaltflächen, Symbole, Tastaturkurzbefehle (Shortcuts)	33
5	GERÄTEKONFIGURATION UND KALIBRIERUNG	_ 42
5.1	Konfiguration Steuerkarte	46
5.1.1	Aufbau	46
5.1.2	Allgemein	50
5.1.3	I/O-Port konfigurieren	52
5.1.4 5.1.5	MUTF	55
5.7	Lasersteuerung konfigurieren	55 56
5.2.1	Erweiterte Konfiguration von Lasern mit serieller Schnittstelle	64
5.2.1.1	IPG Laser Type YLPN APD	65
5.2.1.2	InnoLas Laser Type Nanio Air / Blizz	65

5.2.1.3

5.2.2.1

5.2.2

Lumentum Picoblade 3 66

Weitere laserspezifische Zusatzoptionen 67



5.3	Ablenkeinheit konfigurieren	68
5.3.1	Allgemein	69
5.3.2	Registerkarte Kalibrierung	74
5.3.2.1	Übersicht	74
5.3.2.2	Fokus-Suchassistent	79
5.3.3	Erweiterte Überwachung der Ablenkeinheit	81
5.3.4	Statusinformationen der Ablenkeinheit	83
5.4	PC / Computer serielle Schnittstelle konfigurieren	84
5.5	Backup und Replikation konfigurieren	85
5.6	Laserdiagnose	87

6 EINSTELLUNGEN

6.1	System	. 90
6.1.1	Allgemein	. 90
6.1.2	Benutzeroberfläche	. 94
6.1.3	Prozessanpassung	. 95
6.1.4	Sichtbarkeit	. 96
6.1.5	Berechtigungen	. 97
6.1.5.1	Variante: Benutzerverwaltung über Betriebssystem	. 98
6.1.5.2	Variante: Benutzerverwaltung lokal	. 99
6.1.5.3	Rollen und Berechtigungen zuweisen	101
6.2	Benutzereinstellungen	102
6.2.1	Allgemein	102
6.2.2	Benutzeroberfläche	105
6.2.3	Prozessanpassung	107
6.2.4	Vektor-Optimierungen	107
6.3	Systemeinstellungen sichern / wiederherstellen	108
6.3.1	Einstellungen exportieren	108
6.3.2	Einstellungen importieren	110

7 LASERBEARBEITUNGSJOBS ______111

89

7.1	Informationen zu Jobs	111
7.1.1	Jobs speichern und öffnen	112
7.1.2	Job-Voreinstellungen	114
7.1.2.1	Aufbau	114
7.1.2.2	MOTF	121
7.1.2.3	Optimierungen	121
7.2	Job-Inhalte erzeugen	125
7.2.1	Grafische Job-Gestaltung	125
7.2.1.1	Übersicht über Objekte	125
7.2.1.2	Job-Bedienfeld	126
7.2.1.3	Objekt-Bedienfeld	130
7.2.1.4	Dialog für die Objekteinstellungen	132
7.2.1.5	Registerkarte mit der Objektstatistik	134
7.2.1.6	Bedienfeld Vektorliste	134



7.2.2	Einfache Markierungsobjekte	135
7.2.3	Komplexe Markierungsobjekte	136
7.2.3.1	Bohrung	136
7.2.3.2	Text	137
7.2.3.3	Barcode	143
7.2.3.4	Vektorgrafik	148
7.2.3.5	Dynamische Vektorgrafik	156
7.2.3.6	Extrudierte Vektorgrafik	158
7.2.3.7	3D-Modell	159
7.2.3.8	Bitmap (Rastergrafik)	164
7.2.3.9	Helix	170
7.2.4	Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte	171
7.2.4.1	Gemeinsame Objekteigenschaften bearbeiten	177
7.2.5	Objektfüllungen	178
7.2.5.1	Varianten von Füllungen	180
7.2.5.2	Allgemeine Einstellungen für Füllungen	181
7.2.5.3	Spezielle Parameter für Schraffur-Füllung	183
7.2.5.4	Spezielle Parameter für Kontur-Füllung	184
7.2.5.5	Spezielle Parameter für Spiral-Füllung	185
7.2.5.6	Spezielle Parameter für die Füllung mit Bohrpunkten	185
7.2.5.7	Spezielle Parameter für Kreisfüllung von Code-Zellen	185
7.2.5.8	Spezielle Parameter für die Füllung per Vektorgrafik	186
7.2.5.9	Erweiterte Einstellungen für Füllungen	187
7.2.5.10	Schaltflächen des Fülldialogs	189
7.2.6	Layouts modifizieren	190
7.2.6.1	Objekttransformation	190
7.2.6.2	Modus Bearbeiten	196
7.2.6.3	Automatisierte Vektor-Optimierung	196
7.2.6.4	Manuelle Vektorbearbeitung	222
7.2.6.5	Weitere objektbezogene Aktionen im Kontextmenü	225
7.2.7	Automatisierungsobjekte	234
7.2.7.1	Auf Startsignal (Trigger) warten	234
7.2.7.2	Warte auf Port	235
7.2.7.3	Verzögerung	235
7.2.7.4	Dialog	236
7.2.7.5	Write port	237
7.2.7.6	Laser scharf schalten / entschärfen	239
7.2.7.7	Send Enhanced Command	240
7.2.7.8	Write to Serial Port	241
7.2.7.9	Sende Steuerkarten-Befehl	242
7.2.7.10	Korrekturdatei-Index setzen	242
7.2.8	Vorlagen	243
7.3	Prozessparameter (Pens)	245
7.3.1	Informationen zu Pens	245
7.3.2	Pen-Set-Konfiguration	246
7.3.3	Pen-Bedienfeld	248
7.3.3.1	Werkzeugleiste im Pen-Bedienfeld	249
7.3.3.2	Ansicht des Pen-Bedienfeldes anpassen	252
7.3.4	Pen-Einstellungen	253
7.3.5	Pen-Zuordnung	266



7.4	Pen-Parameter-Suchassistent	268
7.4.1	Hinweise zum Vorgehen beim Pen-Parameter-Suchassistenten	271
7.5	Job-Organisation	272
7.5.1	Organisation der Prozessreihenfolge und Zugehörigkeiten	272
7.5.2	Container	273
7.5.2.1	Gruppencontainer	274
7.5.2.2	Matrix-Kopie-Container	275
7.5.2.3	Kreisbahn-Kopie-Container	278
7.5.2.4	Cluster-Container	280
7.5.2.5	Segmentierungscontainer	283
7.5.2.6	z-Versatz-Container	288
7.6	Dialog Job-Einstellungen	289
7.6.1	Job-Einstellung	289
7.6.2	Optimierungen	292
7.6.3	Job-Statistik	293
7.6.4	Job-Variablen	294
7.7	MOTF-Jobs	295
7.7.1	MOTF-Einstellungen in der Steuerkartenkonfiguration	296
7.7.2	MOTF-Einstellungen in den Job-Einstellungen / Voreinstellungen	301
7.7.3	MOTF-Optimierungen	302
7.7.4	MOTF-Parameter-Suchassistent	305
7.7.5	MOTF-Arbeitsbereich	307
7.7.6	Triggerreferenz	307
7.7.6.1	Sofort	307
7.7.6.2	Teilesensor	308
7.7.6.3	Warteabstand	308
7.7.7	Endlos MOTF	309
7.7.7.1	Einführung	309
7.7.7.2	Realisierungskonzept	309
7.8	Job-Ausführung	312
7.8.1	Vorschau	312
7.8.1.1	Pilotlaser-Kalibrierung	312
7.8.1.2	Vorschau anzeigen	313
7.8.2	Jobs ausführen	316
7.8.2.1	Status Laser scharf schalten	318
7.8.2.2	Ausführungsmodi	319
7.8.2.3	Ausführung mit aktivierten Tastaturkurzbefehlen (Shortcuts)	320
7.8.2.4	Hinweise und Regeln zur Ausführung von mehreren Jobs	320
7.8.2.5	Hinweise und Regeln für Szenarien mit mehreren Steuerkarten	321
7.8.3	Prozessmonitor	323
7.8.4	Automatische Fehlerbehandlung	326
7.8.5	Einrichten des autarken Steuerkartenbetriebs	328
7.8.6	Prozessanpassung	337



8	RAYLASE PLUG-INS	_ 342
8.1	SP-ICE-3-Log importieren	342
8.2	weldMARK Job Importer Plug-in	344
8.3	Solar-Wafer	344
8.3.1	Solar Wafer Importer	344
8.3.2	Solar Wafer Designer	347
8.3.3	TOPCon Solar Water Designer	351
8.4	Remote Interface	353
8.4.1	Allgemein	353
0.4.Z 8 / 3	Liste der verfügbaren Befeble	300
844	Übersicht der Rückmeldungen	366
8.5	Elektroden-Tab Designer	368
851	Variante 1 [.] Diskrete Fähnchen	368
8.5.2	Variante 2: "tabless" Design	370
•		274
9	KUNDEN PLUG-INS	_ 3/1
10	EINBETTEN DER RAYGUIDE-BENUTZEROBERFLÄCHE	372
11	FEHLERBEHANDLUNG UND LOG-DATEIEN	373
11.1	Fehlermeldungen	373
11.2	Log-Dateien	374
11.3	Bedienfeld Benachrichtigung	375
10		276
12		5/0
13	HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN (FAQS)	378
14	GLOSSAR	379
IND	INDEX	



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 Softwareoberflache
- 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 f
 ür maximale Flexibilit
 ät 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 f
 ür die RAYGUIDE API und / oder die GUI ben
 ötigt 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.



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: Q Q 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 <u>RAYLASE</u>.
- Wichtige Fachbegriffe sind im Glossar erläutert, siehe Seite 379, Glossar.

1.6.1 Versionsreferenz

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

Version Handbuch	Version RAYGUIDE
V2.10	v2.18.0



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: <u>https://</u> www.raylase.de/de/agb.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



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.

😚 RAN	S RAYBOARD PRODUCT INSTALLER - Version 1.2.8.2						
Sele	ect the targeted software configura	ation					
	NAME	DESCRIPTION	INSTALLED VERSION	SELECT VERSION	CHANGE LOG		
	🌍 License Manager	Tool for querying, requesting and updating any RAYLASE licenses.	2.2.0 (latest)	2.2.0 (latest) 🔹			
	Multi Point Editor	Software for creating/editing field/power correction files.	8.2.1 (latest)	8.2.1 (latest) 🔹	View Change Log		
	🔞 Process Data Analyzer	Software to process and analyze signals from the trace buffer of RAYLASE control cards.		1.0.1 (latest) 🔹	View Change Log		
~		Software for advanced laser marking.	2.9.0 (latest)	2.9.0 (latest) *	View Change Log		
	RAYGUIDE Click & Teach	RAYGUIDE add-on for teaching layout positions using camera images (64bit only).	2.9.0 (latest)	2.9.0 (latest) 🔹	View Change Log		
	發 SP-ICE-3 Log Viewer	Tool for visualizing SP-ICE-3 log files.	2.7.0 (latest)	2.7.0 (latest) 🔹			

Abb. 2.1: S-AAA



2 INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME

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 herunterladen und die Installationsoptionen werden angezeigt.

Für RAYGUIDE stehen Ihnen folgende Installations-Optionen zur Verfügung:

😚 RAYBOA	ARD PRODUCT INSTALLER - Version 1.2.8.2		– 🗆 ×
i-	Select installation options for:		
	RAYGUIDE		RAYLASE
⊿ R	AYGUIDE		
	Components		
	RAYGUIDE GUI	Graphical user interface for RAYGUIDE.	
	RAYGUIDE SDK	Software Development Kit for RAYGUIDE.	
4	NuGet (for SDK)		
	RAYLASE NuGet repository	Copies NuGet packages from this version to RAYLASE NuGet repository.	
	Plugins		
	Remote interface GUI	Plugin for remote controlling RAYGUIDE GUI.	
	Remote interface SDK	Plugin for remote controlling RAYGUIDE GUI.	
	 Electrode tab designer GUI 	Plugin for designing battery electrode tabs.	
	Electrode tab designer SDK	Plugin for designing battery electrode tabs.	
	SP-ICE-3 Log Importer GUI	Plugin for importing SP-ICE-3 log files as vector graphic.	
	SP-ICE-3 Log Importer SDK	Plugin for importing SP-ICE-3 log files as vector graphic.	
	SolarWafer GUI	Plugin for generating solar wafer pattern.	
	SolarWafer SDK	Plugin for generating solar wafer pattern.	
	weldMARK job importer GUI	Plugin for importing weldMARK 3.6 jobs (*.wmj3). Requires upfront clarification with RALYASE support and rec	quires extra license.
	weldMARK job importer SDK	Plugin for importing weldMARK 3.6 jobs (*.wmj3). Requires upfront clarification with RALYASE support and rec	quires extra license.

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 342, 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.

S RAYBOARD PRODUCT INSTALLER - Version 1.2.8.2		
Summary		
The RAYBOARD PRODUCT INSTALLER successfully performed the following actions		
NAME	VERSION ACTION	
	2.9.0 Install	

Abb. 2.3: S-AAB

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\Loca\RAYLASE\RAYGUIDE\
- Außerdem wird die Softwareumgebung für die Lizenzverwaltung installiert.

2 INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME



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



Abb. 2.4: S-AAC

Software starten

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



Abb. 2.5: S-AAC

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 42, 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*.



3 LIZENZEN UND UPDATES

eispiel:	AYLASE	` .
R	NG je	-
Version Copyrig Datum <u>Credits</u>	1.43.0.932 ht © 2023 RAYLASE Gmb 07.06.2023 nz RAYGUIDE GUI	Н
Serienn	ummer 3-4378029	
Lizenzp	rodukt	Feature Update Laufzeit
SDK		01.01.2020 - 31.12.2030
GUI		01.01.2020 - 31.12.2030
In Zwisc	henablage kopieren	ОК

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

4.1.1 Benutzeroberfläche

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 23, Menü*.

Werkzeugleiste

② Mittels der Schaltflächen in der Werkzeugleiste haben Sie direkten Zugang zu den jeweiligen Programmfunktionen. Nähere Informationen siehe *Seite 24, Werkzeugleiste*.



Ansichtsfenster

(3) Das Ansichtsfenster ist der Bereich, in dem die geometrische Anordnung der Grafikobjekte angezeigt, erzeugt und bearbeitet wird. Nähere Informationen siehe *Seite 32, 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 35, 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 Hauptwerkzeugleiste 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
Werkzeugleiste	Blendet die Hauptwerkzeugleiste ein / aus.
Statusleiste	Blendet die Statusleiste ein / aus.

Tab. 4.1: RG-001

Die Größe der Werkzeugleisten-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 Werkzeugleisten- Schaltflächen [Pixel]	Größe der Werkzeugleisten-Symbole in Pixel

Tab. 4.2: RG-002

4.1.2 Vereinfachte Benutzeroberfläche

Anwendern, denen die Standard-Benutzeroberfläche zu komplex erscheint, können die Gesamtansicht als auch den Pen-Dialog auf eine vereinfachte Ansicht reduzieren.



Abb. 4.2: RG-AFL

Vorgehensweise siehe Seite 29, Ansichtsoptionen.



4.2 Menü

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

Datei Bearbeiten Ansicht Job Objekte Extras System Hilfe

Abb. 4.3: 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 24, Werkzeugleiste.
- Eine Beschreibung des Menüs **Ansicht**, siehe Seite 29, 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 125, Grafische Job-Gestaltung). Außerdem werden die für jeden Objekttyp verfügbaren Vorlagen aufgelistet (siehe Seite 243, Vorlagen).
- Das Menü *Extras* ermöglicht den Zugriff auf die Werkzeuge "Abstandsmessung", "Objektzerteilung" und "Parameter-Suchassistenten" (siehe Seite 268, Pen-Parameter-Suchassistent und Seite 305, 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 108, 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 373, Fehlermeldungen.

Hinter den meisten Menüoptionen wird der jeweilige Tastaturkurzbefehl angezeigt.



4.3 Werkzeugleiste

Die Werkzeugleiste (unterhalb des Hauptmenüs) bietet folgende Funktionen:

Werkzeug	Erläuterung	
Jobs		
Ð	Erstellt ein blankes Job-Dokument.	
	Öffnet / speichert ein Job-Dokument.	
[Auswahl ausschneiden], Kopieren, [Auswahl einfügen]	
米 回 🗂	Ausschneiden, Kopieren und Einfügen von ausgewählten Elementen.	
Rückgängig, Wiederherstellen		
	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). 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. Bestätigung für Rückgängigmachen × Das Rückgängigmachen dieser Operation kann erhebliche Ressourcen verbrauchen. Möchten Sie sie trotzdem zur Rückgängigmachenliste hinzufügen? Ja Die Operation kann nicht rückgängig gemacht werden. Die Operation kann nicht rückgängig gemacht werden. Hier können Sie auswählen, ob der Vorgang reversibel sein soll oder nicht. Wenn Sie das Kontrollkästchen am unteren Rand des Dialogfensters auswählen	
	(Hakchen setzen), wird ihre Auswahl für zukunftige Vorgange gespeichert. Welche Auswahl gespeichert wurde, kann auch über <i>Einstellungen</i> >	
	Aktueller Benutzer > Benutzeroberfläche (siehe Seite 105, Benutzeroberfläche) abgerufen werden.	
S	Arbeitsbereich sperren / freigeben.	
•	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.	



Werkzeug	Erläuterung
Extras	
	Werkzeug zum Messen von Abständen.
	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.
	Halten Sie die Umschalttaste [Shift] gedrückt, um nur horizontal / vertikal zu messen.
	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.
	Nach jeder Messung wird der Abstand hier angezeigt:
	 Vorübergehend in der Statusleiste
	Im Bedienfeld Benachrichtigungen:
	Notifications
	Time Message
	11:45:47 Measured 56,725 mm
	Das Kontextmenü der Konturpunkte enthält Optionen, um den exakten Abstand zwischen zwei Konturpunkten zu messen. Nähere Informationen hierzu siehe Seite 225, Weitere objektbezogene Aktionen im Kontextmenü.
	Zerteilt die ausgewählten Objekte.
	Jedes ausgewählte Objekt kann in zwei Teile aufgeteilt werden.
	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.
	HINWEIS: Alle inhaltsbasierten Objekte (z. B. Text, Code) resultieren nach dem Zerteilen in vektorbasierten Objekten.
	HINWEIS: Füllungen von zerteilten Objekten verlieren ihr Füllattribut, und werden als Bestandteil der Objektgeometrie in einer eigenen neuen Ebene angelegt.
	HINWEIS: Dieses Werkzeug kann nicht dazu verwendet werden, ganze Container aufzuteilen. Allerdings besteht die Möglichkeit, mehrere Objekte auszuwählen.



Werkzeug	Erläuterung		
EQ	Pen-Parameter-Suchassistent, siehe Seite 268, Pen-Parameter-Suchassistent.		
Ø	MOTF-Parameter-Suchassistent, siehe Seite 305, MOTF-Parameter-Suchassistent.		
Zoom			
Die Zoom-Funktionen wirk	ken sich auf das Ansichtsfenster aus.		
QQ	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.		
۹	Passt das ausgewählte Grafikobjekt oder das ausgewählte Unterobjekt (Ebene, Pfad) in das Ansichtsfenster ein.		
Ф	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	Anzeigeoptionen		
Wechselschaltflächen, um die Nutzung der wichtigsten Anzeigeoptionen zu aktivieren / deaktivieren. Nähere Informationen siehe <i>Seite 29, Ansichtsoptionen</i> .			
	Gitter anzeigen		
n	Führungslinien anzeigen		
	Sprungvektoren anzeigen		
>	Vektorspitzen anzeigen		
٦	Spitze Ecken anzeigen		



Werkzeug	Erläuterung
Strichbreite	
	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.
	Verwenden Sie den Schieberegler, oder geben Sie einen Wert im Eingabefeld ein.
	Mit der Taste [Zurücksetzen] kehren Sie zu den Standardeinstellungen zurück.
Querschnitt-Navigator ¹	
\$ _ 1 / 67	Nutzen Sie den Navigator, um den Index des Querschnitts durch das 3D-Modell, der im Ansichtsfenster zu sehen ist, zu wählen.
	HINWEIS: Bei Verwendung einer 3D-Modell-Datei mit Negativform kann es vorkommen, dass der Querschnitt leer ist, sobald man unter die Negativform navigiert.
	Beispiel:
Deckkraft	
۵ <u></u>	Der Schieberegler stellt die Deckkraft von Hintergrundbildern ein.

¹ Diese Werkzeugleiste ist standardmäßig ausgeblendet. Sie kann über **Ansicht > Werkzeugleiste** aktiviert werden.



Werkzeug	Erläuterung	
Click-to-fit ¹		
HINWEIS: Bei allen drei Varianten wird im Anschluss an die <i>Click-to-fit</i> Aktion die resultierende Transformation im Bedienfeld Benachrichtigungen angezeigt.		
2.5	Verschieben und Rotieren (Transformation 1)	
1 - 5	Passt die Lage der ausgewählten Objekte durch manuelles Picken von zwei Quellpunkten und anschließendem Picken von zwei Zielpunkten an.	
	Die Objektauswahl wird hierbei nicht skaliert.	
/→\	Verschieben, Rotieren und Skalieren mit demselben Faktor für X/Y (Transformation 2)	
	Passt die Lage und Größe der ausgewählten Objekte durch manuelles Picken von zwei Quellpunkten und anschließendem Picken von zwei Zielpunkten an.	
	Die Skalierungsfaktoren für beide Dimensionen (X/Y) sind hierbei gleich.	
4→ D	Verschieben, Rotieren und Skalieren mit verschiedenen Faktoren für X/Y (Transformation 3)	
	Passt die Lage und Größe der ausgewählten Objekte durch manuelles Picken von drei Quellpunkten und anschließendem Picken von drei Zielpunkten an.	
	Die Skalierungsfaktoren für beide Dimensionen (X/Y) sind hierbei unabhängig voneinander.	

Tab. 4.3: RG-003

Die Werkzeugleiste ist in Gruppen unterteilt, die einzeln ein- und ausgeblendet werden können. Siehe Seite 29, 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. 4.4: 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.	
GUI Ansicht	Wählen Sie hier, ob die gesamte GUI (Bedienfelder, Objekt-Leiste, Werkzeugleiste) in der Standard Ansicht oder einer vordefinierten, vereinfachten Ansicht erscheinen soll.	
	HINWEISE:	
	Die Software muss einmal neu starten um die Art der Ansicht zu wechseln.	
	Wenn Sie zu der vereinfachten Ansicht weitere GUI Elemente einblenden und diesen Status als Ihren individuellen Modus speichern und wiederverwenden wollen, siehe Seite 108, Systemeinstellungen sichern / wiederherstellen.	



Einstellung	Erläuterung		
Bedienfelder	Schaltet die Anzeige der Alle Bedienfelder, die zu wurden, sind unter der H	^r verschiedenen Bedienfelde 1 Plug-ins gehören oder durc Kategorie Plugins zusamme	r ein oder aus. ch Anwender implementiert ngefasst.
	Bedienfelder Anordnung Werkzeugleiste Objekte Zoom	 ✓ Objekte ✓ Job ✓ Pens ✓ Ausführung ✓ Transformation ✓ Vorlagen ✓ Prozessmonitor ✓ Prozessanpassung ✓ Benachrichtigungen 	 ✓ Application host ✓ Remote-Schnittstelle ✓ Click & Teach ✓ Beleuchtung ✓ Webcam
Anordnung Bedienfelder	Bietet ein Untermenü, u speichern / zu laden. Sie finden hier außerder Layouts auf die Standard	m die Anordnung der Bedie m Optionen zum [Zurückse danordnung.	nfelder nach Benutzer zu tzen] der Bedienfeld-
Werkzeugleiste	Schaltet die Anzeige der aus.	r verschiedenen Gruppen de	r Werkzeugleiste ein oder
Objekte	Schaltet die Anzeige der Markierobjekte im Bedie	Symbole für Automatisieru enfeld Objekte ein oder aus.	ngsobjekte, Container und
Zoom	Bietet ein Untermenü zu	ur Nutzung der verschiedene	en 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. 4.5: 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. 4.6: 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. 4.7: 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 f
 ür die F
 ührungslinie 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. 4.8: 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 125, Grafische Job-Gestaltung)

oder Vektorliste: Liste der Grafikbefehle (siehe Seite 125, Grafische Job-Gestaltung)

② **Objekte** (siehe Seite 125, Grafische Job-Gestaltung)

(3) Ausführung (siehe Seite 316, Jobs ausführen)

(4) **Transformation** (siehe Seite 190, Objekttransformation) oder **Prozessanpassung** (siehe Seite 337, Prozessanpassung)

(5) **Prozessmonitor** (siehe Seite 323, Prozessmonitor)

6 **Pens** (siehe Seite 245, Prozessparameter (Pens)) oder **Vorlagen** (siehe Seite 243, Vorlagen)

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 371, 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 einoder 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. 4.9: 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.
4 EINFÜHRUNG IN DIE BENUTZEROBERFLÄCHE



- 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. 4.10: 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
ОК	Übernimmt und aktiviert die an den Einstellungen vorgenommenen Änderungen und schließt den Dialog.
Übernehmen	Übernimmt und aktiviert die an den Einstellungen vorgenommenen Änderungen, ohne den Dialog zu schließen.
Abbrechen	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.	
i ii	[Bearbeiten]	Bearbeitet die ausgewählten Elemente.	
e.	[Speichern]	Speichert die Eingaben als Vorlage.	
<u>5</u>	[Zurücksetzen]	Setzt die Einstellungen / Parameter auf Standardwerte zurück.	
8	[Aktualisieren]	Aktualisiert die angezeigten Informationen.	
Ð	[Importieren]	Importiert eine Datei.	
G	[Exportieren]	Exportiert Daten in eine Datei.	
\mathbf{X}	[Alle löschen]	Im Prozessmonitor: Löscht alle Jobeinträge aus der Tabelle.	



4 EINFÜHRUNG IN DIE BENUTZEROBERFLÄCHE

Schaltfläche / Symbol	Bezeichnet als	Funktion	
	[Abbrechen]	Im Prozessmonitor: Bricht die Job-Ausführung ab.	
×	[Löschen]	Im Prozessmonitor: Löscht einen einzelnen Jobeintrag aus der Tabelle.	
\odot	[Expandieren]	Blendet Teile des Dialogs im Dialogfenster ein.	
\odot	[Reduzieren]	Blendet Teile des Dialogs im Dialogfenster aus.	
đ	[Alle ausklappen]	Klappt eine Liste von Elementen auf.	
đ	[Alle reduzieren]	Klappt eine Liste von Elementen zu.	
~ ~	[Zurück] / [Weiter]	Wechselt zum nächsten / vorherigen Element.	
t ↓	[Reihenfolge umkehren]	Kehrt die Reihenfolge um.	
â	[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.	
6	[Auswahl kopieren]	Kopiert die ausgewählten Elemente in die Zwischenablage.	
Ē	[Pen-Set transferieren]	Transferiert das aktuelle Pen-Set in die Bibliothek, indem es entweder ein neues Bibliotheks-Pen-Set anlegt oder ein bestehendes überschreibt.	
٢	[Auswahl einfügen]	Fügt die ausgewählten Elemente aus der Zwischenablage ein.	
\$	[Erstellen]	Erzeugt das ausgewählte Element.	
ଓ	[Füllung anwenden]	Wendet eine Füllungsvorlage auf ein ausgewähltes Objekt an.	
Ś	[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.	



4 EINFÜHRUNG IN DIE BENUTZEROBERFLÄCHE

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

Tab. 4.7: RG-007

Wechselschaltflächen

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.	
Image: Scharf schalten/ Entschärfen]Scharf schalten und E geschalteter Laser ist		Scharf schalten und Entschärfen des Lasers. Ein scharf geschalteter Laser ist betriebsbereit.	
0	[Vorschau]	Startet / stoppt die Vorschau.	
EQ	[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 337, 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:

Gerätekonfiguration	? 🖥 Exportieren	🚺 Importieren
Ziehen Sie das gewünschte Gerät mit der Doppelklicken Sie auf ein konfiguriertes (Maus von der linken au Gerät, um seine Eigensch	f die rechte Seite. aften zu ändern.
Unterstützte Geräte	Konfigurier	te Geräte
Steuerkarten	Steuerkarten	
SP-ICE-3	SP-ICE-3	
Laser		
Generic analog controlled Laser Generic Laser Generic PWM controlled Laser (CO2) Generic Serial Laser InnoLas Laser nanio series IPG YLP Laser IPG YLP Laser IPG YLP Laser Serial TruPulse Nano/SPI G4		
Ablenkeinheiten		
Generic deflection unit		
Serielle Schnittstellen		
PC/Computer serial controller		
		ОК

Abb. 5.1: RG-ADT



Konfigurationsfenster mit Beispielinhalt:

Gerätekonfiguration	? 🖥 Exportieren 🔀 Importieren		
Ziehen Sie das gewünschte Gerät mit der Maus von der linken auf die rechte Seite. Doppelklicken Sie auf ein konfiguriertes Gerät, um seine Eigenschaften zu ändern.			
Unterstützte Geräte	Konfigurierte Geräte		
Laser	Steuerkarten		
Generic analog controlled Laser Generic Laser Generic Serial Laser	● SP-ICE-3 ● SP-ICE-3_1 ● SP-ICE-3_2		
Generic SPI Extended Laser (G4)	Ablenkeinheiten		
Generic PWM controlled Laser (CO2) InnoLas Laser nanio series IPG YLP Laser	 Generic deflection unit Generic scan head [SP-ICE-3] 		
IPG YLP Laser Serial	Laser		
Steuerkarten SP-ICE-3	 Generic Laser Generic SPI Extended Laser (G4) [SP-ICE-3] Generic Serial Laser 		
Ablenkeinheiten	Serielle Schnittstellen		
Serielle Schnittstellen	○ System serial controller		
PC/Computer serial controller			
	ОК		

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.

Abb. 5.2: RG-AAP



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:	Für die Farbcodierung der Ampelanzeige siehe Seite 126, Job-Bedienfeld.
	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.

SP-ICE-3 Eigenso	schaften	? ×
Aufbau Allgeme	ein I/O MOTF Serielle Schnittstelle	
Steuerkarte	SP300693: 169.254.10.214/49374 🔹 🔍 🙎 🎕	•
Laser	Generic Laser 🔹 🖍 🕂	
Protokoll	RL3 T	
Ablenkeinheit 1	Generic deflection unit_1	
Ablenkeinheit 2	- / + ×	
Log-Datei erzeugen		
Log-Datei	C:\ProgramData\RAYLASE\RAYGUIDE\Logs\SP-ICE-3.log	Gehe zu
Allgemein		
Kurzbezeichnung	SP-ICE-3	
	OK Abbrechen	Übernehmen

Abb. 5.3: RG-AAQ



Einstellung	Erläuterung
Steuerkarte	Name und IP-Adresse der Steuerkarte.
	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.
	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.
	HINWEIS: Welche IP-Adressfamilie für die Steuerkarte ausgewählt wird, wirkt sich nicht auf die Verbindungsgeschwindigkeit zur Steuerkarte aus.
	Alternativ können Sie auf die Schaltfläche [Bearbeiten] klicken, um eine Steuerkarte hinzuzufügen, indem Sie ihre IP-Adresse direkt eingeben.
	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.
	Wenn Sie ein System mit mehreren Steuerkarten einrichten, wiederholen Sie diesen Schritt für jede Steuerkarte und ihren individuellen Konfigurationsdialog.
	[Bei Programmstart automatisch verbinden] Wechselschaltfläche, 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.
	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.
Laser	Wählen Sie einen passenden Laser, der von der Steuerkarte angesteuert werden soll.
	Klicken Sie auf die Schaltfläche [Bearbeiten] , um den Laserdialog zu öffnen.
	Klicken Sie auf die Schaltfläche [Hinzufügen] , um ein anderes Lasergerät zur Liste der konfigurierten Geräte hinzuzufügen.



Einstellung	Erläuterung
Protokoll	Wählen Sie ein geeignetes Protokoll für die Ablenkeinheit. Dieses Protokoll definiert die Befehlsauflösung und die Anzahl der steuerbaren Achsen.
	XY2:
	 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:
	 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
	 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
	HINWEIS: Der Subtyp des Protokolls wird durch die Korrekturdatei definiert, die im Dialogfenster Ablenkeinheit ausgewählt wird.
Ablenkeinheit 1	Wählen Sie die Type für die erste Ablenkeinheit aus.
	Klicken Sie auf die Schaltfläche [Bearbeiten] , um den Dialog für die Ablenkeinheit der Ablenkeinheit zu öffnen.
	Klicken Sie auf die Schaltfläche [Hinzufügen] , um eine weitere Ablenkeinheit zur Liste der konfigurierten Geräte hinzuzufügen.
Ablenkeinheit 2	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.
	Klicken Sie auf die Schaltfläche [Bearbeiten] , um den Dialog für die Ablenkeinheit der Ablenkeinheit zu öffnen.
	Klicken Sie auf die Schaltfläche [Hinzufügen] , um eine weitere Ablenkeinheit zur Liste der konfigurierten Geräte hinzuzufügen.



Einstellung	Erläuterung
Log-Datei erzeugen	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 373, Fehlerbehandlung und Log-Dateien</i> .
	Klicken Sie auf [Zurücksetzen] , um die Log-Datei zurückzusetzen.
Log-Datei	Pfad zur Log-Datei.
	Klicken Sie auf [] , um einen Pfad auszuwählen, oder klicken Sie auf [Gehe zu] , um den entsprechenden Ordner zu öffnen.
Kurzbezeichnung	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.

Tab. 5.1: RG-010



5.1.2 Allgemein

Grundlegende Informationen über die Steuerkarte.

SN_31633 Eigensch	aften				?	×
Aufbau Allgemein	I/O MOTF	Serie	lle Schnittstelle			
Steuerkarte	-		Gefundene Adapterkar	ten		
Seriennummer	SP312633		PortD SPIAdapter			
Firmware-Version	3.1.0.1542					
Client-Version	3.1.0.1538					
Systemzeit						
Systemzeit (UTC)	Donnerstag, 12.	Oktob	er 2023 09:55:05 Von	Computer	überneh	men
Systemzeit (Zeitzone)	Donnerstag, 12.	Oktob	er 2023 09:55:05			
Zeitzone	UTC		-			
Autarker Steuerkartenbe	trieb					
Status	Disabled		Einstellungen			
Ausführungsstatus	Inaktiv	C				
Überwachung Ablenkein	heit					
Aktiviert		ļ	Alte Generation Ablenkei	inheit		
Periode [ms]	1000	F	rägt periodisch den Abl	enkeinheit:	status ab. falls meh	
Min fortlaufende Fehler	1	f	ortlaufende Fehler als 'N ehler' registriert werden	lin fortlauf	fende	
			OK Abb	rechen	Überneł	nmen

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–Steuer- karte.				
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 <i>Seite 326, Automatische Fehlerbehandlung</i> .				
	HINWEIS: Ist die Überwachung aktiviert, wird der Status auch vor jeder Job- Ausführung separat abgeprüft. Sollte er dabei schon fehlerhaft sein, wir die Jobausführung nicht gestartet und es erscheint folgende Validierungsmeldung:				
	Gerätevalidierung ×				
	Ein Fehler ist auf den folgenden Ablenkeinheiten aufgetreten - ASF-30-Y (SN693)				
	Um die Ausführung trotzdem zu starten muss die Überwachung der Ablenkeinheit deaktiviert werden.				
	Abbrechen Kopieren				
Aktiviert	Aktiviert die Steuerkarte, um den Status der angeschlossenen Ablenkeinheit zu überwachen, indem sie das "Statuswort Ablenkeinheit" abfragt.				
Alte Generation Ablenkeinheit	Wählen Sie diese Option, um die Überwachung auch für Ablenkeinheiten nutzen zu können, die das sogenannte "Enhanced Protocol" nicht unterstützen. Dazu gehören beispielsweise Ablenkeinheiten der Serien <i>MS-II</i> oder <i>SS-IIE</i> .				
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.

SN_186 Eige	nschaft	en							? ×
Aufbau All	gemein	I/O	MOTF	Serielle Schr	ittstell	e			
Port-Zuordnung	J							Distance Zuordnung	hinzufügen
- ID	Daten	ichtung	Phy	sikalischer Por	t	Bit-Be	ereich	Pola	arität
PortC-In	In	•	PortC	(X906)	•	15 14 13 12 11 10 9 8	7 6 5 4 3 2	1 0 Low	- İ
PortA-Out	Out	•	PortA	(X903)	•	15 14 13 12 11 10 9 8	7 6 5 4 3 2	1 0 High	, .
Sonderfunktion	en - In					Sonderfunktionen -Out			
	Port	Sign	alindex	Polarität			Port Sigi	nalindex	Polarität
Startsignal	LaserIn	(X907)	Pin 3	Low		Laser scharf schalten	Kein	•	High 🔻
Startsignal	PortA	(X903)	4	Low 🔻		Pilot-Laser-Signal	Kein	•	High 🔻
Abbruchsignal	LaserIn	(X907)	Pin 11	Low		"Ausführung aktiv"-Signal	LaserOut(X907) 🔻	1 -	High 🔻
Abbruchsignal	Kein		•	Low 🔻		"Markierung aktiv"-Signal	LaserOut(X907) 🔻	0 -	High 🔻
Teilesensor	Kein		•	Low 🔻					
Laseralarm	LaserIn	(X907)	0 -	Low 🔻					
Laser sync	LaserIn	(X907)	1 •	High 🔻					
Port-Spannung									
Port A Deakti	viert 🔻	Port	B Deakt	iviert 🔻					
Allgemein									
Kurzbezeichnu	ng SN_1	186 - IO							
							<u>O</u> K AI	bbre <u>c</u> hen Ü	İber <u>n</u> ehmen

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 GUI ausgewählt wird.			
	ACHTUNG: Bereits bestehende Verweise auf diesen Port (z. B. in Automatisierungsobjekten) werden durch die Änderung der ID gelöscht.			



Einstellung	Erläuterung				
Datenrichtung	Wählen Sie <i>In</i> , wenn der Port Signale von einem anderen Gerät empfängt, oder <i>Out</i> , 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.				
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	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.				
	Farbcodierung:				
	 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	Verwenden Sie die Drop-down-Liste, und legen Sie den Port und den Signalindex fest				
StartsignalAbbruchsignal	für das Signal, das für Eingangssignale abgefragt werden soll für das Signal, das für Ausgangssignale eingestellt werden soll.				
 Teilesensor 	HINWEIS: Die SP-ICE-3 Steuerkarte stellt auf dem Port Laser In (X907) zwei				
Laseralarm	dedizierte Pins für die Eingabe des Start- / Stoppsignals bereit, die daher				
Laser Sync	Keine Konfiguration erfordern.				
Out	Definieren Sie die Signalpolarität in der zweiten Drop-down-Liste.				
Laser scharf schalten	HINWEIS: Wenn Sie die 1/O-Pins für die Eingange Startsignal, Abbruchsignal, Teilesensor, Laseralarm, Laser Sync als "High-Aktiv" setzen.				
Pilot-Laser-Signal	aber nichts anschließen (= Schwebezustand), erzeugen Sie aufgrund des				
"Ausführung aktiv"-Signal	Eingangswiderstands damit einen permanenten logischen "WAHR"-				
"Markierung aktiv"-Signal	Handbuch zur SP-ICE-3.				



Einstellung	Erläuterung			
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 328, Einrichten des autarken Steuerkartenbetriebs und Seite 171, 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

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

Nähere Informationen hierzu, siehe Seite 295, 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.

SP-ICE-3 Einstellungen ?						?	×		
Aufbau Allgemeir	1/0	MOTF	Serielle	e Schnitt	tstelle				
Serielle Schnittstelle									
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	✓								
Allgemein									
Kurzbezeichnung	SP-ICE-3	- Serial							
			Q	<u>)</u> K	Abb	e <u>c</u> hen	Übe	r <u>n</u> ehn	nen

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
nLight SFX	Zweite Laserleistung
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_1 Eigenscha	aften			? ×
Leistungssteuerung			Leistungskorrektur	
Leistungssignaltyp	Dac0	•	Positionsabhängig	2. Kanal
Sekundärer Leistungssignaltyp	Dac1	-	Korrekturdatei	Nicht ausgewählt
Ausstattungsmerkmale			Zeitverhalten	
Pilot-Laser			Bertriebsmodus	Gepulst 🔹
Laser-Modulation			Mindestfrequenz [kHz]	0,02
Gate-Signalpolarität	High	•	Maximalfrequenz [kHz]	250
LM-Signalpolarität	High	•	Pulsbreitendefinition	Relativ 🔻
Gate moduliert LM			Pulsbreite [µs]	1
Lasersynchronisation aktivieren			Max. Pulsbreitenverhältnis [%]	100
Äquidistante Pulse aktivieren			Vorlaufzeit Leistungsänderung [µs]	0
Gate-Vorlaufzeit [µs]		0	Latch-Power-Verzögerung [µs]	1
Gate-Nachlaufzeit [µs]		0	Latch-Power-Breite [µs]	1
Laser-Auslöseverzögerung [µs]		0	Einschaltverzögerung [µs]	0
Energieeinstellungen			Ausschaltverzögerung [µs]	0
Leistungsskalierung [%]	10	00	Simmer	
Nominelle Laserleistung [W]	10	00	Leistungssignaltyp Simmer	Keiner 🔻
⇔ 2. Kanal [W]	10	00	Nur beim Markieren	
Leistungsvalidierung			Aktivierungsverzögerung [µs]	0
Einheit	Prozent	-	Tickle	
Minimale Leistung		0	Tickle aktivieren	
Maximale Leistung	10	00	Frequenz [kHz]	5
Gesamtleistung validieren			Pulsbreite [µs]	1
Leistungskalibrierung			Erstpulsunterdrückung	
Leistungskalibrierung	2. Kanal		Polarität	High 🔻
Kalibrierungsdatei	Nicht ausgewählt		Vorlaufzeit [µs]	30
⇔ 2. Kanal	Nicht ausgewählt		Pulsbreite [µs]	0
			I/O Konfigurierung	
			Automatisch konfigurieren]
Allgemein			L	
Kurzbezeichnung	Generic Laser_1			
			OK Abbr	rechen Übernehmen

Abb. 5.7: RG-AAU



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



Einstellung	Erläuterung			
Gate-Nachlaufzeit [µs]	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 [µs]	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				
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:			
	Laserleistungseinstellung migrieren $ imes$			
	Nominelle Leistung von allen konfigurierenten Laser mit UI Einstellung aktualisieren (500 W)?			
	Ja Nein Abbrechen			
↔ 2. Kanal [W] ²	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 <i>Seite 105, Benutzeroberfläche</i> .			
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	Felder zur Definition der Laserleistungsgrenzen, die zur Validierung der			
Maximale Leistung	Pen-Werte genutzt werden können. So können einige Laser z. B. leicht instabil sein, wenn sie im zu niedrigen Leistungsbereich arbeiten.			

² **HINWEIS:** Gewisse Einstellungen für den Laser sind nur möglich bzw. notwendig, wenn ein zweiter Leistungskanal benutzt wird.



Einstellung	Erläuterung
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.
Leistungskorrektur	
Positionsabhängig / 2. Kanal ²	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



Einstellung	Erläuterung
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
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:
	 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.



Einstellung	Erläuterung			
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.			
I/O Konfigurierung				
Automatisch konfigurieren	Wenn aktiviert, werden <i>Pins am Port X907 der Steuerkarte</i> automatisch gesetzt:			
	Coherent Highlight ARM Laser			
	Die frei konfigurierbaren Pins werden für die Signale <i>Laseralarm</i> , <i>Pilotlaser</i> und <i>Scharf schalten</i> konfiguriert.			
	VO Konfigurierung Automatisch konfigurieren			
	Sonderfunktionen - In Sonderfunktionen -Out			
	Port Signalindex Polarität Port Signalindex Polarität			
	Startsignal LaserIn (X907) Pin 3 Low Laser schaft schalten LaserOut(X907) 0 💌 High 💌			
	Startsignal Kein V Low Pilot-Laser-Signal LaserOut(X907) 1 V High V			
	Abbruchsignal Laserin (A907) Pin 11 Low Austonrung aktiv-signal Kein V Low V			
	Teilesensor Kein V Low V			
	Laseralarm LaserIn (X907) 0 💌 High 🔻			



Einstellung	Erläuterung
	Laser, welche das Signal <i>Laser Sync</i> unterstützen
	Der Pin für <i>Laser triggered</i> wird automatisch gesetzt, wenn zugleich die Option "Lasersynchronisation aktivieren"angewählt ist.
	Die Polarität für das Eingangssignal ist dabei standardmäßig "High". Prüfen Sie anhand des Laser-Handbuchs, ob diese Signalpolarität für Ihr Laser-Modell zutreffend ist.
	Laser-Modulation Gate-Signalpolarität High LM-Signalpolarität High Gate moduliert LM Lasersynchronisation aktivieren
	Sonderfunktionen - In Sonderfunktionen -Out
	Port Signalindex Polarität Startsignal Laserln (X907) Pin 3 Low Startsignal Kein Low Startsignal Abbruchsignal Laserln (X907) Pin 11 Low Abbruchsignal Kein Low Pilot-Laser-Signal Kein Low "Ausführung aktiv"-Signal Kein Low "Markierung aktiv"-Signal Kein Low "Markierung aktiv"-Signal Kein Low Markierung aktiv"-Signal Kein Kein Kein Kein Kein Low Kein Kein<!--</th-->
Allaomoin	wonen, mussen die entsprechenden Eingange des Lasers verdrantet sein.
Angemein	
Kurzbezeichnung	Vergeben Sie einen Namen, unter dem der Laser in der GUI geführt wird – z. B. Hersteller, Typ.

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.

Je nach Laser können Sie entweder die seriellen PC-Schnittstellen (nach vorheriger Konfiguration, siehe *Seite 84, PC / Computer serielle Schnittstelle konfigurieren*) oder die serielle Schnittstelle der SP-ICE-3-Steuerkarte nutzen (Port X802).

ACHTUNG: Die Funktionen, welche über den seriellen Port des PCs kommunizieren, sind nur im Job-Ausführungsmodus *Auf PC* oder *Testlauf* wirksam.

Dies gilt z. B. für das Einstellen von Laserleistung und Pen-Frequenz beim InnoLas Nanio Air Laser.

Ein weiterer Laser, der nur die serielle Kommunikation über einen PC-Port nutzt, ist der IPG YLPN APD Laser. Hier ist die serielle Kommunikation optional, um damit die verfügbaren optischen Pulsbreitenwerte abzufragen:

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

Serial communi	ication					
COM port	Event log					
Enable serial po	ort 🗸		State: 🔴	Communicatio	on error	
Serial Port	COM7	•	Available opt	. pulse widths	1, 20, 80, 120, 250, 340	С

Abb. 5.8: RG-AEF

Die Ampel dient als Indikator des Laser-Betriebszustands:

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.



5.2.1.1 IPG Laser Type YLPN APD

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

Die Übertragung des APD Modes 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-pulseduration" 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



5.2.1.3 Lumentum Picoblade 3

Dieser Lasertyp kommuniziert ausschließlich über den seriellen Port der SP-ICE-3 Steuerkarte. Hierbei werden serielle Befehle genutzt, um den Laser scharf zu schalten bzw. zu entschärfen. Zusätzlich kann dieser Kommunikationsweg genutzt werden, um Fehlermeldungen zu quittieren.

5.2.2 Weitere laserspezifische Zusatzoptionen

5.2.2.1 nLight AFX / SFX Laser

nLight-specific			
Initialisierung beim Start	✓	Gerätezustand	🔍 NoDevice 🎜 💭
Off-State beim Entschärfen		Wasserdurchfluss	No

Abb. 5.10: RG-AFN

nLight-specific			
Initialisierung beim Start	Wenn aktiviert, schaltet RAYGUIDE beim Start der Anwendung den nLight Laser automatisch in den Bereitschafts- oder Emissionszustand.		
	Wenn nicht aktiviert, wird der nLight Laser erst in den Emissionszustand versetzt, wenn der Laser manuell scharfgeschaltet wird.		
Off-State beim	Wenn aktiviert, wechselt der nLight Laser beim Entschärfen in den Off-State.		
Entschärfen	Wenn nicht aktiviert, wechselt der nLight Laser in den Ready-State.		
	HINWEISE:		
	Beim nLight Laser darf der Interlock nur im Off-State geöffnet werden, da sonst eine Fehlermeldung provoziert wird, und der Laser zwangsläufig in den Off-State wechselt.		
	Eine Vorschau mit dem Pilotlaser ist unabhängig davon sowohl im <i>Ready-State</i> als auch im <i>Off-State</i> möglich.		
Gerätestatus	Off / Ready / Emission / Error		
	Zeigt einen der vier möglichen Status der Laserquelle an. Für weitere Details zu den Status beachten Sie bitte die Hinweise im Handbuch der Laserquelle.		
	Die verschiedenen Status werden auch im Job-Bedienfeld farblich dargestellt, siehe <i>Seite 126, Job-Bedienfeld</i> .		
Status Wasserdurchfluss	Ja / Nein		
	Zeigt an, ob die Laserquelle mittels Wasserdurchfluss gekühlt wird.		
	Erlaubt ein manuelles Rücksetzen eines Fehlerzustands der Laserquelle.		
<u>Ç</u> !5	HINWEIS: Nur aktiv, wenn sich die Laserquelle im Fehlerzustand befindet.		

Tab. 5.6: RG-083



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.



5.3.1 Allgemein

Generic deflection unit Eigenschaften $?$ \times									
Allgemein	Kalibri	ierung S	Status						
Modell/Artik	elnumme	er	SS-IV-30 SC V RLT25Ngen_8	C KIT 350_A	AS FIBER / 1019 M_NOTINV / 99	53 99916			
Korrekturdate	ei		2D_AS-F-30-	Y_500	_WD566_off1,5_	_02.fc3 X		Gehe z	u +
Feldgröße [m	ım]		2D_AS-F-30- 350,000	Y_500 350,0	_WD566_off1,5 000 0,000	_02_#2.fc3 X		Gehe zi	u
	datei Info	þ							
Achsen			3	Arb	eitsabstand (mr	n]	383,1		
Zoomachse			No	Eing	jangsstrahlgröß	e (FBD) [mm] 30		
Sensorachse			No	Dim	ensionen		2		
Auxachse			No						
Einstellungen									
Ausrichtung			0° •		X-Achse inverti	ieren	Y-Ach	nse invert	tieren
Übertragung	sverzöge	erung setzei	n	Inte	rpolationszeit		2	20 8	
Max. Geschw	indigkeit	t [m/s]	100	Max	. Strom [A]			3	
Max. Vergröß	Berung		1	Spo	tgröße [mm]			1	
Tuning (Datab	ase)								G
S	peicher	Name	Schleppverzug	[µs]	Beschleunigu	ngszeit [µs]	Standard	Aktiv	
ХҮ	0	Preset 0		200		308	۲	۲	
S	peicher	Name	Schleppverzug	[µs]	Beschleunigu	ngszeit [µs]	Standard	Aktiv	
z	0	Preset 0	1	.500		2.308	۲	۲	
Allgemein									
Kurzbezeichn	ung		Generic defle	ection	unit				
						ОК	Abbrecher	Übe	ernehmen

Abb. 5.11: RG-AAV



Einstellung	Erläuterung
Modell- / Artikelnummer	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.
Korrekturdatei	Es muss eine Korrekturdatei ausgewählt werden.
	RAYLASE stellt geeignete Korrekturdateien für die jeweilige optische Einrichtung des Kunden bereit.
	Korrekturdateien sollten in folgendem Ordner gespeichert und auch daraus geladen werden: C:\ProgramData\ <i>RAYLASE</i> \CorrectionFiles\
	Die Korrekturdatei muss das Format FC3 oder GCD haben.
	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.
	[] öffnet den Ordner, in dem die Korrekturdateien abgelegt sind, um eine Korrekturdatei auszuwählen.
	[Gehe zu] öffnet den Ordner, in dem die Korrekturdateien abgelegt sind, jedoch ohne weitere Aktion.
	[+] 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.
	ACHTUNG: Die zusätzliche Korrekturdatei kann nur geladen werden, wenn:
	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.
	HINWEIS: Wie die Zuweisung erfolgt, wann welche Korrekturdatei benutzt wird, siehe Seite 114, Aufbau, Seite 242, Korrekturdatei-Index setzen und Seite 289, Job-Einstellung.
Korrekturdatei Info	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.
	Nutzen Sie den Expander um die Informationen anzeigen zu lassen.



Einstellung	Erläuterung
Ausrichtung	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.
	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.
Achse invertieren	Kontrollkästchen für die X- und Y-Achse, um die individuellen Koordinatenachsen zu invertieren.
Übertragungsverzögerung setzen	Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie nicht bereits eine Übertragungs- verzögerung (Transfer Delay) seitens der Steuerkarte definiert haben.
	Die Übertragungsverzögerung setzt sich aus einem Wert abhängig vom Protokoll und der Interpolationszeit der Ablenkeinheit zusammen.
	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.
	HINWEISE:
	 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 Seite 316, Jobs ausführen.
Max. Strom [A]	Legt eine optionale Obergrenze für die Stromaufnahme der Galvanometer- Antriebe der Ablenkeinheit fest. Standardeinstellung sind 6A.
	Der Wert wird ausschließlich für die Job-Validierung der Wobble-Parameter in den benutzten Pens verwendet (siehe <i>Seite 102, Allgemein</i>).
Max. Vergrößerung ³	Anzeige des maximalen Wertes für den Spotvergrößerungsfaktor (entsprechend der geladenen Korrekturdatei).
Spotgröße [mm] ³	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.
	(Siehe Seite 105, Benutzeroberfläche)

³ Diese Felder sind nur verfügbar, wenn die geladene Korrekturdatei eine Spotvergrößerung unterstützt.



Einstellung	Erläuterung				
Tuning	Tuning				
Die Daten im Abschnitt unten angeschlossenen Ablenkeinhe	können entweder aus einer internen Datenbank oder aus der eit selbst ausgelesen werden.				
Klicken Sie auf die Schaltfläch dynamischen Daten zu aktual	e zum [Aktualisieren der Daten], um die Tuning-Liste und die zugehörigen isieren, z. B. wenn eine andere Ablenkeinheit angeschlossen wurde.				
HINWEIS: Um die Daten auto Artikelnummer der Achse erfo Protokoll nicht unterstützt, m	matisch beziehen zu können, ist die oben im Fenster angezeigte orderlich. Ist eine ältere Ablenkeinheit angeschlossen, die das erweiterte üssen die Werte manuell eingegeben werden.				
Die Dynamik-Daten für die X-	und Y-Achse sind immer identisch und werden daher gebündelt aufgeführt.				
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 "Send Enhanced Command" das gewünschte Tuning auszuwählen.				
Schleppverzug [µs]	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.				
	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.				
	Informationen zum Wert:				
	Zeitintervall welches die jeweilige optische Achse benötigt, um einem neuen Positionskommando zu folgen.				
	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.				


Einstellung	Erläuterung
Beschleunigungszeit [µs]	Der Wert ist standardmäßig mit dem Schleppverzugswert verknüpft.
	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.
	Informationen zum Wert:
	Zeit [Mikrosekunden], welche die jeweilige optische Achse benötigt, um die im Pen festgelegte gewünschte Geschwindigkeit zu erreichen.
	Dieser Wert wird nur bei der Markierung von Bitmaps benutzt.
Standard Aktiver Job	Wählen Sie aus, welches der verfügbaren Tunings eingestellt werden soll.
	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.

Tab. 5.7: RG-014



5.3.2 Registerkarte Kalibrierung

5.3.2.1 Übersicht

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.



RAYLASE deflection unit_1 Eigenschaften	? 2	×
Allgemein Kalibrierung Monitoring Status		
Correction file: 3D_AS-F-30-Y_300_WD318_off2_WV47_P	PW3+4.fc3	
Ausführung	Vorschau	
Fokus-Feineinstellung	Fokus-Feineinstellung	2
Z Domäne	Z Domaine	
Achsenlänge [mm] 11	Achsenlänge [mm] 11	
Versatz [mm] 0 Linse 🔻	Versatz [mm] 0 Linse 🔻	
Achse deaktivieren	Achse deaktivieren	
Fokus-Suchassistent	Feldtransformation	2
Feldtransformation	X Y Z	
X Y Z	Skalierung [%] 100 100 100	
Skalierung [%] 100 100 100	Versatz [mm] 0 0 23,85	
Versatz [mm] 0 0 23.85	Drehung [*] 0	
Drehung [°] 0	Muster	
Korrekturdatei	Größe [mm] und Pen 270 1 -	
Mehrpunktkalibrierung Kalibrierung übertragen	Vorschau prüfen 🔭 📀	
	⇒⊙≎⇒≍	
	Anpassen 🕑 🕢 🗘 🗸	
	Δ Skalierung [%]	
	Δ Versatz [mm] 1	
	Δ Drehung [°] 1	
	<u>O</u> K Abbre <u>c</u> hen Über <u>n</u> ehm	nen

Abb. 5.12: RG-AAW

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



Einstellung	Erläuterung
Fokus-Feineinstellung	
Diese Option steht nur zur Verf bei Ablenkeinheiten des Typs A	ügung, wenn die Korrekturdatei die vorfokussierende Optik steuert, z. B. XIALSCAN.
Je nach Wahl der Domäne kann <i>Fokushub</i> angegeben werden. N	n der Versatz für die Fokussieroptik entweder in <i>Weg der Lins</i> e oder in Mit dieser Einstellung wird die Fokusposition systemweit angepasst.
Auch andere zusätzliche optisch eingestellt werden.	ne Achsen wie z.B. die vom RAYSPECTOR können hier direkt ihrer Fokuslage
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.
[Fokus-Suchassistent]	Mit dieser Schaltfläche öffnet sich ein Dialog, um ein spezielles Markierpattern zu definieren und auszuführen. Mithilfe dieses Markierpatterns kann die aktuelle Fokusposition ermittelt und daraus der z-Achsenversatz berechnet werden.
	Details siehe Seite 79, Fokus-Suchassistent.
Feldtransformation	
HINWEIS: Transformationswert	e für Versatz und Drehung sowie eine Skalierung über 100% reduzieren

den verfügbaren Arbeitsbereich laut Korrekturdatei.

HINWEIS: Diese Transformationen werden auf die zu markierenden Vektoren angewandt, und editieren nicht die Korrekturdatei.

Skalierung [%]	Kann separat für X- und Y-Achse definiert werden.
	Verringert oder vergrößert die Länge der durch die Ablenkeinheit abgebildeten Vektoren, bis Sie maßhaltig mit der definierten Geometrie sind.
	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.
Versatz [mm]	Verschiebt das projizierte Koordinatensystem relativ zu einem anderen Koordinatensystem (z. B. um es zu einem Maschinen-Koordinatensystem oder einem weiterem Scan-Feld auszurichten).
	Kann für die X- und Y-Achse bearbeitet werden.



Einstellung	Erläuterung
Drehung [°]	Dreht das projizierte Koordinatensystem relativ zu einem anderen Koordinatensystem (z. B. um es zu einem Maschinen-Koordinatensystem oder einem weiterem Scan-Feld auszurichten).
Korrekturdatei	
Die Mehrpunktkalibrierung wird	d immer auf die ausgewählte Korrekturdatei angewendet.
[Mehrpunktkalibrierung]	Öffnet den MULTI POINT EDITOR (MPE).
	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.
	Sie können – entsprechend der Definition in der standardmäßigen Pen-Set Bibliothek – Pens für den Markiervorgang verwenden.
	Nach der Kalibrierung arbeiten Sie mit einem editierten Duplikat der ursprünglichen Korrekturdatei, da die MPE-Anwendung die Datei automatisch austauscht und die Originaldatei sichert.
	Detaillierte Informationen zu Funktionen und Handhabung des MPE sind im separaten Handbuch zum MULTI POINT EDITOR zu finden, das diesem PDF beigefügt ist.
[Kalibrierung übertragen]	Übernimmt die Werte der Feldkalibrierung sowie Achs-Versatzwerte direkt in die Korrekturdatei und setzt die Transformationswerte entsprechend zurück.

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 312, Vorschau.



Einstellung Erläuterung

Fokus-Feineinstellung

Hier gelten die gleichen Prinzipien wie für den Abschnitt Laser.

Pilotlaserspezifisch: 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.

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



5.3.2.2 Fokus-Suchassistent

Der Fokus-Suchassistent hat zwei Aufgaben, die Sie dabei unterstützen, den Fokus für Ihre Vorfokussierende Ablenkeinheit global einzustellen.

1. Es wird ein Muster definiert und markiert, welches parallele Linien in unterschiedlichen Fokuslagen abbildet.

Damit die aktuelle Fokuslage bzw. Fokusabweichung besser erkennbar ist, wird zusätzlich eine Leistungsrampe genutzt, um dann folgendes Beispielbild nach der Markierung zu erhalten:



Abb. 5.13: RG-AFO

2. Mit Eingabe der Ordnungszahl der Linie, die am besten fokussiert ist, wird der nötige Versatz der z-Linse automatisch berechnet (erlaubt sind auch Kommazahlen).

Beispiel:



Erläuterung					
Angabe der Position im Scan-Feld, an der das Muster positioniert wird.					
Geben Sie an, in welchem Bereich in [mm] Fokushub sie den Fokus erwarten.					
Die Linien werden dann um den halben Bereich im Fokus oberhalb und in der anderen Hälfte im Fokus unterhalb von Z=0 angeordnet.					
Geben Sie an, wie viele Linien mit unterschiedlicher Fokuslage das Muster enthalten soll.					
Geben Sie die Länge der parallelen Linien in [mm] an.					
Geben Sie den Abstand zwischen den parallelen Linien in [mm] an.					
dem Standard Pen Set aus.					
Weitere Angaben, die aus dem Pen abgeleitet werden, um das Markierergebnis					
des Musters einzustellen. Details zu den Parametern siehe <i>Seite 253, Pen-Einstellungen</i> .					
Die Rampe sollte hier so definiert sein, dass sie am Start die Leistung reduziert und zum Ende der Linie wieder hochregelt:					
50 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0					
Nutzen Sie die Wechselschaltfläche, um den Pilotlaser zu aktivieren / deaktivieren.					
Nutzen Sie die Wechselschaltfläche, um den Laser zu scharf zu schalten bzw. zu entschärfen.					
Nutzen Sie die Schaltfläche, um das Muster zu markieren.					
echnen					
Tragen Sie hier die Nummer der Linie des Musters ein, die optimal im Fokus liegt.					
Sollten Sie den Eindruck haben, das zwei benachbarte Linien gleich gut im Fokus liegen, können Sie auch einen Kommawert eintragen.					
Klicken Sie die Schaltfläche, um den Versatz zu berechnen.					
Klicken Sie die Schaltfläche, um den Versatz zu berechnen. Der errechnete Wert wird in der Registerkarte Kalibrierung als Versatz für die z- Achse übernommen.					



5.3.3 Erweiterte Überwachung der Ablenkeinheit

Auf dieser Registerkarte können Sie die Eigenschaften für eine erweiterte Überwachung der Ablenkeinheit definieren, die dann im Gegensatz zu der Überwachung der Ablenkeinheit der Steuerkarte (siehe *Seite 50, Allgemein*) direkt von der RAYGUIDE-Anwendung durchgeführt wird. Auch übernimmt die RAYGUIDE-Anwendung dann auch die resultierenden Aktionen im Fehlerfall.

ANWENDERHINWEIS: Diese Form der Überwachung der Ablenkeinheit durch RAYGUIDE ist nur dann zu empfehlen, wenn neben der Überwachung des Status auch die anderen Betriebsdaten überwacht werden. Wenn nur der Status überwacht werden soll, ist die Überwachung durch die Steuerkarte zu bevorzugen (siehe *Seite 50, Allgemein*).

HINWEIS: Die Aktionen im Fehlerfall sind in den Einstellungen vorzunehmen, siehe *Seite 90, Allgemein*. Nur wenn mindestens eine Aktion definiert ist, findet überhaupt eine Überwachung statt.

RAYLASE o	leflection ι	unit Eigen	schaften			?	×
Allgemein	Kalibrierur	ng Überwa	achung Sta	tus			
Periode [ms]	1000	Zeitübersch	reitung [ms]	100			
Status							
Aktiviert	✓	Min fortlaut	fende Fehler	3			
RMS Strom							
Aktiviert	✓	Min fortlaut	fende Fehler	3	Max [A]		5
Aux Temperat	ur (Galvanom	eter-Scanne	r Halterung)				
Aktiviert	~	Min fortlaut	fende Fehler	2	Max [°]		30
Überwachung muss in "Einstellungen → System → Erweiterte Überwachung Ablenkeinheit" aktiviert werden.							
		[ОК	Abbrech	nen Ül	berneh	men

Abb. 5.14: RG-AFP



Einstellungen	
Periode [ms]	Definiert das Abfrageintervall.
Zeitüberschreitung [ms]	Wählen Sie eine Zeit, um ggfs. eine Fehlermeldung zu provozieren, sollte die Abfrage länger als diese Zeit dauern.
Status	
Aktiviert	Wenn aktiviert, wird das Statuswort der Ablenkeinheit überprüft.
	Diese Überprüfung schlägt an, wenn die Ablenkeinheit nicht einsatzbereit bzw. im Fehlerzustand ist.
Min. fortlaufende Fehler	Anzahl der aufeinanderfolgenden Fehler die toleriert wird, bevor der Status als fehlerhaft deklariert wird.
RMS Strom	
Diese Option kann nur bei höher hat, damit dieser W	Ablenkeinheiten genutzt werden, deren Firmware mindestens Rev. 6972 oder ert von der Ablenkeinheit ausgelesen werden kann.
Aktiviert	Wenn aktiviert, wird der RMS Strom der Ablenkeinheit abgefragt, und gegen das Maximum geprüft.
Min. fortlaufende Fehler	Anzahl der aufeinanderfolgenden Werteüberschreitungen die toleriert wird, bevor der Status als fehlerhaft deklariert wird.
Max [A]	Angabe des maximal zulässigen RMS Stroms
	HINWEIS: Die Grenzwerte für den RMS Strom entnehmen Sie bitte dem Handbuch Ihrer Ablenkeinheit, oder wenden Sie sich an support@raylase.de.
Aux Temperatur (Galvai	nometer-Scanner Halterung)
Diese Option kann nur bei Ablenkeinheiten mit Temp	Ablenkeinheiten der SS-IVHL-Serie genutzt werden, da nur diese beratursensoren an den Galvanometer-Halterungen ausgestattet sind.
Aktiviert	Wenn aktiviert, wird der Temperaturwert der mittels Sensoren an der Halterung der Galvanometer-Scanner gemessen wird, abgefragt und gegen das Maximum geprüft.
Min. fortlaufende Fehler	Anzahl der aufeinanderfolgenden Werteüberschreitungen die toleriert wird, bevor der Status als fehlerhaft deklariert wird.
Max [°]	Angabe der maximal erlaubten Temperatur



5.3.4 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.

SS-IV-HL Eigenschaften Allgemein Kalibrierung Monitoring Status Achsen Ablenkeinheit x v Seriennummer 0 Artikelnummer 999935 Galvanometer-Scanner Temperatur [°] N/A N/A Servo Board Temperatur [°] 46 46 Firmware-Version 7284 62d 20h 22m Blende [mm] Laufzeit 62d 20h 22m 15 0/0 1064 0/0 Wellenlänge [nm] Tuning Nummer (aktiv/standard) SetPosAcknowledgeLevel (aktiv/standard) 183/183 183/183 Interpolationszeit (Istwert/Standard) [µs] 42/40 RMS Strom [A] 0.017 0.016 Achsen betriebsbereit Ø Position [bit] 0 0 Galvanometer-Scanner Temperatur Ø Spiegel nicht gekippt Temperatur 1 (Galvanometer-Scanner Halterung X) 33 Temperatur 2 (Galvanometer-Scanner Halterung Y) 34 Externe Spannungsversorgung Ø Ø Ø Kein permanenter Fehler Feld Ø Ø Schleppverzug im Toleranzbereich Multiple Multiple Multiple Position [mm] Spannungen im erlaubten Bereich Ø Ø Automatisch aktualisieren Endstufe aktiv Ø Ø Zielstrom Endstufe Ø Ø Servo Board Temperatur Ø Ø DSP Kernspannung Ø Ø DSP Versorgungsspannung Ø ADC Versorgungsspannung Ø Ø Analoge Versorgungsspannung Ø Ø ОК Abbrechen Übernehmen

Ebenso kann hier die aktuelle Spiegelposition abgelesen werden.

Abb. 5.15: 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.

System serial c	ontrolle	er Einstellun	gen	?	×
Ports		Ĩ: ⊕ P	ort hi	nzufü	gen
Allgemein					
Kurzbezeichnung	System	serial controlle	er		
Q	K	Abbre <u>c</u> hen	Üb	er <u>n</u> eh	men

Abb. 5.16: 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:

Laser-Diagnose								?	×
Hardware									
Steuerkarte	SP-ICI	-3 C (SPICE3Device)		•					
Laser	IPG YI	P APD Laser							
Position									
Position [mm]		0	0	0					
Laser									
Leistung [%]		70) Frequenz [kHz]		10	Pulsbreite [µs]		70
Einschaltverzögerung [µs]		6	0 Ausschaltv	erzögerung [µs]		0	Optische Pulsbreite [Index]/[ns]	5/30	•
Simmer-Leistung [%]		6	0 Bertriebsmodus			•	Strahlprofil-Index	0	•
Leistungskorrektur		Waveform				0			
Spot-Vergrößerung									×
Geschwindigkeit [1/s]		200	9 Faktor			1	Zeitrampe		
f	ł			4			•		
							ОК	Abbre	chen

Abb. 5.17: RG-AAY

<u> WARNUNG</u>



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 253, 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.

Einstellungen		? ×
System (alle Benutzer) Aktu	eller Benutzer	
Allgemein Benutzeroberfläc	he Prozessanpassung Sichtbarkeit Berechtigungen	
Initialisierung		
Laser scharf schalten	 Prozesstransformation zurücksetzen 	Programmstart 🔻
Variante Benutzerverwaltung	Betriebssystem 🔹 Leistungsskalierung zurücksetzen	Programmstart 🔻
	Geschwindigkeitsskalierung zurücksetzen	Programmstart 🔹
Job Ausführung		
Laser automatisch entschärfen	Nie Null Leistung nach Ausführung	
Erweiterte Überwachung Ablenkei	nheit	
Fehleraktion	Nachricht Warnung Abbruch	
Protokollierung		
Stufen	✓ Info ✓ Warnungen ✓ Fehler ✓ Fehlersuche	Ablaufverfolgung
Dateiname	RAYGUIDE.log	× Gehe zu
Benachrichtigungsprotokollierung		
Dateiname	RAYGUIDENotifications.log	X Gehe zu
	OK Abbr	echen Übernehmen

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	Geben Sie an, mittels welcher Benutzerverwaltung sie die Berechtigungen einrichten wollen:
	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.
	HINWEISE:
	 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.
	Anmelden $ imes$
	Benutzername eingeben X
	Passwort eingeben X
	Passwort ändern
	Anmelden Beenden
	Weitere Angaben erfolgen dann unter System > Berechtigungen > Benutzer / Gruppen.
	ACHTUNG: Nach Änderung der Variante Benutzerverwaltung ist vor dem Anlegen weiterer Benutzer ein Neustart der RAYGUIDE–Anwendung erforderlich!



Einstellung	Erläuterung
Prozesstransformationen zurücksetzen,	Wählen Sie, wann alle Prozesstransformationen und Skalierungswerte für Laserleistung und / oder Geschwindigkeiten zurückgesetzt werden sollen,
Leistungsskalierung	die im Bedienfeld Prozessanpassung eingestellt wurden:
Geschwindigkeits-skalierung	Bei Ausführung
zurucksetzen	■ Nie
Job Ausführung	
Laser automatisch entschärfen	Wählen Sie ein Ereignis, bei dem der Laser automatisch entschärft werden soll:
	■ Nie
	Abbruch
	Sobald die Jobausführung durch Klick auf die entsprechenden Schaltflächen oder ein Abbruch-Signal an die Steuerkarte beendet wird, wird zugleich auch der Laser entschärft.
	■ Fehler
	Sobald ein Fehler gemeldet wird, wird zugleich der Laser entschärft.
	 Abbruch oder Fehler
	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.



Einstellung	Erläuterung
Erweiterte Überwachung Ab	lenkeinheit
Erweiterte Uberwachung Ab Fehleraktion	lenkeinheit Wählen Sie mindestens eine Aktion als Reaktion auf einen Fehlerfall (Definition siehe Seite 81, Erweiterte Überwachung der Ablenkeinheit). Eine Mehrfachauswahl ist möglich. • Nachrichten: Es kommt zu einer Nachricht im Bedienfeld Benachrichtigungen (siehe Kapitel 11.3) Wenn das Remote Interface (siehe Kapitel 8.3) genutzt wird, wird zusätzlich eine Event-Nachricht an den Remote-Client geschickt. • Warnung: Die RAYGUIDE Anwendung zeigt eine Warnmeldung: Veflection unit monitoring error Ablenkeinheit: RAYLASE deflection unit Fehler: Aux temp (35,5°) bigger than max value (30°). Image: OK Dialog schließen
	Warnung deaktivieren Deaktiviert diesen Dialog. Die Überwachung wird weiterhin ausgeführt, solange eine andere Aktion aktiv ist. Image: State of the state of
	im autarken Steuerkartenbetrieb der Steuerkarte.
Protokollierung	
Diese Einstellungen beziehen si	ch 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.



Einstellung	Erläuterung				
Benachrichtigungsprotokollierung					
Hier werden alle Nachrichten au Ergebnisse von Messungen).	s dem Bedienfeld Benachrichtigungen protokolliert (Statusmeldungen,				
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.

Einstellung	jen					?	×
System (alle	Benutzer) Aktueller	Benutzer					
Allgemein	Benutzeroberfläche	Prozessanj	passung	Sichtbarkeit	Berechtigung	en	
Performance			Anze	ige			
Limitierung V	/ektorspitzen	20000	Grer	nzwert für scharf	e Ecken [°]		90
Limitierung S	prungvektoren	10000	Mar	kierungsradius [Pixel]		5
			Gröf	3e der Werkzeug	gleisten-Symbole		16
				ОК	Abbrechen	berneł	hmen

Abb. 6.2: RG-ABB

Einstellung	Erläuterung				
Benutzeroberfläche					
Leistung / Leistungsfähi	gkeit				
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.				



Einstellung	Erläuterung
Anzeige	
Grenzwert für spitze Ecken [°]	Siehe Seite 29, Ansichtsoptionen.
Markierungsradius [Pixel]	Siehe Seite 29, 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 337, 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 312, 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.

Einstellung	en									?	X
System (alle	Benutzer)	Aktueller	r Benutzer								
Allgemein	Benutzero	berfläche	Prozessanpassu	ng S	icht	barkeit	t B	erechtigu	ngen		
Leisten		Pe	en			J	lob-Ül	bersicht			
Werkzeugleist	te 🗸	S	Skywriting	~			Anzal	hl Ausführ	ungen		~
Statusleiste	\checkmark	F	Rampen	~			Arbei	tsbereichs	konfig	uration	~
Eigenschaften r	markierbare (Objekte 🤇	Gestrichelte Linie	✓			Mark	-On-The-F	ly		✓
Pen Tab	~	v	Vobble	~			Pen-S	Set			✓
Begrenzungsr	rahmen 🗸	(Hardwareabhängig 				Steue	erkarten			✓
Transformatio	on 🗸	F	Pulsbreite	Auto	•		Alle a	usblender	n		
		S S	Simmer / Sekundäre Leistung	Auto	•						
		E	Bertriebsmodus	Auto	•						
		v	Naveform	Auto	•						
		C	Optische Pulsbreite	Auto	•						
		S	Strahlprofil-Index	Auto	•						
		S	pot-Vergrößerung	Auto	•						
						<u>O</u> K	A	\bbre <u>c</u> her	Ü	ber <u>n</u> ehi	men

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.
- Eigenschaften markierbarer Objekte: Aktiviert / Deaktiviert die Anzeige von bestimmten Registerkarten bzw. Bereichen im Eigenschaften-Dialog von (markierbaren) Objekten.
 - Pen TabAktiviert / Deaktiviert die Registerkarte zum Editieren von Pens im Objektdialog
 - Begrenzungsrahmen: Aktiviert / Deaktiviert die Anzeige f
 ür die Ma
 ße vom Begrenzungsrahmen auf der ersten Registerkarte im Objektdialog.
 - Transformation: Aktiviert / Deaktiviert die Anzeige für die Objekttransformation auf der ersten Registerkarte im Objektdialog.
- Mit den Pen-bezogenen Einstellungen können Sie den Pen-Dialog nach Bedarf anpassen. Eine Beschreibung, siehe Seite 253, Pen-Einstellungen.
- Hier legen Sie fest, welche Informationen in der Job-Übersicht angezeigt werden sollen; eine Beschreibung, siehe Seite 111, 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 90, 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

Einstellungen								
System (alle Ben	utzer)	Aktueller B	Benutze	r				
Allgemein Be	nutzerob	erfläche	Prozess	sanpassung	Sich	tbarkeit	Berechti	gungen
Benutzer/Grupp	en Täti	igkeiten						
非唯Xゝ	~ •	⑦ Rolle	hinzufü	gen				
Benutzername	U/G	Administra	ator	Designer	/1	Operat	or 🖊 🕯	
benutzer_1		~						
benutzer_2						~	1	
Automatische Abn	neldung							
Aktiviert Wa	artezeit [M	inuten]	30					
				ОК		Abbrecher	Über	nehmen

Abb. 6.4: RG-ABD

Einstellung	Erläuterung
曲 単	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.



Einstellung	Erläuterung
÷	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.
	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

Einstellungen				
System (alle Benutz	zer) Aktueller Benutze	er		
Allgemein Benut	tzeroberfläche Prozes	ssanpassung	Sichtbarkeit	Berechtigungen
Benutzer/Gruppen	Tätigkeiten			
∔ 堦 × ~ ∨	🖉 🕀 Rolle hinzufü	igen		
Benutzername U	J/G Administrator	Designer	✓ ■ Operato	r /1
benutzer_1	✓]
benutzer_2			~	
Automatische Abmelo	dung			
Aktiviert Warte	zeit [Minuten] 30			
		ОК	Abbrechen	Übernehmen

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.	
٩	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.	
Liste aller angelegten lokalen Benutzer und Ihre Rollen-Zuweisung (Mehrfachzuweisung möglich)		
Automatische Abmeldung		
Aktiviert	Wenn aktiviert, werden inaktive Benutzer der Rolle Administrator nach Ablauf	
& Wartezeit [Minuten]	der Wartezeit in [Minuten] automatisch abgemeldet.	

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.

Einstellungen ? ×			
System (alle Benutzer) Aktuelle	r Benutzer		
Allgemein Benutzeroberfläche	Prozessanpassung	Sichtbarkeit	Berechtigungen
Benutzer/Gruppen Tätigkeiten	_		
Rolle hinzufügen			
Tätigkeiten	Designer 🖍 🗐	Operator 🖍 🖡	
Prozessparameter anpassen		✓	
Rollen Operationen zuweisen			
Benutzern Rollen zuweisen			
Geräte konfigurieren		✓	
System konfigurieren			
Rollen definieren			
Vorlagen löschen			
Job-Layouts bearbeiten	~		
Job-Eigenschaften bearbeiten	~		
Pens bearbeiten	~		
Konfig. f. autark. Kartenbtrb. bearb.		✓	
Jobs ausführen		✓	
	ОК	Abbreche	n Übernehmen

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.

Einstellungen	?	×
System (alle Benutzer) Aktu	eller Benutzer	
Allgemein Benutzeroberflä	che Prozessanpassung Vektor-Optimierungen	
Allgemein		
Sprache	German 🔻	
✓ Standard-Job	C:\Users\Temp\Job 1.rg	
✓ Job-Vorlage		
Sitzung wiederherstellen	Jobbeschreibung beim Laden anzeigen	
Job-Validierung		
Allgemein:	Geometrie Geschlossene Pfade MOTF	
Pen-Parameter:	Laser Ablenkeinheit Rampen Wobble	
Objektvorschau		
Bedingte Ausführung ignorieren		
Protokollierung		
Stufen	Systemvorgabe	
	✓ Info ✓ Warnungen ✓ Fehler ✓ Fehlersuche Ablaufver	folgung
Dateiname	RAYGUIDE.log ×	iehe zu
	<u>O</u> K Abbre <u>c</u> hen Über	<u>n</u> ehmen

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.
Sitzung wiederherstellen	Aktivieren Sie diese Option, wenn nach einem Neustart der RAYGUIDE- Anwendung alle aktuell offenen und gespeicherten Jobs wieder automatisch geladen werden sollen.
Jobbeschreibung beim Laden anzeigen	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

• Ob die Anordnung in den Arbeitsbereich / das Scan-Feld passt

HINWEISE:

- Bei einem MOTF-Job erfolgt die Validierung nur für den konfigurierten
- Wenn eine Container-Segmentierung verwendet wird, wird sie ebenfalls darauf hin überprüft, ob die Anordnung in das Segmentraster passt.
- 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 Segmentbereite größer ist als die maximale Breite der MOTF-Aufteilung.



Eir	nstellung	Erläuterung		
Pe	Pen-Parameter			
	Ob die laserbezogenen Pen-Werte einen Grenzwert überschreiten (z. B. den Leistungsbereich wie im Dialog des Lasers definiert).			
•	Ob die Scan-Kopf-bezog wie im Dialog der Ablei	genen Pen-Werte einen Grenzwert überschreiten (z. B. das Geschwindigkeitslimit nkeinheit definiert).		
-	Ob die Pen-Einstellunge Rampenlänge) die Läng	en im Hinblick auf die Rampen (insbesondere im Hinblick auf die akkumulierte Je des jeweiligen Pfades überschreiten.		
	Ob die Pen-Einstellunge Galvanometer-Antriebe	en im Hinblick auf die Wobble-Parameter die maximale Stromaufnahme der e (siehe <i>Seite 69, Allgemein</i>) überschreiten würden.		
	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 <i>Seite 83, Statusinformationen der Ablenkeinheit</i>) einsehen.			
н	WEIS: Die Job-Validier	ung steht im autarken Steuerkartenbetrieb nicht zur Verfügung.		
We	eitere Informationen sie	he Seite 316, Jobs ausführen.		
Ok	jektvorschau			
Be igr	dingte Ausführung norieren	Einstellung, um bei einer Vorschau alle Objekte anzuzeigen, unabhängig davon, ob sie ansonsten einer bedingten Ausführung unterliegen.		
Pro	otokollierung			
Die	ese Einstellungen bezieh	nen sich auf das RAYGUIDE-Protokoll (nicht auf die Log-Datei der Steuerkarte).		
Stı	ıfen	Per Standard wird die Systemvorgabe, sprich die Einstellungen der System- Voreinstellung, verwendet. Der aktuelle Benutzer kann bei Bedarf auch andere Protokoll-Stufen wählen.		
		HINWEIS: Die Protokoll-Stufe <i>Ablaufverfolgung</i> sollte nur bei Aufforderung durch den RAYLASE-Support eingestellt werden, da sonst unnötig umfangreiche Dateien erzeugt werden.		
Da	teiname	Name der Log-Datei		
		Klicken Sie auf [Gehe zu] , um den entsprechenden Ordner zu öffnen.		

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			?	\times
System (alle Benutzer) Aktueller Benutzer				
Allgemein Benutzeroberfläche Prozessanpa	ssung Toleranzen			
Allgemein		Einheiten		
Zeige transformierte Koordinaten	✓	Geschwindigkeit	m/s	•
Zentriere ausgewähltes Objekt	Wenn nicht im Sichtfeld	Leistung	Prozent	•
Andere Objekte während dem Editieren ausblenden		Vergrößerung	Relative	•
Andere Ebenen während dem Editieren ausblenden				
Versatz durch Pfeiltasten [mm]	1			
Magnetische Reichweite	15			
Sprungvektoren in Pen-Farbe				
Rückgängig/Wiederherstellungs-Verhalten	Rückgängig machen nicht erlauben 🔹			
		OK Abbrechen	Überneh	men

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:	
	■ Nie	
	Immer	
	 Wenn nicht im Sichtfeld: 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).	



Einstellung	Erläuterung	
Versatz durch Pfeiltasten [mm]	Legt fest, um wie viel in [mm] ausgewählte Objekte oder Grafikelemente durch einen Tastendruck des Keyboards (Pfeiltasten) verschoben werden.	
Sprungvektoren in Pen-	Wenn die Anzeigeoption "Sprungvektoren anzeigen" aktiviert ist:	
Farbe	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 / Wiederherstellungs- Verhalten	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 Einheite Formulare und Dialogfens	en ändern, müssen Sie die Software neu starten, damit die Änderung für alle ter übernommen wird.	
Geschwindigkeit	Wählen Sie die globale Geschwindigkeitseinheit:	
	■ [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 <i>Seite 56, Lasersteuerung konfigurieren</i>).	
Vergrößerung	Wählen Sie die globale Einheit für die Spotvergrößerung:	
	 relative (Faktor) oder 	
	 absolut (Durchmesser in [mm]). 	
	Der Umrechnungsfaktor dafür wird in der Konfiguration der Ablenkeinheit definiert (siehe <i>Seite 69, 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 337, 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 196, 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

Einstellungen exportieren 6.3.1

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

Die Export-Datei hat standardmäßig den Namen: "RAYGUIDEBackup_Zeitstempel"

Einstellungen exportieren			×
System		Aktueller Benutzer	
Einstellungen, Pens und Fehlerbehandlung	✓	Einstellungen und Pens	✓
Vorlagen	✓	Benutzeroberfläche	✓
Berechtigungen	\checkmark	Standard-Importeinstellungen	✓
Geräteeinstellungen	\checkmark		
Korrekturdateien	\checkmark		
Job-Voreinstellungen	\checkmark		
Einstellungen des autarken Steuerkartenbetriebs	✓		
		OK AI	brechen

Abb. 6.9: RG-AFI

Einstellung	Erläuterung
System	
Einstellungen, Pens und Fehlerbehandlung	Enthält alle Einstellungen, die gemäß <i>Seite 90, Allgemein</i> bis <i>Seite 96, Sichtbarkeit</i> vorgenommen wurden.
	Hinzu kommen alle System-Pen-Sets und die Einstellungen für die automatische Fehlerbehandlung (siehe Seite 326, Automatische Fehlerbehandlung).
Vorlagen	Enthält alle angelegten Vorlagen für Objekte und Füllungen, siehe Seite 243, Vorlagen.


6 EINSTELLUNGEN

Einstellung	Erläuterung
Berechtigungen	Enthält die angelegten Benutzer und Ihre Berechtigungen.
Geräteeinstellungen	Enthält alle konfigurierten Geräte, siehe Seite 42, Gerätekonfiguration und Kalibrierung.
	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 Seite 114, Job- Voreinstellungen.
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 Seite 90, Allgemein bis Seite 96, Sichtbarkeit 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.

Importieren			×
System		Aktueller Benutzer	
Einstellungen, Pens und Fehlerbehandlung	~	Einstellungen und Pens	~
Vorlagen		Benutzeroberfläche	~
Berechtigungen	~	Standard-Importeinstellungen	~
Geräteeinstellungen	~		
Korrekturdateien	~		
Job-Voreinstellungen	~		
Einstellungen des autareken Steuerkartenbetriebs			
Bei Klick auf OK werden diese Einstellungen impo	rtiert	und die Anwendung neu gestar	rtet.
		OK Abbreck	nen

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.



7.1 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:

Beispiel:



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 125, 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.

Geräteschnittstellen- und Port-Zuc	ordnungs-Referenzen $ imes$
Geräteschnittstellen und/oder Port-Zuordnu Bitte ordnen Sie sie erneut zu:	ingen, die im Job verwendet wurden, fehlen.
Fehlende Scan-Steuerkarten	
SN_693	SP-ICE-3
Fehlende I/O-Controller	
SN_693 - IO	SP-ICE-3 - IO 🔹
	ОК

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.

Job-Voreinstellung	jen			? ×
Konfigurationen	2Felder 🔹	+ 🛛 🗊 🕤 🛛 Standard		
Aufbau MOTF (Optimierung			
Mehrfachfeldmodus	Vereintes Feld	Korrekturdatei Index	0 •	Begrenzungsrahmen 221,2 x 161,2 x 0,001
Aktiv Steuerk	arte Feldgröße	Feldverschiebung	U	
 ✓ SN_693 ✓ SN_186 	141,2 x 141,2 x 0,001 141,2 x 141,2 x 0,001	40,000 10,000 0,000 2 -40,000 -10,000 0,000 2		
Arbaitcharaich				İ
Größe aut. anpassen Größe Versatz	221,200 161,200 0,001 0,000 0,000 0,000	<u>≥</u> Ausrichten		SN_186
 Eigenschaften Hintergrund 	Nicht ausgewählt	Einbetten	·	
Anzahl Ausführungen	1 Wiederholt ausfül	hren		
				OK Abbrechen Übernehmen

Abb. 7.3: RG-ABA



Einstellung	Erläuterung
Ablenkeinheiten	
Mehrfachfeldmodus	Wenn mehr als eine Steuerkarte angeschlossen ist, können die angesteuerten Ablenkeinheiten bzw. deren Scan-Felder auf unterschiedliche Arten zusammenwirken.
	Individuelle Felder: 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.
	HINWEIS : In diesem Modus kann die Feldverschiebung nicht angewendet werden und wird von der Software ignoriert.
	Vereintes Feld: Alle Scan-Felder werden zusammen verwendet, um einen kombinierten Arbeitsbereich abzudecken, in dem Layout-Objekte positioniert werden können.
	HINWEISE:
	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.
	Je nach Schnittüberlappung sind zwei Fälle zu unterscheiden:
	1. Schnittüberlappung = 0 [mm]
	2. Schnittüberlappung ≠ 0 [mm]







Einstellung	Erläuterung
	 Fall b): Schnittüberlappung ≠ 0 [mm]
	Wenn die Schnittüberlappung ≠ 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.
	Beispiel:
	field #1
	Feldüberlappung
	R RAYGUIDE Aufteilungslinie
	field #2
	RASE ADDRESS ADDRESS



Einstellung	Erläuterung
	<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.
	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.
Endposition	Wählen Sie, ob die Ablenkeinheit am Ende aller Job-Elemente in eine bestimmte Position "springen" soll.
	Zur Auswahl stehen:
	Keine
	 Definierte Position: Geben Sie die Koordinaten in der Liste pro Steuerkarte an.
	 Startposition des Jobs: Position, an der der erste Markierpfad startet.
Begrenzungsrahmen	Zeigt die Abmaße der gemeinsamen Feldbereiche bzw. bei 3D Korrekturdateien das gemeinsame Volumen.
Schnittüberlappung	Definiert im Mehrfachfeld Modus "Vereintes Feld", zum einen wo Pfade zerteilt werden, und zum anderen, wie weit Sie in [mm] beidseitig überlappend markiert werden.
Korrekturdatei-Index	Definieren Sie den Index der Korrekturdatei, welche beim Ausführungsbeginn des Jobs aktiv sein soll.
	HINWEIS: Die Option ist nur nutzbar, wenn in der Konfiguration mindestens einer Ablenkeinheit zwei Korrekturdateien zugewiesen worden sind. Siehe <i>Seite</i> <i>69, Allgemein</i> .
Liste Steuerkarten	Diese Tabelle führt die angeschlossenen Steuerkarten auf. Wählen Sie diejenigen aus (Häkchen setzen), die in dieser Konfiguration verwendet werden sollen.
	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.
	Geben Sie gegebenenfalls die gewünschten Koordinaten für die Endposition pro Steuerkarte an.



Einstellung	Erläuterung			
Arbeitsbereich				
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.:				
Anwendungsfall 1: Eine Handlungsbereich. Dies ka vom Laserstrahl getroffen die Anordnung den definie	geringere Größe des Arbeitsbereichs beschränkt den verfügbaren nn z.B. notwendig sein, weil Maschinenteile in Scan-Feld Bereich ragen, die nicht werden sollen. Dies kann allerdings zur Ausgabe einer Warnung führen, wenn erten Arbeitsbereich überschreitet.			
Anwendungsfall 2: Visua Benutzer die Layout-Objek Arbeitsbereichs die Größe	alisieren Sie einen Teil des virtuellen Feldes für MOTF-Anwendungen, sodass der cte entsprechend platzieren kann. In diesem Fall darf die Größe des des Scan-Feldes überschreiten.			
Größe automatisch anpassen	Wählen Sie diese Option aus, um zu erzwingen, dass die Größe des Arbeitsbereiches der Größe des Scan-Feldes entspricht.			
	Wählen Sie diese Option ab, wenn Sie den Arbeitsbereich bearbeiten und / oder versetzen möchten.			
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.			
Eigenschaften				
Hintergrund	Option, um ein Bild als Hintergrund für den Arbeitsbereich einzufügen.			
	Gültige Formate sind: JPG, JPEG, BMP, PNG, GIF, EXIF.			
	Wählen Sie:			
	 Einbetten, wenn das Bild als Teil des Jobs abgespeichert werden soll. 			
	 Verknüpfen, wenn Sie den Job nur lokal mit der Bilddatei verknüpft haben wollen. 			
	HINWEIS : Das Bild wird in beiden Dimensionen auf die Größe des Arbeitsbereichs skaliert.			
	HINWEIS : Die Deckkraft des Hintergrundbildes kann mit dem Deckkraft- Schieberegler eingestellt werden, welcher Teil der Werkzeugleiste ist. Siehe <i>Seite 24, Werkzeugleiste</i> .			
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 295, MOTF-Jobs.
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-Voreinstellungen					?	\times
Konfigurationen Co	nfiguration	· + 🛛 🗊	ም 🕒 St	andard		
Aufbau MOTF Opti	mierung					
Allgemein						
Vektorgrafiken vereinigen		Ebenen vereinen		Arbeitslast ausgleich	en	
Mark-On-The-Fly Aufteilung	3					
Keine 🔻]	Maximale Breite [mm]	10	Zeit [s]		2
Sortieren						
Sprungdistanz minimieren		Toleranz [mm]	0,001			
Nach Richtung		Reichweite [mm]	10			
Alle Befehle durch Bohrunge	en ersetzten 🗸					
Abstände [mm]	1	Ecken erzwingen	✓			
Bohrmodus	Pulse 🔻	Pulse				
			<u>O</u> K	Abbre <u>c</u> hen	Über <u>n</u> eh	men

Abb. 7.4: RG-AFA



Einstellung	Erläuterung		
Allgemein			
Vektorgrafiken	Fügt alle Vektorgrafiken zu einem Grafikobjekt zusammen.		
vereinigen	Bei der Zusammenführung sind folgende Regeln zu beachten: Wenn sich die Haupteinstellungen der Objekte unterscheiden (z. B. <i>Sequenzen</i> oder <i>Bedingte</i> <i>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.		
	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</i> <i>sortieren"</i> die Pfade pro einzelnem Objekt und Ebene sortiert.		
Ebenen vereinen	Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie beispielsweise sicherstellen möchten, dass zusammenhängende Pfade im Voraus zusammengeführt werden.		
	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 einzelnem Objekt und Ebene sortiert.		



Einstellung	Erläuterung
Arbeitslast ausgleichen	Diese Option ist relevant bei Jobs, welche einen Arbeitsbereich nutzen, der sich aus mehreren Scan-Feldern zusammensetzt.
	Mit dieser Option werden alle Pfade (Kontur-Pfade wie Pfade von Füllungen) den Steuerkarten automatisch zugeordnet, so dass alle beteiligten Steuerkarten und deren Ablenkeinheiten möglichst zu gleichen Teilen ausgelastet sind. Dies kann zu einer deutlichen Einsparung an Prozesszeit führen.
	Wie groß diese Einsparung ist, hängt von der Anzahl und der Bearbeitungsdauer der Pfade ab, die grundsätzlich von mehr als einer Ablenkeinheit abgefahren werden könnten (d. h. Pfade, die vollständig im Überlappungsbereich liegen).
	Beispiel:
	PAYGUIDE Derlappungsbereich
Mark-On-The-Fly	
Methode Aufteilung	Siehe Seite 302, MOTF-Optimierungen.
Maximale Breite [mm]	
Zeit [s]	



Einstellung	Erläuterung		
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 Seite 302, MOTF-Optimierungen.		
Alle Befehle durch Bohr	ungen ersetzen		
Wenn diese Option aktiviert wird, werden Konturlinien bei der Job-Ausführung automatisch durch Bohrungen ersetzt.			
Die nachfolgenden Felder stehen dann für dazu benötigte Angaben bereit.			
Abstände [mm]	Nähere Informationen hierzu siehe Seite 221, Zugehörige Einstellungen		
Erzwinge 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 135, Einfache Markierungsobjekte und Seite 136, Komplexe Markierungsobjekte.

Wesentliche Typen von Grafikobjekten:

• Vektorgrafik: 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.
- Helix: Eine dreidimensionale Spiralfeder zum Tiefschneiden von Löchern.
- 3D-Modell: Oberflächenmodell eines 3D-Körpers, dessen Volumen in das Material graviert werden soll.
- Grafischer Inhalt einer SP-ICE-3-Log-Datei.

Neben Grafikobjekten stehen die folgenden speziellen Objekttypen zur Verfügung:

- Automatisierungsobjekte siehe Seite 234, Automatisierungsobjekte.
- Container siehe Seite 273, 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 Einstellungsdialog vom aktuellen Job direkt zu öffnen, machen Sie einfach einen Doppelklick in diesem Bereich.

Unter der Job-Übersicht werden die zugewiesenen Steuerkarten gezeigt.

Zu jeder Steuerkarte werden über Symbole die an der Steuerkarte gemäß Konfiguration angebundenen Geräte angezeigt (z. B. Ablenkeinheit, Laser, Kamera, RAYDIME METER).

Job	?	Ŧ	×
Job 1			
Anzahl Ausführungen: 1			
Voreinstellung: Keiner			
Mark-On-The-Fly: deaktiviert			
Basis-Pen-Set: System-Pen-Set			
SN314149 👜 🖉 米 🙆 🖶			

Abb. 7.5: RG-AGL



Die Farbe der Symbole gibt zusätzlich Auskunft über den Status, der zugleich auch im Tooltip vermerkt ist:

Steuerkarte	Ablenkeinheit	Laser	Kamera	RAYDIME METER
	0	*	Ó	
Nicht verbunden (keine Antwort)	Nicht verbunden (keine Antwort)	Nicht verbunden (keine Antwort)	Nicht verbunden (keine Antwort)	Nicht verbunden (keine Antwort)
-	-	*	-	-
		Status-Infos nicht möglich ⁴		
-	0	*	-	
	Verbindung verloren	Nicht bereit / Off Status ⁵		Verbunden, aber Messlaser nicht aktiv
æ	0	-	-	-
Autarker Betrieb	Fehlerzustands- überwachung			
-	-	*	-	-
		Emission Status ⁵		
æ	0	*	Ø	
Einsatzbereit	Einsatzbereit	Einsatzbereit	Einsatzbereit	Einsatzbereit
0	0	*	-	-
Verbunden, aber nicht initialisiert	Gerätefehler (Status)	Laser Alarm (nicht alle Laser)		

Tab. 7.4: RG-107

⁴ Einzige Ausnahme: nLight Laser.

⁵ Gilt nur für nLight Laser.



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	
đ	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 f ür [Aufwärts] / [Abwärts], um schrittw 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.
Θ	Nutzen Sie die Schaltflächen für [Alle zeigen / ausblenden] , um alle aktuellen Grafikobjekte im Ansichtsfenster auszublenden / anzuzeigen.
Ø	Diese Option hat Vorrang vor den einzelnen Objekt-Einstellungen.
<i>ତ</i> ଝ	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.
t ↓	Mit der Schaltfläche [Reihenfolge umkehren] können Sie die Reihenfolge aller aktuellen Job-Elemente umkehren.

Tab. 7.5: 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 Objektnamen 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 eingeblendet / 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

The Barcode	30
Typ Bedinate Ausführung	MarkableVectorGraphic 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

Beispiel 2

260 B	itmap	13
	Typ Bedingte Ausführung Markieren Benutzte Pens Anzahl Ausführungen Ausführungszeit [m:s:ms] Auflösung (dpi)	MarkableBitmap Disabled Enabled #1 1 00:44.848 72, 72
	Modus Bidirektional Anzahl der Scan-Linien	Zeilenweise Disabled 350

Beispiel 3

©‱N	latrix copy	
-60		
-6 @	Тур	MatrixCopy
U = 1	Bedingte Ausführung	Disabled
	Anzahl Unterelemente	2
	Als einzelne Vektorgrafik ausführen	Disabled

Abb. 7.6: RG-AFK

Abb. 7.7: RG-AFL

Abb. 7.8: RG-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 243, 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. 7.9: RG-ADI

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

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



Objekte zeichnen			
Vektorgrafik, SP-ICE-3- Protokoll	Definieren Sie zuerst die Startposition eines Pfads, i entsprechenden Positionen anklicken (es erscheint e Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Punk Zeichnen von Pfaden zu öffnen:	ndem Sie mit der Maus die ein einzelner blauer Punkt). it, um das Kontextmenü zum	
	Linie hinzufügen		
	Kreisbogen hinzufügen		
	Ellipsenbogen hinzufügen		
	Quadratische Kurve hinzufügen		
	Kubische Kurve hinzufügen		
	Der Pfad kann jetzt mithilfe von grundlegenden Grafikbefehlen zusammengestellt werden: Linie, Kreisbogen, Elliptischer Bogen, Quadratische Kurve und Kubische Kurve.		
	Halten Sie die Taste [Strg] während der gesamten Zeit gedrückt, während der Sie die gleichen Grafikbefehle verketten möchten.		
	Halten Sie die Umschalttaste [Shift] gedrückt, um nur vertikal / horizontal zu zeichnen.		
REGEL: Jeder neue Grafikbefehl wird immer am Ende des Pfads		de des Pfads angefügt.	

Tab. 7.6: 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. 7.10: 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 253, Pen-Einstellungen.

HINWEIS: Diese Registerkarte kann ggfs. ausgeblendet sein bzw. ausgeblendet werden. Details siehe *Seite 96, Sichtbarkeit*.

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 178, 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 190, 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 293, 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 / Schalt- fläche im Bedienfeld		Im Wesentlichen definiert durch (mathematische Eigenschaften)
Line	/	Länge [mm]
Rechteck		Breite, Höhe [mm], Eckenradius [mm] (für abgerundete Ecken)
Polygon	\bigcirc	Typ (normal oder sternförmig), Radius Außenkreis [mm], Eckenradius [mm] (für abgerundete Ecken), Anzahl der Ecken
Kreis	\bigcirc	Radius [mm]
Ellipse	0	Radius [mm], Achsenverhältnis, Achsorientierung [°]
Spirale	6	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. 7.7: RG-023

Weitere Einstellungen

Zu den weiteren Einstellungen gehören:

- Allgemeine Einstellungen für alle Markierungsobjekte, siehe Seite 171, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte.
- Transformationen, siehe Seite 190, 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 136, Bohrung)
- Text (siehe Seite 137, Text)
- Barcodes (siehe Seite 143, Barcode)
- Vektorgrafiken (siehe Seite 148, Vektorgrafik)
- Bitmaps (siehe Seite 164, Bitmap (Rastergrafik))



7.2.3.1 Bohrung

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 Punktefeld 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.
	Zeit: Die Verweildauer pro Bohrpunkt wird direkt als Zeitwert definiert.
Pulse / Zeit	Anzahl der Laserpulse oder Dauer [ms]
1	

Import

Es kann eine Tabelle aus X-Y-Koordinaten importiert werden (*CSV, TXT*), 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 273, Container*.

Einheit Einheit, die auf die zu importierenden Koordinaten angewendet werden soll.

Tab. 7.8: RG-024

Weitere Einstellungen

Zu den weiteren Einstellungen gehören:

- Allgemeine Einstellungen für alle Markierungsobjekte, siehe Seite 171, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte.
- Transformationen, siehe Seite 190, Objekttransformation.

7.2.3.2 Text

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



Wesentliche Einstellungen

Neu - text			
Eigenschaften Pe	ns Füllungen	Statistik	
Schriftart			
B <i>I</i> ⊻	E <u>=</u>]	→ ←	₽₩
TrueType	▼ Arial		• 10
Anordnung	Horiz	ontal	• 25
Feste Rahmengröße [r	mm]	0,000 0,0	00
Ankerpunkt	Ä	bçx	(yz
Zeichenabstand [%]	10	00	

Abb. 7.11: RG-ADU

Einstellung	Beschreibung
Textstil-Schaltflächen	
в <i>∡</i> ⊻	Verwenden Sie die bekannten Schaltflächen, um den Text in Fettdruck , <i>Kursivdruck</i> oder mit <u>Unterstreichung</u> darzustellen.
	HINWEIS: Die Unterstreichung steht für kreisförmige Texte nicht zur Verfügung. Der ausgewählte Stil gilt immer für den gesamten Text.
Mehrzeileneinstellungs-Schaltflächen	
E I I	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	Textsatz-Schaltfläche	
┥┝	Verwenden Sie die Schaltfläche, um schriftsatzspezifische Ligaturen als auch Unterschneidungen aktiv zu unterbinden.	
	Beispiel Ligatur:	Beispiel Unterschneidung:
Schriftart		
Тур	True Type-Schriftarten werden durch eir installierten True Type-Schriftarten stehe	ne Kontur definiert. Alle auf dem PC en zur Verfügung.
	Die Linien-Schriftarten werden intern vo	on RAYGUIDE zur Verfügung gestellt.
Name	Wählen Sie die Schriftart aus, die verwei	ndet werden soll.
Schrifthöhe [mm]	Der Wert definiert die Höhe der Schrifta "M".	rt basierend auf dem Großbuchstaben



Einstellung	Beschreibung
Anordnung	Definiert die Anordnung der Textzeichen:
	 Horizontal: Die Zeichen werden nebeneinander angeordnet (= Standardeinstellung).
	 Gestapelt: Die Zeichen werden untereinander angeordnet.
	• <i>Konvex:</i> Die Zeichen werden auf der Außenseite einer Kreisbahn angeordnet.
	Konkav: Die Zeichen werden auf der Innenseite einer Kreisbahn angeordnet.
	R A Y C V C A Y T G E 2 U X 3 I T
Radius [mm]	Angabe des Radius in [mm] für konkave / konvexe Textanordnung.



Einstellung	Beschreibung
Feste Rahmengröße [mm]	Geben Sie eine feste Rahmengröße vor, in den sich der Textinhalt einpassen soll, unabhängig von der Anzahl der Zeichen und dem Texthöhenwert.
	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.
	HINWEIS: Diese Option ist nur bei horizontal angeordnetem Text nutzbar.
Fester Winkel [°]	Geben Sie einen festen Winkel vor, in welchen sich der radial angeordnete Textinhalt einpassen soll, unabhängig von der Anzahl der Zeichen.
	HINWEIS: Diese Option ist nur bei konkav oder konvex angeordnetem Text nutzbar.
Ankerpunkt	Klicken Sie auf einen der Fixierungspunkte:
	Linker / mittlerer / rechter Punkt: Der Text wird ab diesem Punkt vergrößert.
	 Oberer / Basis- / unterer Punkt: Der Text wird f ür alle Zeichenh öhen auf dieser Linie fixiert.
	Wenn der Text in der Länge variiert, wird auch sein Fixierungspunkt angepasst.
Zeichenabstand [%]	Abstand der Zeichen in Prozent. Werte größer 100% erhöhen den vom Schriftsatz vordefinierten Abstand, Werte kleiner 100% verringern den Abstand.
Daten	
Quelle	Wählen Sie eine Quelle für den Text:
	<i>Text</i> : Verwendet den Text so, wie er im Textfeld darunter eingegeben wurde.
	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:
	 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:
	– Nie
	 [Beim Ausführen] > Setzt den Iterationswert bei jeder Job-Ausführung zurück.
	 Laden > 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.



Einstellung	Beschreibung
	 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.
	Datum : Wählen Sie eine von mehreren Voreinstellungen für das Datumsformat. Im Feld Format können benutzerdefinierte und sortierbare Formate manuell bearbeitet werden.
	Inkrement: Erstellt eine Zahl, die wie nachfolgend inkrementiert wird.
	 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:
	– Nie
	 [Beim Ausführen]: Setzt den Iterationswert bei jeder Job-Ausführung zurück.
	– Laden: Setzt den Iterationswert bei jedem Laden eines Jobs zurück.
	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.
	Es können auch Inhalte von Variablen mittels der Syntax %(NameVariable) eingefügt werden. Die Inhalte von Variablen können über Pop-up Dialoge (dynamisch – siehe Seite 236, Dialog), über die Job-Einstellungen (statisch – siehe Seite 294, Job-Variablen) oder über ein Text- / Code-Objekt (dynamisch) zugewiesen werden.
	HINWEISE:
	 Die Zuweisung des Variableninhalts muss im Job-Ablauf vor dem Einsetzen der Variablen erfolgen.
	 Achten Sie beim Variablennamen auf Gro ß- und Kleinschreibung.
	 Die Variable und Ihr Inhalt werden zudem auf der Registerkarte Variablen der Job-Eigenschaften gelistet (siehe Seite 294, Job-Variablen).
	Optionale Felder, falls die benutzerdefinierte Zeichenkette eine inkrementierende Zahl enthält:
	 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.



Einstellung	Beschreibung
	<i>Ziffern</i> : Legt fest, wie viele Nullen der Zahl vorangestellt werden sollen.
	 Aktuelle Iteration: Zeigt den aktuellen Inkrementstatus an.
	Auto reset:
	– Nie
	 [Beim Ausführen] > Setzt den Iterationswert bei jeder Job-Ausführung zurück.
	 Laden > Setzt den Iterationswert bei jedem Laden eines Jobs zur ück.
	HINWEIS: Das Trennzeichen für das Datum entspricht dem lokalen Format im Betriebssystem.
Inhalt	Feld für die Definition von Inhalten. Bei dynamischen Datenquellen werden hier die Platzhalter oder auch Datumsformate angezeigt.
	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.
Sonderzeichen	Wenn Sie auf die Bezeichnung klicken, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die Sonderzeichen auswählen können, die nicht Bestandteil des regulären Alphabetes sind.
Protokoll	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.
Resultierender Inhalt	In dieser Zeile sehen Sie den Textinhalt, der als Resultat erscheint, nachdem Sie auf die Schaltfläche [Übernehmen] geklickt haben.
Inhalt als Variable speichern	Auswählen, wenn der zuvor definierte Inhalt vom Text-Objekt als Variablen- Inhalt zugewiesen werden soll.
	Geben Sie im Feld daneben den Namen der Variablen an.

Tab. 7.9: 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 171, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte.
- Transformationen, siehe Seite 190, Objekttransformation.



7.2.3.3 Barcode



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.

Einstellung	Beschreibung
Barcode	
Тур	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.

Wesentliche Einstellungen



Einstellung	Beschreibung
Größenmodus	Bei 2D Code-Typen:
	Wählen Sie, ob Sie die Größe des 2D-Codes oder die Größe einer Codezelle festlegen möchten.
	Bei den 1D-Code Typen Code128 und Code\Code39 können Sie wählen zwischen:
	 Breite: Die Code-Breite bleibt unabhängig vom Inhalt fixiert (gemäß dem Wert, der im Feld <i>Größe</i> steht). Dazu wird die Breite der Balken entsprechend angepasst.
	 Höhe: Die Code-Höhe bleibt unabhängig vom Inhalt fixiert (gemäß dem Wert, der im Feld "Größe" steht). Dabei kann die Balkenbreite konstant bleiben, und die Code-Breite variiert mit dem Inhalt.
	HINWEIS: Der ggfs. angezeigte Text des Codeinhalts wird bei der Höhenangabe mit einbezogen.
Modulweitenskalierung	Angabe in [%], um den die Module (Balken) in der Breite skaliert werden können.
	HINWEIS: Dieser Wert steht nur für die beiden 1D-Codes zur Verfügung, die mit fester Höhe definiert werden können.
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.
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


Einstellung	Beschreibung
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.
Daten	
Quelle	Wählen Sie eine Quelle für den Text.
	Text: Verwendet den Text so, wie er im Textfeld darunter eingegeben wurde.
	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:
	 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:
	– Nie
	 [Beim Ausführen] > Setzt den Iterationswert bei jeder Job-Ausführung zurück.
	 Laden > Setzt den Iterationswert bei jedem Laden eines Jobs zur ück.
	 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.
	Datum : Wählen Sie eine von mehreren Voreinstellungen für das Datumsformat. Im Feld Format können benutzerdefinierte und sortierbare Formate manuell bearbeitet werden.
	Inkrement: Erstellt eine Zahl, die wie nachfolgend inkrementiert wird.
	 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.



Einstellung	Beschreibung
	Auto reset:
	– Nie
	 [Beim Ausführen]: Setzt den Iterationswert bei jeder Job-Ausführung zurück.
	– Laden: Setzt den Iterationswert bei jedem Laden eines Jobs zurück.
	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.
	Es können auch Inhalte von Variablen mittels der Syntax %(NameVariable) eingefügt werden. Die Inhalte von Variablen können über Pop-up Dialoge (dynamisch – siehe <i>Seite 236, Dialog</i>), über die Job-Einstellungen (statisch – <i>Seite 294, Job-Variablen</i>) oder über ein Text- / Code-Objekt (dynamisch) zugewiesen werden.
	HINWEISE zu Variablen:
	 Die Zuweisung des Variableninhalts muss im Job-Ablauf vor dem Einsetzen der Variablen erfolgen.
	 Achten Sie beim Variablennamen auf Gro ß- und Kleinschreibung.
	 Die Variable und Ihr Inhalt werden zudem auf der Registerkarte Variablen der Job-Eigenschaften gelistet (siehe Seite 294, Job-Variablen).
	Optionale Felder, falls die kundenspezifische Zeichenkette eine inkrementierende Zahl enthält:
	 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:
	– Nie
	 [Beim Ausführen] > Setzt den Iterationswert bei jeder Job-Ausführung zurück.
	 Laden > Setzt den Iterationswert bei jedem Laden eines Jobs zur ück.
	HINWEIS: Das Trennzeichen für das Datum entspricht dem lokalen Format im Betriebssystem.



Einstellung	Beschreibung
Inhalt	Feld für die Definition von Inhalten. Bei dynamischen Datenquellen werden hier die Platzhalter oder auch Datumsformate angezeigt.
	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.
Sonderzeichen	Wenn Sie auf die Bezeichnung klicken, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die Sonderzeichen auswählen können, die nicht Bestandteil des regulären Alphabetes sind.
Resultierender Inhalt	In dieser Zeile sehen Sie den Codeinhalt, der als Resultat erscheint, nachdem Sie auf die Schaltfläche [Übernehmen] geklickt haben.
Protokoll	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.
Inhalt als Variable speichern	Auswählen, wenn der zuvor definierte Inhalt vom Text-Objekt als Variablen- Inhalt zugewiesen werden soll.
	Geben Sie im Feld daneben den Namen der Variablen an.
Statistik	<i>Zeichenzahl</i> = Zeigt die Anzahl der Zeichen im definierten Inhalt an, da die Code-Größe davon abhängt.
	<i>Zellenanzahl</i> = Gibt die Zellenanzahl pro Codezeile oder-spalte an (nur für 2D- Codes verfügbar)

Tab. 7.10: 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 171, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte.
- Transformationen, siehe Seite 190, Objekttransformation.



7.2.3.4 Vektorgrafik



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. 7.12: 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 137, 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).

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)		
Laser an	Schaltet den Laser für eine definierte Zeitspanne ein. Ähnlich wie ein Bohrpunkt-Objekt.	
Pen ändern	Wählt einen anderen Pen, um zu anderen Prozessparametern umzuschalten.	

Es gibt 5 Grafikbefehle und 2 Aktionsbefehle.

Tab. 7.11: 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 Elementeigenschaften 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
	*A 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.
De viete de vie 5% leur ver	

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. 7.12: RG-027

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

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



Einstellung	Erläuterung
Registerkarte Füllungen	
Ein geschlossener Pfad kann mit den standardmäßigen Fülloptionen gefüllt werden.	
Offene Pfade können entweder die Konturfüllung mit einer vorgegebenen Anzahl von Konturlinien verwenden, oder die Füllung endet an virtuellen Abschlusslinien.	
HINWEIS: Die Füllroutine für Pfade berücksichtigt keine geschlossenen Bereiche, die in Kombination mit anderen Pfaden auftreten.	

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.

Tab. 7.13: 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.	
XE×	Entfernt einen Punkt mit oder ohne Schließen der Lücke durch Verbinden der nächstgelegenen Punkte.	
~ ~	Verschiebt einen Punkt in der Punktesequenz 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 B Koordinate ist entweder d Grafikbefehl handelt) ode	3ohrpunkt-Objekt. Der Laser schaltet für eine definierte Zeitspanne ein. Die ie Koordinate der Pfad-Geometrieebene (wenn es sich um den ersten r 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. 7.14: 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:

7

Abb. 7.13: RG-ADS

Einstellung	Beschreibung
Import-Einstellungen	
Datei	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.
	Wurden bereits Dateien zuvor importiert, so werden diese in der Drop-Down Liste zur erneuten Auswahl bereitgestellt.
	Unterstützte Dateiformate sind: <i>DXF, PLT, SVG, DWG, CGM, HPGL, GBR, CSV</i> ⁶ , <i>TXT</i> ⁶ .
	Gültige Trennzeichen sind: Leerzeichen, Semikolon und "\\t".
	Eine Leerzeile wirkt dabei als Trennzeichen zwischen einem Pfad und einem weiteren, nachfolgenden Pfad in der Vektorgrafik.
Auf Größe skalieren	Aktivieren, um die Größe der importierten Grafik auf die angegebene Größe in [mm] zu skalieren.

⁶ **HINWEIS:** Sie können eine Kontur importieren, die als Linienzug realisiert ist, welcher seinerseits als Koordinatentabelle definiert ist: X / Y / (Z) / Pen-Nummer.



Einstellung	Beschreibung
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 <i>Auf Größe skalieren</i> nicht verwendet wird.
XY zentrieren	Bindet die Vektorgrafik zentriert zu den XY-Achsen des Arbeitsbereichs ein.
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.



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

Tab. 7.15: 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 171, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte.
- Transformationen siehe Seite 190, 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 Texteigenschaften 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 131, Ein Objekt aus dem Bedienfeld "Zeichnen".



7.2.3.5 Dynamische Vektorgrafik



Schaltfläche optional, siehe Seite 125, 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 148, 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 <i>Seite 148, Vektorgrafik.</i>			
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 <i>Seite 148. Vektorgrafik</i> .			

Tab. 7.16: 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 Extrudierte Vektorgrafik

Die extrudierte Vektorgrafik zeichnet sich dadurch aus,

- dass sie in einer Anzahl von Fokuslagen wiederholt wird und
- sich dabei die Start- und Endposition der Pfade bei jeder Fokuslage leicht verschiebt.

Diese Vorgehensweise wird z. B. beim Tiefschneiden von Glas benutzt, um zu vermeiden, dass sich am Einstichpunkt des Pfades eine vertikale Rille ausbildet.

HINWEISE:

- Die extrudierte Vektorgrafik kann grundsätzlich mehrere Pfade und auch Füllungen beinhalten. Die Pfade und Fülllinien sollten jedoch stets geschlossen sein.
- Sie können auch Text oder jedes einfache Markierobjekt (z. B. Kreis, Polygon, Rechteck, Ellipse) in eine extrudierte Vektorgrafik umwandeln (siehe Seite 225, Weitere objektbezogene Aktionen im Kontextmenü)

Einstellung	Erläuterung		
Import-Einstellungen			
Es stehen Ihnen im Wesent Verfügung, siehe <i>Seite 148</i>	lichen die gleichen Import-Einstellungen wie bei der regulären Vektorgrafik zur 8, Vektorgrafik.		
Optimierungen			
Es stehen Ihnen im Wesent Verfügung, siehe <i>Seite 148</i>	lichen die gleichen Optimierungen wie bei der regulären Vektorgrafik zur 9, <i>Vektorgrafik</i> .		
Extrusion			
Anzahl der Querschnitte	Geben Sie an, in wie vielen Fokuslagen die Grafik ausgeführt werden soll.		
ΔΖ [μm]	Geben Sie den Fokusversatz pro Fokuslage in $[\mu m]$ an. Dieser Wert ist immer positiv.		
Verschiebung Startpunkt [mm]	Geben Sie an, um wie viele [mm] sich der Start- / Endpunkt der Pfade bei jeder nächsten Fokusläge entlang der Bearbeitungsrichtung verschiebt.		
	HINWEIS: Negative Werte bewirken eine Verschiebung entgegengesetzt zur Bearbeitungsrichtung.		
Ausführungsrichtung	Geben Sie an, ob sich der Fokus von Oben nach unten oder von Unten nach oben pro Querschnitt verändern soll.		

Tab. 7.17: RG-117

Schaltfläche optional, siehe Seite 125, Übersicht über Objekte



7.2.3.7 3D-Modell



Schaltfläche optional, siehe Seite 125, Übersicht über Objekte

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 Fokuslage geändert. Dies bedingt den Einsatz einer entsprechenden Ablenkeinheit (z. B. RAYLASE FOCUSSHIFTER, AXIALSCAN, AS FIBER) 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:

Neu - solid						? ×
Eigenschaften Pens	Füllungen Statis					
Import-Einstellungen					Ve	orschau
Datei ST	L Sample .STL			`	~	
Auf Größe skalieren	100	Einheit	1	mm .	•	
XY zentrieren 🗸		Z ausrichten [mm]	0	Oben .	•	
Spiegelrichtung X	YZ					
Slices						
∆Z [μm]	100	Startebenenabstand [µm]		5		XII
Ausführungsrichtung Ol	ben nach unten 🔻	Negativform	~			
						Als Standard speichern

Abb. 7.14: RG-AEN



Einstellung	Erläuterung		
Import-Einstellungen			
Datei	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 Dateiinhalt an.		
	Wurden bereits Dateien zuvor importiert, so werden diese in der Drop-down- Liste zur erneuten Auswahl bereitgestellt.		
	Unterstützte Dateiformate sind: *.STL (Stereolithografie-Datei)		
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 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 <i>Auf Größe skalieren</i> nicht verwendet 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.		
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. 7.18: RG-085



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

Einstellung	Erläuterung		
Querschnitte			
ΔΖ [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 24, 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.		
Negativform	Definieren Sie, ob die zu importierende STL-Datei das 3D-Modell als Negativform enthält.		
	Diese Auswahl bestimmt, welche Bereiche der Querschnitte, z.B. für den Gravier-Prozess, gefüllt werden.		
	Beispiel einer STL-Datei mit Negativform für Tiefengravieren:		
Anzahl der Querschnitte	Zeigt die Anzahl der Querschnitte an, die sich aus Objekthöhe und ΔZ ergeben.		
	HINWEIS: Diese Anzeige ist nur in den Objekteinstellungen aber nicht im Import-Dialog verfügbar.		

Tab. 7.19: 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.



Abb. 7.15: 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 178, Objektfüllungen*). Zugleich sollte der Markierungsmodus "Nur Füllung" benutzt werden, da sonst die äußerte Begrenzungskontur für die Füllung über alle Querschnitte mit ausgeführt wird.

Beispiel:



Weiterer Sonderfall einer Negativform

Die zu gravierende Oberfläche ist nicht eben.

Beispiel:



Abb. 7.16: 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.



7.2.3.8 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:

Neu - bitmap			
Eigenschaften Pens	Statistik		
Bildverarbeitung	Vorschau		
Datei	tiger.jpg	1	
	Einbetten Verknüpfen Datei laden	1	
Scan-Modus	Zeilenweise	11	1
Bidirektional	- ALSO THE ALSO		
Scan-Richtung	Horizontal 1	2	
Pixel invertieren		J	1
Leistungsbereich [%]	Min 0 Max 100	Y	
Belichtungszeit [µs]	50		10-12
Modulationstyp	Zeit 🔹		
Scan-Zeilen beschneiden	Schwellenwert 255		F.
Größe			
	х ү	LANS REAL	
Auflösung (dpi)	72 🔗 72 Größe beibehalten		
Pixel	242 350		
Pixel-Abstand [mm]	0,353 0,353 Als Standard spei	chern	

Abb. 7.17: RG-AEQ



Einstellung	Beschreibung
Bildverarbeitung	
Datei	[Datei laden] öffnet einen Datei-Browser, in dem Sie eine Bitmap-Datei auswählen können.
	Wählen Sie die Option <i>Einbinden</i> , um den Dateiinhalt in die Job-Datei einzubetten (wichtig, wenn Sie die Job-Datei an einen anderen Benutzer senden möchten).
	Wählen Sie <i>Mit Datei verknüpfen</i> , um nur den Dateipfad in der Job-Datei zu speichern.
	Unterstützte Dateiformate sind: JPG, BMP, EXIF, GIF, PNG, JPEG.
Modus	 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:
	■ Horizontal ↑ : Startet unten und geht dann zeilenweise nach oben.
	■ Horizontal ↓ : Startet oben und geht dann zeilenweise nach unten.
	• Vertikal \rightarrow : Startet links und geht dann zeilenweise nach rechts.
	■ Vertikal
	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.



Einstellung	Beschreibung			
Leistungsbereich [%] 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.			
[Nichtlineare Leistungszuweisung]	Öffnet den Einstellungsdialog, in welchem die Umrechnung von Intensität zu Laserleistung flexibel gestaltet werden kann. So ist es möglich, flexibler auf den Farbumschlag vom Material auf Laserleistung zu reagieren:			
	Leistungszuordnung bearbeiten ×			
	Stützpunkte können durch klicken in den Graph hinzugefügt werden. Doppelklick auf einen Stützpunkt löscht diesen.			
	100 Intensität Leistung [%]			
	80 57 41			
	70 140 58 197 87			
	₹ 60 ₹ 50			
	30 -			
	20			
	o •			
	0 50 100 150 200 250 Intensität			
	OK Abbrechen			
	Klicken Sie mit der Maus auf den Graphen, um einen neuen Stützpunkt einzufügen. Dieser erscheint dann auch in der Tabelle.			
	 Ziehen Sie den Stützpunkt mit der Maus, um eine neue Zuweisung von Laserleistung zu Intensität zu bestimmen, oder 			
 Nutzen Sie die Tabelle, um die Zuweisung sehr präzise vor. 				
	HINWEISE:			
	 Die untere und obere Leistungsgrenze f ür die St ützpunkte sind Min/ Max-Werte des Leistungsbereichs. 			
	Es können beliebig viele Stützpunkte eingefügt werden.			



Einstellung	Beschreibung
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.
Scan-Zeilen beschneiden / Schwellwert	Bitmaps werden immer als rechteckige Objekte importiert. Allerdings müssen die Linien einer Bitmap nicht notwendigerweise mit sichtbaren Pixeln beginnen oder enden.
	Aktivieren Sie diese Funktion, um die Markierungszeit für die Bitmap zu verkürzen, indem Pixel, die mit dem angegebenen Schwellwert (255 = Weiß) identisch sind oder diesen überschreiten, komplett ausgelassen werden.
	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.
Größe	
Auflösung [dpi]	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.
	Das X-Y-Verhältnis kann über die Schaltfläche [Sperren / Entsperren] gesperrt / freigegeben werden.
	<i>Größe beibehalten</i> erzwingt, dass für das resultierende Bild die Originalgröße beibehalten wird – unabhängig von der angegebenen Auflösung.
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. 7.20: RG-031



Weitere Einstellungen

Zu den weiteren Einstellungen gehören:

- Allgemeine Einstellungen für alle Markierungsobjekte siehe Seite 171, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte.
- Pen-Einstellungen und Details zu objektbezogenen Prozessparametern siehe Seite 253, 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. 7.18: RG-AEL



7.2.3.9 Helix



Schaltfläche (optional) Siehe Seite 125, Übersicht über Objekte. Als Helix bezeichnet man eine 3-dimensional gewundene Kreisbahn bzw. Ellipsenbahn ähnlich einer Sprungfeder. Dies erfordert den Einsatz einer entsprechenden Ablenkeinheit (z. B. FOCUSSHIFTER, AXIALSCAN, AS FIBER) und die entsprechende Konfiguration mit einer 3-dimensionalen Korrekturdatei.

Einstellung	Beschreibung	
Radius [mm]	Radius der Kreisbahn (bzw. Hauptachse Ellipse) in [mm].	
Verhältnis	Verhältnis vom Y-Abmaß relativ zum X-Abmaß einer Ellipse.	
Z-Abmessung	Abhängig vom Vorzeichen geht die Helix nach oben bzw. nach unten (negatives Vorzeichen).	
Windungen	Anzahl der Windungen, die sich gleichmäßig auf die Z-Abmessung verteilen.	
Flache Enden	Wählen Sie, ob Sie zusätzlich am oberen und unteren Ende der Helix noch jeweils eine Windung anhängen wollen, die flach verläuft (d. h. ohne Steigung). Diese zwei extra Windungen werden zur vorgegebenen Anzahl der Windungen addiert.	
Drehrichtung	Wählen Sie, ob sich die Helix im oder gegen den Uhrzeigersinn dreht.	

Tab. 7.21: RG-108



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	Startet die Bearbeitung des Objekts nur dann, wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt ist. Der Dialog wird um weitere Eingaben erweitert:		
	 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 46, Konfiguration Steuerkarte, Abschnitt I/O). 		
	 Bedingung: Legen Sie das Bitmuster fest, das empfangen werden muss, damit dieses Objekt bearbeitet wird. 		
	Sie können auch die Maskierungstechnik verwenden. Nähere Informationen siehe Seite 46, Konfiguration Steuerkarte, Abschnitt Port-Maskierung.		
	Die Option der "Vorab Auswertung" 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	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.		
	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.		
	Die Anzahl der Ausführungen werden auch auf alle unteren Strukturebenen durchgereicht und kann dort nicht geändert werden.		
	Die Anzahl der Ausführungsschleifen und die dabei verwendeten Pens werden als Sequenz bezeichnet.		
	Über das "+" können weitere Sequenzen hinzugefügt werden, die jeweils in Reihe ausgeführt werden.		
	HINWEIS: Die farbige Darstellung der Pens entspricht immer der 1. Sequenz.		
	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		



Einstellung	Erläuterung
	Ausführungsschleife der Pfad-Strukturebene zugewiesen werden, um nur eine Start-Rampe zu Beginn, und eine End-Rampe am Ende der Ausführungsschleifen zu erhalten.
	Im Anschluss an die Tabelle sind weitere Erläuterungen anhand von Beispielen angefügt.
Ausführen	Wählen Sie, ob das Objekt bearbeitet werden soll.
	Diese Option ist sowohl in markierbaren Objekten als auch in Containern und Automatisierungsobjekten verfügbar.
Markierungsmodus	Wählen Sie mithilfe der verfügbaren Optionen aus, ob die Kontur und / oder die Füllung ausgeführt werden soll und in welcher Reihenfolge zueinander.
	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.
Wechselweise Kontur / Füllung	Nutzen Sie diese Option, wenn Sie innerhalb einer Sequenz pro Ausführungen zwischen Kontur und Füllung wechseln wollen. VORAUSETZUNG: Die Füllung muss auf derselben Strukturebene eingesetzt worden sein, wie in der nachfolgenden Zuordnung ausgewählt.
Zuordnung Ausführungsschleife	Definiert, ob erst das ganze Objekt oder nur eine ganze Ebene oder nur ein Pfad in der Schleife ausgeführt wird, bevor ggf. die nächste Schleife startet.
Steuerkarten	Wird nur angezeigt, wenn der Job mehreren Steuerkarten zugewiesen wurde. Standardmäßig auf "Auto" gesetzt.
	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.
	HINWEIS: Diese Einstellung ist nur relevant, wenn das gesamte Grafikobjekt im Prinzip von mehreren Steuerkarten ausgeführt werden kann.
Begrenzungsrahmen	
Größe, Zentrieren	Schreibgeschützte Werte, die die Größe eines gedachten orthogonalen Rechtecks angeben, dass das gesamte Objekt umgibt.
	HINWEIS: Die Informationen zum Begrenzungsrahmen können ggf. ausgeblendet sein bzw. ausgeblendet werden. Details siehe <i>Seite 96,</i> <i>Sichtbarkeit</i> .

Tab. 7.22: RG-032

Eine weitere Gruppe von allgemeinen Einstellungen sind die Objekttransformationen; siehe Seite 190, 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. 7.19: 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. 7.20: 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}] >

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



Beispiel 3:

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



Abb. 7.21: 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. 7.22: RG-AEJ

Ausgeführte Abfolge:

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

 $\label{eq:started_st$

[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. 7.23: 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

Beispiel:

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 148, Vektorgrafik.

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



Abb. 7.24: RG-ABJ

Abb. 7.25: 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.



Abb. 7.26: RG-ABL

Beispiel:



7.2.5.1 Varianten von Füllungen

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.

Тур	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.
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.

Wählen Sie einen der folgenden Mustertypen für die Füllung aus.

Tab. 7.23: RG-033

Es können mehrere Füllungen hinzugefügt und kombiniert werden.

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


7.2.5.2 Allgemeine Einstellungen für Füllungen

Einstellung	Erläuterung
Abstand [mm]	Abstand zwischen den Fülllinien
Invertieren ⁷	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 ⁷	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.

Jeder Füllmustertyp hat einen eigenen Einstellungsdialog:

⁷ HINWEIS: Nicht verfügbar bei Spiralfüllung sowie bei speziellen Code-Füllungen.



Einstellung	Erläuterung
Innenabstand [mm]	Erzeugt einen ungefüllten Rahmen zwischen der Füllung und dem jeweiligen Füllumriss.
	Positive Werte erzeugen einen Abstand nach innen (von der Kontur zur Füllung), Werte mit negativem Vorzeichen erzeugen einen Abstand nach außen.
	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:
	spezielle Zell-Füllung incl Innenabstand

Tab. 7.24: RG-034



7.2.5.3 Spezielle Parameter für Schraffur-Füllung

Einstellung	Erläuterung
Winkel [°]	Winkel der Fülllinien, der sich auf das Koordinatensystem des Objektes bezieht!
	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.
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	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).
	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.
	Wenn Sie einen anderen Kreuzwinkel benötigen, fügen Sie einfach eine zweite Füllung vom Typ Schraffur hinzu und passen die Winkel entsprechend an.
Richtung	Unidirektional / Bidirektional / Mäander
	Bidirektional aktiviert die alternierende Markierrichtung der Fülllinien.
	Die Einstellung Mäander entspricht der Einstellung Bidirektional, allerdings werden hier die Kehrtwendungssprünge (U-Turns) markiert.

Tab. 7.25: RG-109



7.2.5.4 Spezielle Parameter für Kontur-Füllung

Einstellung	Erläuterung			
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	 Auto: Geschlossene Konturen werden vollständig gefüllt. Definierte Anzahl: Hilfreich, um eine definierte Anzahl von Konturlinien zu erzeugen, die alle gleich weit vom Master-Pfad entfernt sind. Daher auch gu für offene Pfade geeignet. Das Vorzeichen des Füllabstands definiert, ob sich die Konturkopien links oder rechts vom Pfad hinzugefügt werden. 			
	Beispiel:			
	Vector graphic - Eigenschaften 2 Eigenschaften Pens Eigenschaften Pens Old Kontur * * * * Abstand [mm] -3 Einwärts			
	OK Abbrechen Übernehmen Vector graphic - Eigenschaften ? Eigenschaften Person Figenschaften Person Findup Person Findup			
	erweiterte Funoption Endtyp auf Open butt eingestellt werden.			

Tab. 7.26: RG-110

7.2.5.5 Spezielle Parameter für Spiral-Füllung

Einstellung	Erläuterung
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

Tab. 7.27: RG-111

7.2.5.6 Spezielle Parameter für die Füllung mit Bohrpunkten

Einstellung	Erläuterung
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].

Tab. 7.28: RG-112

7.2.5.7 Spezielle Parameter für Kreisfüllung von Code-Zellen

Einstellung	Erläuterung
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.

Tab. 7.29: RG-113



7.2.5.8 Spezielle Parameter für die Füllung per Vektorgrafik

Einstellung	Erläuterung
[Datei laden]	Öffnet einen Datei-Browser, um die Vektorgrafikdatei, die das Füllmuster repräsentieren soll, auszuwählen und zu laden.
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 <i>Auf Größe skalieren</i> nicht verwendet wird.
XY zentrieren	Aktivieren Sie diese Option, um die Füllgrafik relativ zur zu füllenden Grafik zu zentrieren.
[Einbetten]	Mit Klick auf die Schaltfläche bettet die Füllgrafik direkt in die Job-Datei ein. So ist sie auch bei anderen RAYGUIDE Anwendungen verfügbar.
	ACHTUNG: Nach dem Einbetten sind die Import-Optionen wie das zueinander Zentrieren nicht mehr verfügbar.
Anzahl der Punkte	Bei Vektorgrafiken als Füllmuster werden automatisch alle darin enthaltenen Kurvenbefehle und Kreisbögen in Polygonzüge umgewandelt.
	 Der erste Schritt erzeugt einen Linienzug, der die hier vorgegebene Anzahl von Punkten enthält.
	Im zweiten Schritt wird die Anzahl der Punkte mithilfe des Toleranzwerts Kollinearitätsabstand reduziert, die ganz oder fast auf einer geraden Linie liegen.
Kollinearitätsabstand [mm]	Parameter, mit dem entschieden wird, ob ein Punkt auf derselben Linie liegt, welche durch seine beiden Vorgängerpunkte definiert wird.
	Wenn sein Abstand zu dieser Linie kleiner ist als der eingegebene Wert (z. B. 0,1 mm), dann gilt der Punkt als auf der Linie liegend.
Versatz [mm]	Versatz des Zentrums der Füllgrafik zum Zentrum der zu füllenden Grafik.
Drehung [°]	Drehung der Füllgrafik relativ zu der zu füllenden Grafik.

Tab. 7.30: RG-114



7.2.5.9 Erweiterte Einstellungen für Füllungen

Einstellung	Erläuterung		
Klicken Sie auf [Erweiter	Klicken Sie auf [Erweitert] , um den Abschnitt mit den erweiterten Einstellungen zu öffnen.		
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.			
Nachfolgend sind einige d	er relevanten Einstellungen aufgeführt.		
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.		
Clipping Zone	Angabe in [mm] für eine Zone um die Kontur, in der Fülllinien beschnitten werden oder auch ganz wegfallen.		
	HINWEIS: Dieser Parameter verändert im Vergleich zum Innenabstand die Lage der Fülllinien nicht.		
	Anwendungsbeispiel:		
	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:		
	*		









Tab. 7.31: RG-115

7.2.5.10 Schaltflächen des Fülldialogs

Тур	Erläuterung
ÐÐ	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. 7.32: 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 f
 ür 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. 7.27: 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. 7.28: 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.
- Dijektzentrum: 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.



Beispiel:



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

Abb. 7.29: RG-ABO

Transformationsdetails

Folgende Transformationen sind verfügbar:



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



Einstellung	Erläuterung
Drehung [°]	Zeigt / definiert den Winkel in Grad, um den die aktuelle Auswahl um das Transformationszentrum gedreht wird.
J	Im Modus Absolut ist die Winkelangabe relativ zu den jeweiligen Koordinatenachsen.
	Im Modus Relativ ist die Winkelangabe relativ zur aktuellen Orientierung.
	Anwendbar auf Container, Objekte, Ebenen (Ausnahme: Textebenen), Pfade.
	Prinzipiell ist eine Mehrfachauswahl möglich, jedoch nur in gleicher Hierarchieebene. Hierbei liegt das Transformationszentrum standardmäßig im Mittelpunkt des gemeinsamen, umschließenden Begrenzungsrahmens.
	Die Schaltflächen [Zurücksetzen] setzen die jeweilige absolute Transformation auf die ursprüngliche Objektposition / -größe / -ausrichtung zurück.
Fester Drehwinkel	Schaltflächen für die fixe Drehung pro Raumachse um jeweils 90 Grad im /
888800	Grientierung der Drebachen durch des Transformationszentrum:
	Darallal zur: X. Achea / X. Achea / Z. Achea
	Paraller zur: X-Achse / F-Achse / Z-Achse
Mittelpunkt [mm]	Angabe der Koordinaten des Transformationszentrums eines Objekts bzw. Mehrfachauswahl (Angezeigt durch das "x" am "Drehgriff")
	Mit der Schaltfläche [Zurücksetzen] setzen Sie das Transformationszentrum auf das Objektzentrum zurück.

Tab. 7.33: 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- Ele- ment	
Sortieren	Sprungdistanz minimieren	1	~			Seite 200, Sortieren, um Sprungdistanz zu minimieren
	Nach Richtung	~	1			Seite 201, Nach Richtung sortieren
	Ebenen nach Name (aufsteigend / absteigend)	1				Seite 201, Ebenen nach Namen sortieren
Pfade schließen		~	1	\checkmark		Seite 202, Pfade schließen
Lücken schließen		\checkmark	\checkmark			Seite 202, Lücken schließen
[Reihenfolge umkehren]		~	\checkmark			
z-Koordinaten auf 0 setzen		1	~	~	1	Seite 202, z-Koordinaten auf Null setzen
Pfad zerteilen					1	Seite 203, Pfad zerteilen
Elemente zerte	ilen	\checkmark	√	\checkmark	\checkmark	Seite 203, Elemente zerteilen
Als Pfadstart fe	stlegen				\checkmark	Seite 203, Als Pfadstart festlegen
Vereinigen / Verbinden	Ebenen	1				Seite 204, Ebenen vereinigen / verbinden
	sich berührende Pfade	1	~	1		Seite 204, Sich berührende Pfade vereinigen / verbinden
	Linienzüge	1	1	1		Seite 204, Linienzüge vereinigen / verbinden
	gerade Linien	1	~	1		Seite 204, Gerade Linien vereinigen / verbinden
	ähnliche Kreisbögen	1	1	~		Seite 205, Ähnliche Kreisbögen vereinigen / verbinden
	ausgewählte Punkte mit Linien			1	1	Seite 205, Ausgewählte Punkte mit LInien vereinigen / verbinden



Funktion		Verfügbar auf Stufe				Siehe
		Objekt	Ebene	Pfad	Pfad- Ele- ment	
Entfernen	Bohrungen	\checkmark	1	\checkmark		Seite 206, Bohrungen entfernen
	Duplikate	\checkmark	\checkmark	\checkmark	\checkmark	Seite 206, Duplikate entfernen
	Punkte auf Gerade	1	\checkmark	1	1	Seite 207, Zwischenpunkte auf Geraden entfernen
	leere Ebenen	\checkmark				Seite 207, Leere Ebenen entfernen
	leere Pfade	~	\checkmark			Seite 207, Leere Pfade entfernen
Ersetzen	Linien / Linienzüge durch	1	1	1	1	Seite 208, Linien / Linienzüge
	 umgruppierte Linienzüge, 					
	Kreisbögen,					
	 quadratische Kurven, 					
	 kubische Kurven 					
	Kreisbögen durch	1	1	1	1	Seite 212, Kreisbögen / Ellipsenbögen
	 Linien, 					
	 Linienzüge, 					
	 Ellipsenbögen, 					
	 quadratische Kurven, 					
-	 kubische Kurven 					
	Ellipsenbögen durch	1	1	1	1	Seite 212, Kreisbögen / Ellipsenbögen
	 Linien, 					
	 Linienzüge, 					
	 Kreisbögen, 					
	 quadratische Kurven, 					
	 kubische Kurven 					



Funktion		Verfügbar auf Stufe				Siehe
		Objekt	Ebene	Pfad	Pfad- Ele- ment	
	 quadratische Kurven durch Linien, Linienzüge, Kreisbögen, kubische Kurven 	✓	✓	✓	1	Seite 215, Quadratische Kurven / kubische Kurven
	 kubische Kurven durch Linien, Linienzüge, Kreisbögen, quadratische Kurven. 	✓ 	✓	✓	✓ 	Seite 215, Quadratische Kurven / kubische Kurven
	gerade Kurven durch Linien	1	\checkmark	\checkmark		Seite 217, Gerade Kurven durch Linien ersetzen
	Bögen durch Bohrungen	1	1	1		Seite 218, Bögen durch Bohrungen / Bohrungen durch Kreise ersetzen
	Bohrungen durch Kreise	~	1	1		Seite 218, Bögen durch Bohrungen / Bohrungen durch Kreise ersetzen
	alle Befehle durch Linienzüge	~	\checkmark	1		Seite 218, Alle Befehle durch Linienzüge ersetzen
	alle Befehle durch Bohrungen	1	1			Seite 219, Alle Befehle durch Bohrungen ersetzen
	alle Befehle durch Pfade	~	1	1	~	Seite 220, Alle Befehle durch Pfade ersetzen
Punkte in Linienzügen verdoppeln		~	1	\checkmark	~	Seite 220, Punkte in Linienzügen verdoppeln

Tab. 7.34: 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 minimierenHierarchieebenen:Objekt, Ebene

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



Abb. 7.30: 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, Ebene

Beispiel:

Drei Textzeilen werden standardmäßig Zeile für Zeile bearbeitet



Abb. 7.31: RG-ADN

7.2.6.3.2.3 Ebenen nach Namen sortieren

Diese Funktion sortiert die Reihenfolge der Ebenen nach Ihrem Namen alphabetisch, entweder aufsteigend oder absteigend.

Kontextmenü:Vektor-Optimierungen > Sortieren > Ebenen nach Name
(aufsteigend / absteigend)Hierarchieebenen:Objekt

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:
Hierarchieebenen:

Vektor-Optimierungen > Pfade schließen Objekt, Ebene, Pfad



Abb. 7.32: 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:

Beispiel:



Abb. 7.33: 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 zerteilenHierarchieebenen: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.



7.2.6.3.8 Als Pfadstart festlegen

Wählen sie einen Konturpunkt, welcher der neue Starpunkt 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 > EbenenHierarchieebenen: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 > LinienzügeHierarchieebenen: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 LinienHierarchieebenen:Objekt, Ebene, PfadZugehöriger 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 – MehrfachauswahlZugehöriger Toleranzwert:Min. Punktabstand (zur Evaluierung der Mittelpunkte)

Beispiel:



Abb. 7.35: 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 LinienHierarchieebenen:Pfad, Pfad-Element





Abb. 7.36: RG-ABU



7.2.6.3.10 Entfernen

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

Beispiel:

2

1



Abb. 7.37: RG-ABV

7.2.6.3.10. **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 alle

Hierarchieebenen:

Zugehöriger Toleranzwert: Min. Punktabstand

Beispiel:



Abb. 7.38: RG-ABW



7.2.6.3.10. 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 GeradeHierarchieebenen:alle

Zugehöriger Toleranzwert: Kollinearitätsabstand

Beispiel:

4

5

3



Abb. 7.39: RG-ABX

7.2.6.3.10. 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. Leere Pfade entfernen

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

Kontextmenü:Vektor-Optimierungen > Entfernen > leere PfadeHierarchieebenen:Objekt, Ebene



7.2.6.3.11 Ersetzen

1

Beispiel:

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. 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 Linienzug-Grafikbefehl

Hierarchieebenen:



Abb. 7.40: RG-ABY





Abb. 7.41: RG-ABZ





Abb. 7.42: RG-ACA





Linien / Linienzüge durch kubische Kurven ersetzen

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



Beispiel:

Beispiel:

Abb. 7.44: RG-ACC



7.2.6.3.11. Kreisbögen / Ellipsenbögen

2

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:

Zugehörige Toleranzwerte: Anzahl der Punkte, Kollinearitätsabstand

alle

Beispiel:



Abb. 7.45: 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:

Beispiel:



alle

Abb. 7.46: 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:

Beispiel:

Beispiel:

 Kreisbögen
 Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Kreisbögen durch >

 ellipsenbögen
 Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Ellipsenbögen durch >

 quadratische Kurven
 alle

 Hierarchieebenen:
 alle

Abb. 7.47: 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

Abb. 7.48: RG-ACG

7.2.6.3.11. Quadratische Kurven / kubische Kurven

3

Beispiel:

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 > auadratische Kurven

alle

Hierarchieebenen:



Abb. 7.49: 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

Abb. 7.50: RG-ACI

Beispiel:



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:



Abb. 7.51: RG-ACJ

Beispiel:


7.2.6.3.11. 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 LinienHierarchieebenen:Objekt, Ebene, PfadZugehörige Toleranzwerte:Kollinearitätsabstand

Beispiel:

4



Abb. 7.52: RG-ACK



7.2.6.3.11. 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:

5

Beispiel:

6

Bögen	Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Bögen durch Bohrungen
Bohrungen	Vektor-Optimierungen > Ersetzen > Bohrungen durch Kreise

Hierarchieebenen: Objekt, Eb

Zugehörige Angaben:

Objekt, Ebene, Pfad Radius zum Ersetzen von Bögen



Abb. 7.53: RG-ADZ

7.2.6.3.11. 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 212, Kreisbögen / Ellipsenbögen*).

```
Kontextmenü:Vektor-Optimierungen > Ersetzen > alle Befehle durch<br/>LinienzügeHierarchieebenen:Objekt, Ebene, PfadZugehörige Toleranzwerte:Anzahl Punkte, Kollinearitätsabstand
```



7.2.6.3.11. Alle Befehle durch Bohrungen ersetzen

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

Kontextmenü:	<i>Vektor-Optimierungen > Ersetzen > alle Befehle durch Bohrungen</i>
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. 7.54: RG-AFF

Beispiel b)

7

Ohne Option "Erzwinge Ecken":



Abb. 7.55: RG-AFG



7.2.6.3.11. Alle Befehle durch Pfade ersetzen

8

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 PfadeHierarchieebenen: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 verdoppelnHierarchieebenen:alle



Abb. 7.56: RG-ACL



7.2.6.3.13 Zugehörige Einstellungen

Wählen Sie

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

Einstellungen			? ×
System (alle Benutzer) Aktueller Ber	nutzer		
Allgemein Benutzeroberfläche Pr	rozessanpas	sung Vektor-Optimierung	jen
Toleranzen			
Min. Punktabstand [mm]	0,5	Anzahl der Punkte	0,001
Min. Punktabstand (für Sortierung) [mm]	500	Kollinearitätsabstand [mm]	0,1
In Bohrungen umwandeln			
Bohrmodus	Pulse 🔻	Pulse	1
Abstände [mm]	1	Ecken erzwingen	√
Radius zum Ersetzen von Bögen [mm]	0,5		
		OK Abbrechen Üb	ernehmen

Abb. 7.57: 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 Sortieren.		
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 umwande	In		
Bohrmodus	 Pulse: Die Verweildauer pro Bohrpunkt wird über die Anzahl der Pulse und der, über im Pen definierten Frequenz und der daraus resultierenden Pulsperiode, definiert. 		
	 Zeit: 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		
Erzwinge Ecken	Wenn aktiv, wird eine Bohrung an jeden Eckpunkt der Kontur gesetzt, um diese somit genauer abzubilden.		
Radius zum Ersetzen von Bögen [mm]Kreisbögen mit einem Radius kleiner/gleich diesem Wert würden bei entsprechender Optimierung durch Bohrungen ersetzt werden.			
	Wählt man die umgekehrte Umwandlung von Bohrungen zu Bögen, dann haben die Bögen diesen Radius.		

Tab. 7.35: 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.



7.2.6.4.1 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 Punkteliste, 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.



Abb. 7.58: RG-AEA

7.2.6.4.2 Einen Punkt verschieben / 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.

Beispiel:



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. 7.59: 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 190, Objekttransformation.
- Über das Kontextmenü:

Über das Kontext-Menü der Punkte können Sie mit dem Menüpunkt *Verschieben* sowohl einzelne Punkte, als auch den zugehörigen Pfad, Ebene oder das ganze Grafikobjekt gezielt positionieren.

Geben Sie dazu z. B. die absolute Zielposition für den gewählten Punkt an. Alternativ können Sie die getroffene Auswahl auch um eine gewünschte Distanz relativ versetzen.

Verschieben		×		
Verschieben:	Job-Element	•		
Absolut Relativ				
Zielposition				
0	0	0		
Г	ок	Abbrechen		
L	<u> </u>	. as a <u>c</u> irch		

Abb. 7.60: RG-AGO

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 / Ansichts- fenster	Frei geformtes Objekt
Umbenennen	 Ein Markierobjekt im Baum ausgewählt: Öffnet das Namensfeld zum Editieren. Mehrere Markierobjekte ausgewählt: Öffnet das folgende Dialogfeld: Umbenennen × Name Objekt_1 Eindeutig OK Abbrechen Ø Objekt_1 Ø Objekt_2 "Eindeutig" nicht aktiv: alle ausgewählten Objekte werden gleichnamig umbenannt "Eindeutig" aktiv: an alle ausgewählten Objekte wird zusätzlich zum neuen Namen ein eindeutiger Suffix 	Baum	Objekt
Als Vorlage speichern	Speichert ein Objekt als Vorlage für diesen Objekttyp. Siehe Seite 243, Vorlagen.	Baum / Ansichts- fenster	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 245, 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-Mehrfach- auswahl
Auswahl ausschneiden	Kopiert das Element in die Zwischenablage und entfernt das Original [Strg-]+[X] .	Baum / Ansichts- fenster	Container / Objekt / Ebene / Pfad
Kopieren	Kopiert das Element in die Zwischenablage, behält das Original aber bei [Strg]+[C] .	Baum / Ansichts- fenster	Container / Objekt / Ebene / Pfad



Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für
Segment kopieren	Kopiert einen Streckenabschnitt des Pfades in die Zwischenablage. Der Streckenabschnitt wird durch einen Startzeitpunkt und Endzeitpunkt relativ zum Beginn des Pfades definiert.	Baum	Pfad
	Das Segment kann anschließend in demselben oder auch neuen Job wieder mit [Strg]+[V] als neues Markierobjekt eingefügt werden.		
	Begrenzung Abschnitt $ imes$		
	Zeitpunkt Start [ms] 10		
	Zeitpunkt Ende [ms] 33		
	OK Abbrechen		
	HINWEIS: Diese Option dient primär zum Reparatur-Schweißen, wo mittels koaxialer Sensorik der Zeitwert der Fehlstelle ermittelt werden kann.		
Löschen	Löscht die ausgewählten Elemente.	Baum / Ansichtsfenster	Container / Objekt / Ebene / Pfad
Einfügen	Fügt das Element aus der Zwischenablage an der Position im Baum / Ansichtsfenster ein.	Baum / Ansichts- fenster	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.	Baum / Ansichts- fenster	Objekt-Mehrfach- auswahl
	Horizontal können Sie die Objekte <i>links / zentriert / rechts</i> ausrichten; vertikal können Sie die Objekte oben / mittig / unten ausrichten.		



Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für
In Vektorgrafik wandeln	Konvertiert ein vorgeformtes Vektorobjekt in ein frei geformtes Vektorobjekt, das mit der üblichen Hierarchiestruktur aufgebaut ist.	Baum / Ansichts- fenster	Vorgeformtes Objekt
Zerlegen	Option, um einen Container in seine "Einzelteile" zu zerlegen. Hierbei wird jedes Kind als eigenes Objekt im Job-Baum angelegt.	Baum	Container-Objekte
	Unter-Optionen (für verschachtelte) Container):		
	Rekursiv:		
	Alle Container inklusive in einem Container befindliche Container werden zerlegt.		
	Nicht-Rekursiv:		
	Nur der im Job-Baum ausgewählte Container wird zerlegt		
Gruppieren / Gruppierung aufheben	Gruppiert die ausgewählten Objekte in einem neuen Gruppencontainer / löst den ausgewählten Gruppencontainer auf.	Baum / Ansichts- fenster	Objekt-Mehrfach- auswahl
In kombinierte Vektorgrafik verschieben	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.	Baum	Objekt
	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		



Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für
	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.		
	HINWEISE:		
	 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- Attribute erhalten bleiben. (Textebene siehe Seite 148, Vektorgrafik) 		
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



Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für
In extrudierte Vektorgrafik wandeln	Wandelt ein vektorbasiertes Markierobjekt in ein extrudiertes Vektorgrafik-Objekt um. Details zur extrudierten Vektorgrafik siehe Seite 158, Extrudierte Vektorgrafik.	Baum	Objekte (Nur sinnvoll, wenn das Objekt ausschließlich geschlossene Pfade enthält)
Füllung konvertieren	Mit dieser Aktion werden Füllungen "vektorisiert", d. h. jede Füllung wird als eigene Ebene im Objekt angelegt. Damit sind die dazugehörigen Pfade einzeln editierbar.	Baum	Objekte des Typs Vektorgrafik
	HINWEIS: Die Umwandlung wird auf alle Füllungen des Objekts angewandt, unabhängig davon, auf welcher Hierarchiestufe diese Füllung angelegt wurde.		



Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für
In kombiniertes Objekt extrahieren	Sie können Untereinheiten auswählen, so z. B. Ebenen oder Pfade, und diese in ein einzelnes neues Vektorobjekt extrahieren, das die Auswahl enthält.	Baum	Ebene / Pfad
	Eine Mehrfachauswahl ist möglich.		
	Die kombinierte Auswahl aus Ebene / Pfad ist möglich, allerdings darf der Pfad dann kein Teil der bereits ausgewählten Ebene sein.		
	Eine objektübergreifende Auswahl ist möglich.		
	Jedes ausgewählte Pfad-Element erhält dabei seine eigene Ebene im neu erzeugten Objekt.		
In einzelne Objekte extrahieren	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.	Baum	Ebene / Pfad
	Eine Mehrfachauswahl ist möglich.		
	Die kombinierte Auswahl aus Ebene / Pfad ist möglich, allerdings darf der Pfad dann kein Teil der bereits ausgewählten Ebene sein.		
	Eine objektübergreifende Auswahl ist möglich.		
	Jedes ausgewählte Pfad-Element erhält dabei seine eigene Ebene im jeweils neu erzeugten Objekt.		



Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für
Aufteilen	Zerteilt das entsprechende Objekt über dem ausgewählten Element und erzeugt so ein zweites Vektorobjekt, das alle Elemente der Auswahl und darunter enthält. Abhängig davon, ob das ausgewählte Element ein Grafikbefehl, ein Pfad oder eine Ebene ist, wird das neue Vektorobjekt mit der üblichen Hierarchie fertiggestellt. Es darf nur ein Grafikbefehl ausgewählt werden.	Baum	Ebene / Pfad
[Reihenfolge umkehren]	Kehrt die Reihenfolge der Pfad- Elemente in einem Pfad um, d. h. die Ausführungsrichtung des Pfades wird umgekehrt.	Baum	Pfad
Entfernen ohne Lückenschluss	Löscht einen Grafikbefehl, ohne die Lücke zu schließen / zu überbrücken. Die Grafikbefehle, die sich an den gelöschten Grafikbefehl anschließen, erzeugen einen neuen Pfad.	Baum	Grafikbefehl
Als Pfadstart 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



Funktion	Erläuterung	Verfügbar im Ansichtsfenster und / oder Baum	Verfügbar für
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. 7.36: 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.

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

Allgemeine Einstellungen für Automatisierungsobjekte

Tab. 7.37: RG-039

Es gibt fünf Automatisierungsobjekte:

7.2.7.1 Auf Startsignal (Trigger) warten



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
l/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. 7.38: RG-040



7.2.7.2 Warte auf Port



optional, siehe Seite 125, 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 46, Konfiguration Steuerkarte
	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. 7.39: RG-089

7.2.7.3 Verzögerung



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. 7.40: RG-041



7.2.7.4 Dialog



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 abzubrechen

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.

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

Spezifische Einstellungen sind:

Tab. 7.41: RG-042



7.2.7.5 Write port



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	
l/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 46, Konfiguration Steuerkarte	
	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 / Maske	Definieren Sie die Bits (Port-Pins), die aktiviert bzw. die Bits, die getoggelt werden sollen.	
Modus	Wählen Sie einen der verfügbaren Modi:	
	 Wert schreiben 	
	 Flanke erzeugen 	
	Puls erzeugen	
	 Toggle: Wechselt die Polarität der maskierten Bits. 	
Vorlaufzeit [µs]	Definiert die Zeit in [µs], die der komplementäre Bitwert im Voraus gesetzt wird, um eine Signalflanke oder einen Puls zu erzeugen	
Pulsbreite [µs]	Definiert die Zeit in [µs], während der der Wert vor der zweiten Signalflanke gehalten wird, um einen Puls zu erzeugen	



Einstellung	Erläuterung		
Zeitdiagramm	Zeigt live, wie sich die Zeitwerte auf die Signalsequenz auswirken. Erweitern Sie die Ansicht, um die Signalsequenzen der einzelnen Bits anzuzeigen.		
	Neu - write port		? ×
	Port		
	I/O-Steuergerät	SP-ICE-3 - IO	•
	I/O-Port	User port_1	•
	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 X 1 1	7
	Modus	Wert schreiben	•
	Vorlaufzeit [µs]		0
	Pulsbreite [µs]		0
	O Wert	7	
	Bit 0		
	Bit 1		
	Bit 2		
	0	<u>N</u>	ť
	HINWEIS: Die Polari elektrischen Polaritä Konfiguration des Po	tät der logischen Flanke / des Pulses m t des Signals sein. Diese hängt von der orts ab.	uss nicht gleich der High- / Low-

Tab. 7.42: RG-043



7.2.7.6 Laser scharf schalten / entschärfen



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.

Neu - arm or disarm laser $$? $$ $ imes$		
Laser scharf schalten		
Laser	IPG YLP Laser 🔹	
Laser-Aktion	Scharf schalten 🔹	
Vorab Komplement setzen 🗸		
Vorlaufzeit [ms]	10	
Pilotlaser-Aktion	Keine 🔻	
Allgemein		
Kurzbezeichnung	Arm or disarm laser	
Description		
Bedingte Ausführung		
	OK Abbrechen	

Abb. 7.61: 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 scharf geschaltet, entschärft, entschärft und zugleich Leistungsvorgabe auf null gesetzt oder ob keine Aktion 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 [µs]	Eingabe einer Zeit in [µs], um die das logische Komplement vorab gesetzt wird.
Pilotlaser-Aktion	Wählen Sie, ob an dieser Stelle im Job-Ablauf der Pilotlaser aktiviert, deaktiviert oder ob keine Aktion durchgeführt werden soll.

Tab. 7.43: RG-078

7.2.7.7 Send Enhanced Command



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.

Schaltfläche optional, siehe Seite 125, Übersicht über Objekte

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 ⁸	Wählen Sie eine der für die ausgewählte Ablenkeinheit verfügbaren Tunings.					
	Die Auswahl listet die Tunings nach Name auf.					
Verzögerung ⁸	Geben Sie die Zeit ein, die erforderlich ist, damit die Ablenkeinheit auf ein anderes Tuning umschaltet.					

Tab. 7.44: RG-079

⁸ **HINWEIS:** Das Erscheinen dieser Felder hängt davon ab, welcher Befehl zuvor ausgewählt wurde.



7.2.7.8 Write to Serial Port



Sendet eine Befehlszeile an einen vorkonfigurierten seriellen Port, siehe Seite 46, Konfiguration Steuerkarte. Spezifische Einstellungen sind:

Schaltfläche optional, siehe Seite 125, Übersicht über Objekte

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. 7.45: RG-044



7.2.7.9 Sende Steuerkarten-Befehl



Dieses Automatisierungsobjekt können Sie nutzen, um an jeder beliebigen Position in der Sequenz einen Befehl an die Steuerkarte zu senden.

Derzeit steht nur ein Befehl zur Verfügung.

Schaltfläche optional, siehe Seite 125, Übersicht über Objekte

Einstellung	Erläuterung
Befehl	Derzeit steht nur der Befehl zum Setzen eines sogenannten Trace Labels zur Auswahl.
Trace Label	Ein Trace Label ist eine Art Markierung in der Jobliste der Steuerkarte. Andere Programm wie beispielsweise der RAYBOARD PROCESS DATA ANALYZER können die Trace Label zum Triggern von Aufnahmen benutzen. Geben Sie für diese Stelle im Job-Ablauf die Nummer des Labels an.

7.2.7.10 Korrekturdatei-Index setzen



Schaltfläche optional, siehe Seite 125, Übersicht über Objekte Wenn entsprechend konfiguriert (Siehe *Seite 69, 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. 7.46: 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	Damit wird diese Vorlage mit Ihren spezifischen Einstellungen als Standard dieses Objekttyps gesetzt und ist somit Ausgangsbasis für alle neu hinzugefügten Objekte dieses Objekttyps.						
	Importierbare Layout-Objekte, wie z. B. Bitmaps oder Vektorgrafiken, erlauben keine Definition einer Standardvorlage.						
	Für jeden Objekttyp kann es nur eine Standardvorlage geben. Ist keine Vorlage als Standard festgelegt, stellt das System den Standard bereit.						
	Das Standardobjekt ist in der Objekt-Menüliste und im Vorlagen-Bedienfeld durch ein Häkchen gekennzeichnet.						
	HINWEIS: Der aktuell zugewiesene Pen wird nicht als Teil der standardmäßigen Objektvorlage gespeichert.						
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. 7.47: 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 248, 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 hinzufüge, 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					
[Kopieren], [Auswahl ausschneiden],	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.					
[Auswahl einfugen], [Spezielles Einfügen] 「「	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:					
	Ersetzen: Ersetzt alle Pen-Parameter.					
	 Zusammenführen: Ersetzt nur Pen-Parameter, die nicht geschützt sind, geschützte Parameter werden in Kursiv und Fettdruck dargestellt). 					
	 Kopieren als neu: Fügt die Pens als neue Pens hinzu, wobei sie im Ziel-Pen-Set fortlaufende Pen-Nummern erhalten. 					
	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.					
	Wenn sich mehrere Pens in der Zwischenablage befinden, wird der Bestätigungsdialog für jeden Pen angezeigt.					
	Mit der Option "Spezielles Einfügen" ersetzt der Pen aus der Zwischenablage den Master-Pen Nr. 0 und nicht den Pen der entsprechenden Pen-Nummer.					
[Sperren / Entsperren], [Zurücksetzen]	Mit [Sperren / Entsperren] stellen Sie sicher, dass alle Parameter vor dem Überschreiben geschützt sind, falls ein Pen eingefügt wird.					
ê	Mit [Zurücksetzen] entfernen Sie alle zuvor an den Parametern vorgenommenen Änderungen (Zurücksetzen auf Master-Pen-Werte) und geben gleichzeitig alle Pen-Parameter frei.					
[Ausgewählte Pens bearbeiten]	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.					
	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.					
[Entfernen]	Löscht den ausgewählten Pen.					
[Pen-Set auf Werkseinstellung zurücksetzen] ==	Mit dieser Option werden alle Werte in allen Pens auf Standardwerte gesetzt, und die Standardanzahl an Pens im Set angelegt.					



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. 7.48: 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

Pens - Base-Pen-Set:: System Pen Set 1 (System) ? 무							×			
JOB Job 1 - Actual object: Text 🗌 🛞 🎽 🔒 🕢 🧊 🛱 🛨 🕑 Pen hinzufügen 🖫						fügen 🕤 🞜				
#	Rand	Füllung	Name	Leistung	Frequenz	Mark.geschw.	Sprunggeschw.	Farbe		
1	~			100	10	1	2		/ 🖲 🖺 🏈	
2		~		100	10	1	2		/ 🖲 🗎 🅑	
3				100	10	1	2		/ 🖲 🛢 🕑	
4				100	10	1	2		/ 🗉 🕑	
5				100	10	1	2		/ 🖲 🗎 🕑	
6				100	10	1	2		/ 🖲 🗎 🏈	
7				100	10	1	2		/ 🖲 🛢 🕑	
8				100	10	1	2		/ 🖲 🗑 🖉	-

Abb. 7.62: 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 f
 ür alle neu hinzugef
 ügten 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 252, 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
[Kopieren], [Auswahl ausschneiden]],	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.
[Auswahl einfügen] 「ロ X ロ	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:
	Ersetzen: Ersetzt alle Pen-Parameter.
	 Zusammenführen: Ersetzt nur Pen-Parameter, die nicht geschützt sind geschützte Parameter werden in Kursiv und Fettdruck dargestellt).
	 Kopieren als neu: Fügt die Pens als neue Pens hinzu, wobei sie im Ziel-Pen-Set fortlaufende Pen-Nummern erhalten.
	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.
	Wenn sich mehrere Pens in der Zwischenablage befinden, wird der Bestätigungsdialog für jeden Pen angezeigt.



Werkzeug	Funktion
[Sperren / Entsperren],	Mit [Sperren / Entsperren] stellen Sie sicher, dass alle Parameter vor dem Überschreiben geschützt sind, falls ein Pen eingefügt wird.
	Mit [Zurücksetzen] entfernen Sie alle zuvor an den Parametern vorgenommenen Änderungen (Zurücksetzen auf Master-Pen-Werte) und geben gleichzeitig alle Pen-Parameter frei.
[Ausgewählte Pens bearbeiten]	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.
	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.
[Entfernen]	Löscht den / die ausgewählten Pen(s), es sei denn, einer von ihnen ist mit einem Layout-Objekt verknüpft.
[Pen hervorheben] E	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.
	wahrzunehmen.
[Aktuelle Pen-Werte weiterleiten]	Sendet die aktuellen Pen-Werte, um die Objekt- und Job-Statistik neu zu berechnen. Damit einhergehend wird auch die "erwartete Ausführungszeit" aktualisiert.
[Pen-Set transferieren] ច	Transferiert das Pen-Set des aktuellen Jobs in die Pen-Bibliothek. Dabei stehen vier verschiedene Optionen zur Auswahl:
	Das Job-Pen-Set:
	 wird als neues System-Pen-Set angelegt wird als neues Usen Den Cation nale at
	 Wird als neues User-Pen-Set angelegt HINNELS: Bei neu angelegten Ben Sets besteht zudem die Ontion, die Bens
	neu durch zu nummerieren, z. B. um Lücken in der Nummerierung zu umgehen.
	 überschreibt das, derzeit als Standard definierte, Pen-Set
	überschreibt das entsprechende Basis-Pen-Set
[Pen-Liste aktualisieren] ご	Mit dieser Funktion werden die Pens des Jobs mit den Werten des entsprechenden Basis-Pen-Sets aktualisiert.

Tab. 7.49: 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.

Pens	Pens - Base-Pen-Set:: System Built-in Pen Set (System) ? 4 🗙											
JOB Job 3 - Actual object: Text 🗍 🖌 📋 👜 🛞 🥢 🗊 E 🛱 🞯 Pen hinzufügen												
#	Rand	Füllung	Name	Leistung	Frequenz	Mark.geschw.	Sprungges	Antoino		Allgemein	•	
1	~			100	10	1	2	Anzeige	·	Jugemen		
2				100	10	1	2	Optionen	•	Laser	•	✓ Leistung [%]
3		~		100	10	1	2	Ausgewählte Werte zurücksetzen		Zeitverhalten beim Markieren	+	✓ Frequenz [kHz]
4				100	10	1	2	Als Standard-Pen-Nummer festlegen		Zeitverhalten beim Springen	•	Pulsbreite [µs]
5				100	10	1	2	Funnationan		Showriting		Einschaltverzögerung [us]
6				100	10	1	2	Exportieren	·	-		
7				100	10	1	2	Kopieren		Rampen	1	Ausschaltverzögerung [µs]
8				100	10	1	2	Einfügen		Gestrichelte Linie	•	Leistungskorrektur
										Spot-Vergrößerung	+	Modus
										Wobble	•	Wellenform
										Auf Standard zurücksetzen		Simmer-Leistung [%]

Abb. 7.63: RG-ADV

Einstellung	Erläuterung						
Anzeige	Unter Ansicht 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. 7.50: 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	s Pen-Set 'Job 1'				?	\times
Name	×	Markieren aktiv	✓	Farbe		
Laser						
Leistung [%]	100	Frequenz [kHz]	10	Pulsbreite [µs]		100
Einschaltverzögerung [µs]	0	Ausschaltverzögerung [µs]	0	Leistungskorrektur		
Simmer-Leistung [%]	0	Bertriebsmodus	Gepulst 🔻	Waveform		0
Zeitverhalten beim Markieren						
Geschwindigkeit [m/s]	1	Verzögerung [µs]	100			
Polygonverzögerung [µs]	0	Variable Polygonverzögerung				
Zeitverhalten beim Springen						
Geschwindigkeit [m/s]	2	Verzögerung [µs]	100			
Variable Verzögerung		Min. Verzögerung [µs]	0	Längengrenzwert [µm]		0
Skywriting						×
Skywritingmodus	Kein Sky-Writing 🔻					
Minimum Richtungswinkel [°]	0	Abbremsverzögerung [µs]	0	Laser-Ausschaltverzögerung [µs]		0
Zeit für Verlängerungs-Vektor[µs]	0	Beschleunigungsverzögerung [µs]	0	Laser-Einschaltverzögerung [µs]		0
Rampen						×
Rampen-Modus	Keine Rampe 🔹					
Gestrichelte Linie						×
Gestrichelte Linie		Linienmuster [mm]				X
Linienoffset [mm]	0				1	10 mm
Spot-Vergrößerung						×
Geschwindigkeit [1/s]	200	Faktor	1	Zeitrampe		
Wobble						×
Wobblemodus	Kein Wobble 🔹	Amplitude [mm]	0,001			
Frequenz [kHz]	0,1					
Speicherverhalten						
Auf aktuellen Pen anwenden						
Als neuen Pen speichern						
Als Objekt-Pen speichern						
				OK Abbrechen Ü	berneł	nmen

Abb. 7.64: 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 ⁹	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 316, 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 56, 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	
Laser- Ausschaltverzögerung [µs]	auch ein negatives Vorzeichen haben.	

⁹ **HINWEIS:** Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn man die Registrierkarte Pens im Eigenschaften-Dialog eines markierbaren Job-Elements öffnet.



Einstellung	Erläuterung
Optische Pulsbreite [index]/[ns] ¹⁰	Wählen Sie den Index für den APD Mode aus.
	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 65, IPG Laser Type YLPN APD</i> .
	HINWEIS: Ein Wechsel vom APD Mode bedeutet immer, dass die Laseremission kurz abgeschaltet werden muss. Daher ist von einem Wechsel innerhalb eines Laserpfades abzusehen.
Optische Pulsbreite [ns] ¹⁰	Angabe der optischen Pulsbreite für JPT MOPA Laser in [ns].
	HINWEIS: Beachten Sie den gültigen Wertebereich gemäß Angaben des Laserherstellers.
Strahlprofil-Index ¹⁰	Wählen Sie den Index für das Strahlprofil des nLight AFX Lasers aus.
	HINWEIS: Ein Wechsel des Strahlprofils bedeutet immer, dass die Laseremission kurz abgeschaltet werden muss. Daher ist von einem Wechsel innerhalb eines Laserpfades abzusehen.
Leistungskorrektur	Auswählen, um die SP-ICE-3 Funktion für eine geschwindigkeitsbasierte Leistungskorrektur zu aktivieren.
Betriebsmodus ¹⁰	Wählen Sie zwischen den Betriebsmodi Gepulst oder CW (Dauerstrich).
Waveform ¹⁰	Nummer der so genannten Waveform / Pulse-Form, die die optische Pulsbreite definiert.
Simmer-Leistung [%] ¹⁰	Wert in [%], der in den 0 - 10 Volt-Bereich für die Simmer-Spannung übersetzt.
Sekundärleistung [%] ¹¹	Laserleistung in [%] für eine mögliche sekundäre Laserquelle, wie z. B. für den Ringmode bei einem IPG YLS AMB bzw. Coherent Highlight ARM Laser.
	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 Seite 56, Lasersteuerung konfigurieren.

¹⁰ HINWEIS: Die Verfügbarkeit dieser Pen-Parameter hängt von den konfigurierten Lasern als auch den Einstellungen unter System > Einstellungen > System (alle Benutzer) > Sichtbarkeit > Pen ab.

¹¹ **HINWEIS:** Dieser Parameter ist alternativ zum Parameter Simmer-Leistung und ist nur verfügbar, wenn ein analog angesteuerter Laser mit zweitem Leistungskanal konfiguriert wurde.



Einstellung	Erläuterung	
Zeitverhalten beim Mar	kieren	
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 <i>Variable Polygonverzögerung</i> 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	Wählen Sie den geeigneten Skywriting-Modus aus:
	Kein Skywriting
	Skywriting ist nicht aktiv
	 An Start und Ende erzwingen
	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, Change of Heading) berücksichtigt.
	 Mindestwinkel
	Der Richtungsänderungswinkel wird an allen Übergängen berücksichtigt (Sprung-zu-Markierung, Markierung-zu-Markierung, Markierung-zu-Sprung).
Minimum Richtungswinkel [°]	Geben Sie einen Richtungsänderungswinkel ein; bei einer Überschreitung bestimmt dieser Wert, ob Skywriting zwischen zwei aufeinanderfolgenden Vektoren angewendet wird.
Zeit für Verlängerungs- Vektor [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.
Beschleunigungs- verzögerung [µs]	Verzögerung in [µs], die nach einem Kehrtwendungssprung (U-Turn) und vor dem Beschleunigungsvektor eingehalten wird.
Skywriting	Verzögerung in [µs], um die Laseremission beim Übergang von einem Markier-
Laser- Ausschaltverzögerung [µs]	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

Rampen

Definiert eine lineare Laserleistungsrampe, die auf jeden Pfad der Anordnung angewendet wird, die mit diesem Pen verknüpft ist.

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.

HINWEISE:

- Die Gesamtlänge beider Rampensegmente kann validiert werden, um die Länge des betroffenen Pfades nicht zu überschreiten. Siehe Seite 316, Jobs ausführen.
- Verwenden Sie für Bohrpunkt-Objekte nur zeitbasierte Rampen.
- Nicht auf Bitmaps anwendbar.

Wählen Sie Keine Rampe, wenn Sie keine Rampe erzeugen möchten.
Wählen Sie <i>Zeit</i> , wenn das Rampensegment X-Achse durch Zeitintervalle definiert werden soll (Einheit = [ms]).
Wählen Sie <i>Abstand</i> , wenn das Rampensegment X-Achse durch die Länge definiert werden soll (Einheit = [mm]).
Wenn Sie <i>Zeit</i> oder <i>Abstand</i> auswählen, werden die Felder zum Eingeben der Rampenwerte für Start- und Endsegmentrampen angezeigt.
Auswahl, ob Sie die Leistungsrampe für den primären oder sekundären Leistungskanal definieren und anzeigen.
HINWEIS: Die Auswahl ist nur dann verfügbar, wenn der genutzte Laser einen zweiten Leistungskanal konfiguriert hat.
Um die Start- und End-Segmente der Rampe zu definieren, nutzen Sie die Schaltfläche [Tabelle editieren] . Damit öffnet sich das Editiermenü.
Über die Auswahl des angezeigten Kanals bestimmen Sie, ob die Rampe für den primären oder sekundären Leistungskanal gilt (ob der Laser über einen sekundären Leistungskanal verfügt, definieren Sie in der Laser-Konfiguration).
HINWEIS: Die im Pen-Menü angezeigte Grafik der Rampe dient nur zur Ansicht (ein Doppelklick auf die Grafik öffnet das Editiermenü). Die einzelnen Werte der Stützpunkte werden bei der Überfahrt mit dem Mauszeiger eingeblendet.
Editiermenü:
Die Stützpunkte der Rampe können direkt per Mausklick im Graphen hinzugefügt werden. Sobald sich der Mauszeiger von einem Pfeil in eine Hand verwandelt, können die Stützpunkte mit der Maus verschoben werden.
Der erste bzw. letzte Stützpunkt wird standardmäßig 50 ms (bzw. eine entsprechend auf die Markiergeschwindigkeit umgerechnete Strecke) vor bzw. nach dem Punkt eingefügt, an dem die Leistung ihren konstanten Wert hat.
Jeder Stützpunkt wird zusätzlich als Zeile in der jeweiligen Tabelle angelegt. Hier können Sie die Werte (Zeit/Strecke und Leistung) auch diskret vorgeben bzw. anpassen.



Einstellung	Erläuterung
	Wenn Sie einem Stützpunkt die Leistung des Pens zuweisen wollen, nutzen Sie die dazugehörige Checkbox.
	t(S) ist dabei der Starpunkt des Startsegments und t(E) ist der Endpunkt des Endsegments. Dementsprechend haben die Zeit / Strecken-Werte des Endsegments ein negatives Vorzeichen, da sie vom Endpunkt aus rückwärts definiert werden.
	HINWEISE:
	Wenn die Leistung am Ende des Startsegments nicht gleich der Leistung am Beginn des Endsegments ist, erzeugt man damit eine Leistungsänderung über die gesamte verbleibende Pfadlänge. Wie steil dieser Leistungsverlauf dann effektiv ist, hängt wiederum von der Länge des Pfades ab, die grund- sätzlich unterschiedlich lang sein kann.
	 Beim Wechsel zwischen zeit- und streckenbasierter Rampe erfolgt die Umrechnung automatisch anhand der im Pen angegebenen Markiergeschwindigkeit.
	[X] löscht die ausgewählte Zeile und den damit verbundenen Stützpunkt
	[Abfalleimer] löscht das gesamte Rampensegment.
	Beispiel:
	Rampen X
	Rampen-Modus Zeit 100 Angezeigter Kanal Primär E Rampen editieren E 0 Klick Doppelklick
	Rampen editieren ×
	Startsegmente Editieransicht
	Zeit Leistung (aus Pen)
	t(S) 0 58,855 45,151 90
	301,431 58,054 80
	500 70 -
	Endsegmente
	-300 85 30 -240,979 68,269 20 -172,004 14,237 20 t(E) 0 10 rfd
	Zeit [mi]



Einstellung	Erläuterung	
Gestrichelte Linie		
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)		
REGEL: Zu Beginn des neuen Pfades startet das Muster neu. Das Muster aus dem vorangegangenen Pfad wird dementsprechend nicht fortgesetzt.		
HINWEISE:		
Kann nicht für Bohrpunkte und Bitmaps verwendet werden.		
Das Muster wird im Ansichtsfenster dargestellt, ist nicht zu sehen, wenn man sich im den Bearbeitungsmodus befindet.		
Gestrichelte Linie	Aktivieren Sie diese Option, um die Funktion für gestrichelte Linien zu verwenden.	
Linienmuster [mm]	Definieren Sie das Muster aus gestrichelten Linien, indem Sie die Längenwerte für Laser an / aus eingeben.	
	Geben Sie mindestens zwei Zahlen ein. Der erste Wert definiert Die Strichlänge, mit dem das Muster beginnt.	
	Trennen Sie die Werte für Strich / Lücke durch Leerzeichen. Sie können auch ein Muster erzeugen, das aus mehr als zwei Parametern besteht	
	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.	
	Die nachfolgende Vorschau zeigt das Muster basierend auf den Werten.	
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 Vergrößerung Dient dazu, den Durchmesser des Laserspots zu vergrößern. 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).

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.

HINWEIS: RAYGUIDE visualisiert den Vergrößerungsfaktor im Ansichtsfenster, indem das System die betroffenen Konturen n-fach dicker darstellt.

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 <i>Seite 105,</i> <i>Benutzeroberfläche</i>) und der Umrechnungsfaktor definiert sein (siehe <i>Seite 69,</i> <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.	



Einstellung	Erläuterung		
Wobble			
Die Wobble-Funktion so XY-Ebene, wenn der Las	^r gt für eine zusätzliche komplexe, harmonische Bewegung des Laserstrahls in der er aktiv ist.		
Um die mathematische k zur SP-ICE-3, Kapitel 9.2.	Um die mathematische Korrelation der Wobble-Parameter zu verstehen, schlagen Sie bitte im Handbuch zur SP-ICE-3, Kapitel 9.2.2 nach.		
Auf der rechten Seite de Wobble-Geometrie ange	r Eingabefelder wird während der Eingabe eine Vorschau der entstehenden zeigt, da die Wobble-Geometrie nicht im Ansichtsfenster dargestellt wird.		
Wobble	×		
Wobblemodus	Kreisförmig Amplitude [mm] 0,5		
Frequenz [kHz]	1,5 Resultierende Amplitude [mm] 0,376 () () () () (481 µm		
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 Achtförmig, wenn Sie eine achtförmige Wobble-Geometrie erzeugen möchten.		
	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]	Angabe der Amplitude, die aufgrund der Dynamik der Ablenkeinheit resultierend erreicht wird.		
	Die resultierende Wobbelgeometrie wird in der Darstellung gekennzeichnet:		
	 Grün: Wenn sie sich innerhalb des "erlaubten" Wertebereichs befindet. 		
	Rot: Wenn sie sich außerhalb des "erlaubten" Wertebereichs befindet.		
	Der "erlaubte" Wertebereich definiert grob, ab wann die Ablenkeinheit überstrapaziert wird, und dadurch möglicherweise geschädigt wird.		
	HINWEISE:		
	 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. 		
	 Beim Überfahren der Beschriftung mit der Maus wird zusätzlich der resultierende Geschwindigkeitsbereich des Laserspots entlang der eigentlichen Wobble-Trajektorie angezeigt. 		
Phase	Nur für Lissajous-förmige Geometrien. Geben Sie einen Phasenversatz für jede der beiden Sinusfunktionen ein.		



Einstellung	Erläuterung	
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	Die Werte werden in einem neuen, so genannten "Objekt-Pen" gespeichert, der zu einem einzelnen Objekt gehört.	
	Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn der Pen-Einstellungsdialog von einem Objekt-Dialog aus erreicht wurde (Dialogfenster Object Settings, Registerkarte Pen)!	

Tab. 7.51: 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.

Pen	
Skywriting	~
Rampen	✓
Gestrichelte Linie	✓
Wobble	✓
🔿 Hardwareabhäng	gig
Pulsbreite	Auto 🔻
Simmer / Sekundäre Leistung	Auto 🔻
Bertriebsmodus	Auto 🔻
Waveform	Auto 🔻
Optische Pulsbreite	Auto 🔻
Strahlprofil-Index	Auto 🔻
Spot-Vergrößerung	Auto 🔻

Abb. 7.65: 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.		
Hardware-abhängig			
Die Felder, die unter dem entsprechend genutzte Las	Expander gelistet sind, werden im Mode "auto" nur dann angezeigt, wenn der ser die Einstellmöglichkeit anbietet.		
Pulsbreite	Legen Sie fest, ob die Laserpulsbreite in den Pen-Einstellungen angezeigt werden soll. Zur Auswahl stehen die Optionen Zeigen, Verstecken oder Auto. 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, 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, 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, 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 Zeigen, Verstecken oder Auto.		
	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.		



Einstellung	Erläuterung
Strahlprofil-Index	Legen Sie fest, ob diese Option in den Pen-Einstellungen zur Verfügung stehen soll. Zur Auswahl stehen die Optionen Zeigen, Verstecken oder Auto.
	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 Zeigen, Verstecken oder Auto.
	Diese Einstellung steht zur Verfügung / ist sichtbar, wenn eine der konfigurierten Ablenkeinheiten gemäß ihrer Korrekturdatei mindestens vier Achsen hat.

Tab. 7.52: 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 245, 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 Dropdown-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:

Parameter-Suc	hassistent				×
					∎ ≣
Basis-Job	Job 1 (active)			Ð	★ ~
Anordnung	5	5	S	Anordnung 2	zentrieren 🗸
Abstände [mm]	30,000	30,000	S		
Parameter in x-Ricl	htung				
Pen variieren	Füllung v	ariieren			
Pens	✓ 1				
	2				
Parameter	Laser frequency	/ [kHz]	•		
Startwert			10		
Schrittweite			5		
Parameter in y-Ricl	htung				
O Pen variieren	Füllung versionen der Beilen d	ariieren			
Parameter	Abstand [mm]		•		
Startwert			1		
Schrittweite			0,2		
Export-Job-Name	Job 2				
	(ОК][Abbrechen	Übernehmen

Abb. 7.66: RG-AEV



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



Einstellung	Erläuterung
Parameter	Definieren Sie den Parameter, der pro Vervielfältigung variiert. Folgende Pen-Parameter stehen zur Auswahl:
	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 [%]
	Folgende Füllparameter stehen zur Auswahl:
	 Abstand (der Fülllinien)
	 Versatz (der Füllung zur Kontur)
	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.
Startwert	Definieren Sie den Startwert für den jeweiligen Parameter. Die Einheit des Startwerts entspricht immer der Einheit des jeweiligen Parameters.
	HINWEIS: Standardmäßig entspricht der Wert dem Wert aus dem zuvor definierten Pen.
Schrittweite	Definieren Sie die Schrittweite, um die sich der Parameter pro Vervielfältigung verändern soll. Die Einheit der Schrittweite entspricht immer der Einheit des jeweiligen Parameters.
Export-Job-Name	Geben Sie den Namen an, unter dem die Anordnung des Parameter- Suchassistenten in der Zeichenfläche für die weiteren Schritte angelegt werden soll.

Tab. 7.53: 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.
- 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 einzelnem 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 177, 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.

<u>Ein Beispiel</u>: 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



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 Seite 171, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte.		
Als einzelne Vektorgrafik	Verarbeitet alle Container-Kopien wie ein einziges, kombiniertes Vektorobjekt.		
ausführen	Dadurch kann sich die Bearbeitung beschleunigen, wenn der Container eine hohe Anzahl von untergeordneten Objekten (Kindern) enthält.		
	HINWEISE:		
	 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. 7.54: RG-050

7.5.2.2 Matrix-Kopie-Container



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 [Sperren / Entsperren] , 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 [Sperren / Entsperren] , 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	Versatz in [mm], um welchen die erste und jede weitere ungeradzahlige Zeile verschoben ist.
	Mit Hilfe dieses Versatzes lassen sich beispielsweise auch wabenähnliche Muster erzeugen.
	wechselseitiger Versatz
Explizite Zell-Reihenfolge	Wenn aktiviert, können Sie die Reihenfolge, in welcher die Kopien abgearbeitet werden, frei vorgegeben. Dazu geben Sie in der Zeile <i>Benutzerdefinierte Liste</i> <i>der Zellen</i> alle zu bearbeitenden Kopie-Positionen mit ihrem Koordinaten-Index an. HINWEISE:
	 Die Angaben f ür Start-Eckposition und Ausf ührungsrichtung 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 Seite 171, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte.			
Als einzelne Vektorgrafik	Verarbeitet alle Container-Kopien wie ein einziges, kombiniertes Vektorobjekt.			
ausführen	Dadurch kann sich die Bearbeitung beschleunigen, wenn der Container eine hohe Anzahl von untergeordneten Objekten (Kindern) enthält.			
	HINWEISE:			
	 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. 			
Pens bearbeiten (Registe	erkarte)			

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. 7.55: RG-051



7.5.2.3 Kreisbahn-Kopie-Container



optional, siehe Seite 125, Übersicht über Objekte Durch die Verwendung einer Kreisbahn-Kopie können Sie Layout-Elemente in einer kreisförmigen Anforderung 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 Seite 171, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte.			
Als einzelne Vektorgrafik	Verarbeitet alle Container-Kopien wie ein einziges, kombiniertes Vektorobjekt.			
ausführen	Dadurch kann sich die Bearbeitung beschleunigen, wenn der Container eine hohe Anzahl von untergeordneten Objekten (Kindern) enthält.			
	HINWEISE:			
	 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. 			
Pens bearbeiten (Regist	erkarte)			

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. 7.56: 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 125, 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.
	 Standardmäßig ist die Option angewählt.
	 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:
	 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	
Kurzbezeichnung	Ein leicht zu merkender Name für diesen Container.
Beschreibung	Eine für Sie nützliche Beschreibung des Containers.



Einstellung	Erläuterung
Bedingte Ausführung	Startet die Bearbeitung der einzelnen Nestpositionen nur dann, wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt ist.
	Der Dialog wird um weitere Eingaben erweitert:
	 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 52, 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.
	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.
Als einzelne Vektorgrafik	Verarbeitet alle Container-Kopien wie ein einziges, kombiniertes Vektorobjekt.
ausführen	Dadurch kann sich die Bearbeitung beschleunigen, wenn der Container eine hohe Anzahl von untergeordneten Objekten (Kindern) enthält.
	HINWEISE:
	 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.
Pons bearbeiten (Regist	orkarto)

arpeiten (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. 7.57: 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. 7.67: RG-AFC

Original-Job-Objekt NICHT im Cluster-2 Original-Position (wird angezeigt) 1 Container



Abb. 7.68: RG-AFD

- Original-Job-Objekt IM Cluster-Container 1 2
- Original-Position wird NICHT dargestellt 3 Anzeige des Objekts in den definierten Nestpositionen



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 125, 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 [Sperren / Entsperren] 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:	
	 Die Angaben f ür Start-Eckposition und Ausf ührungsrichtung 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	Geben Sie die X-, Y-, Z-Koordinaten der Segment-Kacheln ein, die ignoriert (ausgelassen) werden sollen, da sie höchstwahrscheinlich keine markierbaren Vektoren enthalten. Trennen Sie die Koordinateneinträge der Segment-Kacheln durch ein Semikolon. Die ignorierten Segment-Kacheln werden standardmäßig in Gelb hervorgehoben. Standardmäßig beginnt die Zählung der Segment-Kachel-Koordinaten bei "0" in der linken unteren Ecke:
	x0/y3/z0 x1/y3/z0 x2/y3/z0 x2/y3/z0 x2/y3/z0 x2/y3/z0 x2/y3/z0 x3/
	x0/y2/z0 x1/y2/z0 x2/y2/z0/ x3/y2/z0
	x0/y1/z0 x1/y1/z0 x2/y1/z0 x3/y1/z0 x0/y0/z0 x1/y0/z0 x2/y0/z0 x3/y0/z0
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 <i>Seite 171, Allgemeine Einstellungen</i> <i>für Markierungsobjekte</i> .

Tab. 7.58: RG-068



Bemerkungen

Die Container-Segmentierung erzeugt eine Art Segmentierungsgitter, um Layout-Objekte in Einzelteile zu zerlegen, damit diese in den verfügbaren Arbeitsbereich passen.

Die Position und Größe des Segmentierungsgitters 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.



Abb. 7.69: RG-ADJ

Beispiele:





Abb. 7.70: RG-ADK

Die Segment-Kacheln selbst werden nacheinander bearbeitet. Die Bearbeitungssequenz wird durch die Einstellung für die Start-Eckposition und die Segmentierrichtung bestimmt.



Abb. 7.71: RG-ADL

Beispiele:



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



Durch die Verwendung des z-Versatz-Containers können Sie Layout-Objekte in multiplen Fokuslagen ausführen, um z. B. Tiefengravuren zu erzeugen.

Schaltfläche optional, siehe Seite 125, Übersicht über Objekte Damit in unterschiedlichen Fokuslagen markiert werden kann, ist eine entsprechende Ablenkeinheit (z. B. RAYLASE FOCUSSHIFTER, 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.	
Drehung [°]	Geben Sie hier den Winkel in [°] an, um den sich der Inhalt des Containers pro z- Versatz um den Mittelpunkt des Containers drehen soll.	
	Der Wert wird für alle Tabellenzeilen gleichermaßen angewandt.	
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 171, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte.	

Tab. 7.59: 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" Eigenschafte	n						? ×			
Eigenschaften Optimieru	ng Statist	tik								
Bezeichnung						SN_186	5 Sn_193			
Voreinstellung	Configura	tion			•					
	Größe	241,2	141,2	2 0,001	ی 🖸					
Arbeitsbereich [mm]	Versatz	0	(0 0	<u>ڻ</u>					
Korrekturdatei Index	0 -	1			1					
Anzahl Ausführungen	1		Wiede	rholt ausfüh	nren					
Hintergrund	nicht ausg	ewählt	Einbet	ten	•					
Mark-On-The-Fly	~			mm] 7,06						
Startauslöser	Sofort		▼ Erstabstand[mm]				0			
Wiederholungsauslöser	Abstand		*	Wiederhola	0					
Basis-Pen-Set	System Built-in Pen Set (System)									
Aktualisieren beim Laden										
Aktiv Steuerkarte	Fel	dgröße [r	mm] Feldverschiebung			m] Er	ndposition [mm]			
✓ Sn_193	141,2	2 x 141,2 x	0,001	1 50 / 0 / 0 12			/ 25 / 0			
✓ SN_186	141,2	2 x 141,2 x	0,001	-50 / 0 / 0		0 /	0./0			
					OK	Abbred	hen Übernehmen			

Abb. 7.72: 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	Wählen Sie eine der zuvor gespeicherten Job-Voreinstellungen (Siehe Seite 114, Job-Voreinstellungen), die in der Drop-down-Liste angezeigt werden.
	Ist eine Arbeitsbereichskonfiguration als "Standard" gekennzeichnet, ist diese automatisch vorausgewählt. Wenn Sie keine der gespeicherten Arbeitsbereichskonfigurationen verwenden möchten, wählen Sie <i>None</i> .
	HINWEIS: Wenn eine gespeicherte Arbeitsbereichskonfiguration mit Mark-On- The-Fly (MOTF)-Einstellungen ausgewählt wird, dann werden die Felder für die MOTF-Einstellungen entsprechend ausgefüllt.
	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.
	Siehe auch Seite 114, Job-Voreinstellungen.
Arbeitsbereich	Die Größe des Arbeitsbereichs der geladenen Konfiguration oder die Feldgröße, die von der Korrekturdatei bereitgestellt wird.
	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.
	Geben Sie bei Bedarf andere Maße für den Arbeitsbereich ein.
Korrekturdatei-Index	Definieren Sie den Index der Korrekturdatei, welche beim Ausführungsbeginn des Jobs aktiv sein soll.
	HINWEIS: Die Option ist nur nutzbar, wenn in der Konfiguration mindestens einer Ablenkeinheit zwei Korrekturdateien zugewiesen worden sind. Siehe <i>Seite</i> 69, Allgemein.
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	Option, um ein Bild als Hintergrund für den Arbeitsbereich einzufügen.
	Gültige Formate sind: JPG, JPEG, BMP, PNG, GIF, EXIF.
	Wählen Sie:
	 Einbetten, wenn das Bild als Teil des Jobs abgespeichert werden soll.
	 Verknüpfen, wenn Sie den Job nur lokal mit der Bilddatei verknüpft haben wollen.
	HINWEIS : Das Bild wird in beiden Dimensionen auf die Größe des Arbeitsbereichs skaliert.
	HINWEIS : Die Deckkraft des Hintergrundbildes kann mit dem Deckkraft- Schieberegler eingestellt werden, welcher Teil der Werkzeugleiste ist. Siehe <i>Seite 24, Werkzeugleiste</i> .
Mark-On-The-Fly aktivieren	Eine Erläuterung zur Funktion Mark-On-the-Fly (MOTF) und nähere Informationen zu den Einstellungen, siehe Seite 295, MOTF-Jobs.
Startauslöser	
Abstand	
Wiederholungsauslöser	
Wiederholabstand [mm]	
Basis-Pen-Set	Drop-down-Liste für das Basis-Pen-Set für diesen Job. Nähere Informationen zu Pens, siehe <i>Seite 248, Pen-Bedienfeld</i> .
Aktualisieren beim Laden	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.
Aktiv	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.
	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.

Tab. 7.60: 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 121, Optimierungen.							
Ebenen vereinen								
Arbeitslast ausgleichen								
Mark-On-The-Fly Auftei	lung							
Methode Aufteilung	Nähere Informationen hierzu siehe Seite 302, MOTF-Optimierungen.							
Maximale Breite [mm]								
Zeit [s]								
Sortieren								
Sprungdistanz minimieren	Nähere Informationen hierzu siehe Seite 121, Optimierungen.							
Nach Richtung	Nähere Informationen hierzu siehe Seite 302, MOTF-Optimierungen.							
Alle Befehle durch Boh	rungen ersetzen							
Wenn diese Option aktivie Bohrungen ersetzt.	ert wird, werden bei der Job-Ausführung Konturlinien automatisch durch							
Die nachfolgenden Felder	Die nachfolgenden Felder stehen dann für dazu benötigte Angaben bereit.							
Abstände [mm]	Nähere Informationen hierzu siehe Seite 121, Optimierungen.							
Erzwinge Ecken								
Bohrmodus								
Pulse / Zeit								

Tab. 7.61: 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 markier	baren Objekte
Gesamtlänge Markier- Vektoren [mm]	Summierte Länge aller Markiervektoren aller Layout-Objekte, aufgeteilt in Kontur und Füllung.
	HINWEISE:
	 Wenn der Job Bitmaps enthält, die im Modus Zeilenweise 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 Sprung- Vektoren [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:
	 "Stutzpunkte sind ausgeschlossen Startpunkte von Pfaden sind ausgeschlossen
	 Startpunkte von Fladen sind ausgeschlossen Diese Option ist hilfreich, um eine Verstellung daven 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. 7.62: RG-054



7.6.4 Job-Variablen

Über die Job-Variablen können Sie feste Inhalte vorgeben, die dann nach Bedarf von Textund / 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.

Job "Job 1"	' Eigenschaft	ten	? ×
Eigenschafte	en Optimier	ung Statisti	ik Variablen
击 七 王	$\textbf{v} \wedge \textbf{G}$		
Name	Wert		
JobVar1	RAYLASE		
JobVar2	Germany		
TextVar1	XYZ 14:03		
DialogVar1	Tom		
[OK	Abbrechen	Übernehmen

Abb. 7.73: 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.
	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.
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.
	HINWEIS: Da beim konventionellen MOTF jeder Pfad über eine Banddistanz zu den anderen Pfaden positioniert wird, finden bei einer MOTF Markierung keine gewöhnlichen Sprünge zwischen Pfaden mehr statt, welche die Sprunggeschwindigkeit(en) der Pens nutzen, sondern es wird ausschließlich die MOTF Sprunggeschwindigkeit eingesetzt. Ausnahme: Sprünge zwischen Pfaden, die über die Mindestsegmentbreite zu einem Segment kombiniert werden.



Einstellung	Erläuterung						
Außenabstand	Abstand in [mm], um die frühestmögliche Markierungsposition von der Feldgrenze Richtung Feldursprung 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						
Förderbandversatz [mm]	Geben Sie an, ob sich das Förderband versetzt zum Ursprung des Arbeitsbereichs bewegt.						
Endlos "Marking-on-the	Endlos "Marking-on-the-fly"						
Details zu Endlos-MOTF sie	he Seite 309, Endlos MOTF						
Minimum [%]	Unteres Limit des Bereichs in Prozent relativ zur Soll-Geschwindigkeit des Bandes / Materials (wie im Bedienfeld Benachrichtigung angezeigt), in dem die Markiergeschwindigkeit und Laserleistung entsprechend der tatsächlichen Bandgeschwindigkeit nachgeregelt werden.						
	HINWEIS: Die untere Grenze kann nicht unter 1 % liegen						
Maximum [%]	Oberes Limit des Bereichs in Prozent relativ zur Soll-Geschwindigkeit des Bandes / Materials (wie im Bedienfeld Benachrichtigung angezeigt), in dem die Markiergeschwindigkeit und Laserleistung entsprechend der tatsächlichen Band- geschwindigkeit nachgeregelt werden.						
	HINWEIS: Die obere Grenze kann nicht über 190 % liegen.						



Einstellung	Erläuterung
Haupt-Dekoder (auch fü	r den Kompensationsdrehgeber, sofern aktiviert)
Abstand pro Zählimpuls [µm/tick]	Der Drehgeber liefert eine bestimmte Anzahl von Signalflanken pro Umdrehung. Wenn diese Anzahl (siehe Drehgeberspezifikationen) und der Umfang des Drehgeberrades bekannt sind, können Sie die Strecke berechnen, die das Förderband pro Signalflanke 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.
	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.
	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.
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 [°]	Die beiden Winkelangaben geben an, wie das Band relativ zum Koordinatensystem des Arbeitsbereichs in Ihrem Anwendungsfall verläuft.
Z Elevation X Azimuth	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).



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.
	Angenommene Bandgeschwindigkeit in [m/s].
Simulations- geschwindigkeit [m/s]	
Simulations- beschleunigung [µm/µs²]	Angenommene Beschleunigung, falls erforderlich.
Inkrement-Zähler [ticks]	Wird die Wechselschaltfläche [Aktualisieren] aktiviert, wird der Zählerstand laufend aktualisiert. Mit der Schaltfläche [Zurücksetzen] wird der Zähler genullt.
Aktuelle Geschwindigkeit [m/s]	Anzeige der ermittelten Bandgeschwindigkeit über die Inkremente pro Zeit (gemittelt über 1 Sekunde).
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. 7.63: 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

SN_193 E	igens	chaft	en											? >	×
Aufbau	Allger	mein	I/O	мот	F	Se	rielle	Scł	nittstelle						
Port-Zuordr	nung										Û	🕀 Zuo	rdnung h	inzufüg	en
Sonderfunkt	Sonderfunktionen - In Sonderfunktionen -Out														
		Port	Sign	alinde	x	Po	olarit	ät		F	ort	Signalind	ex	Polarit	ät
Startsignal	La	aserIn	(X907)	3		L	.ow		Laser-Signal (scharf schalten)	Kein			•	Low	•
Startsignal	K	ein			•	L	low	•	Pilot-Laser-Signal	Kein			•	Low	•
Abbruchsig	inal La	aserIn	(X907)	11		L	.ow		"Ausführung aktiv"-Signal	Kein	•		•	Low	•
Abbruchsig	nal K	ein			•	L	low	•	"Markierung aktiv"-Signal	Kein	•		•	Low	•
Teilesensor	La	aserIn	(X907)	1	•	L	low	•							
Port-Spannu	ung Po	ortA	(X903)	6											
Port A De	aktin Po	ortA	(X903)	10		vier	• •	1							
POILA	Po	ortB	(X901)	6		Vien				_	_		_	_	
Allgemein	Po	ortB	(X901)	10								"			
Kurzbezeic	hnur Po	ortC	(X906)	6											
	Po	ortC	(X906)	10											_
	La	aserIn	(X907)	1						0	K	Abbrech	en Üb	ernehm	nen
	Ke	ein													_

Abb. 7.74: 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 316, 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						
Marking-on-the-fly	Wählen Sie die Marking-on-the-fly Variante aus:						
Modus	 Deaktiviert: Der Job wird ohne MOTF ausgeführt. 						
	Aktiviert: Die konventionelle Variante wird benutzt.						
	 Endlos: Die Endlos MOTF Variante wird benutzt. (Details siehe Seite 309, Endlos MOTF). 						
Mindest Segmentbreite [mm]	Dieser Wert definiert, wie weit ein Layout durch die Bandbewegung in das Scan- Feld vordringt, bevor mit der Bearbeitung begonnen wird.						
	Der Wert liegt standardmäßig bei 5 % der Feldgröße.						
	Innerhalb des Segments wird zudem auf Rücksetzsprünge verzichtet.						
	HINWEISE:						
	 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	Startet die erste Markierung, nachdem der Job auf den Status "in Ausführung" gesetzt wurde.						
	 Sofort: Die Bearbeitung startet sofort, sobald Sie mit der Job-Ausführung beginnen. 						
	 Abstand: Die Bearbeitung wartet, bis das Band eine definierte Strecke zurückgelegt hat. 						
	 Teilesensor: Die Bearbeitung startet mit dem Triggersignal "Teilesensor" (und berücksichtigt den Abstand des Teils). 						
Abstand	Aktiviert, wenn für Startauslöser Abstand eingestellt ist.						
	Geben Sie den Abstand in [mm] ein. Die erste Markierung muss warten, bis die Job-Ausführung gestartet wurde.						



Einstellung	Erläuterung
Wiederholungsauslöser	Definieren Sie, wie der Trigger für aufeinanderfolgende Teile erfolgen werden soll:
	 Der Job wird im gleichen Abstand wiederholt. Der Abstand wird als Ausführungsabstand definiert.
	 Der Teilesensor erkennt die Teile, während sie an ihm vorbeigeleitet werden.
	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.
Wiederholabstand [mm]	Aktiviert, wenn der Wiederholungsauslöser auf Abstand eingestellt ist. Definiert den Abstand, in dem das zu wiederholende Job-Layout ausgeführt werden soll.

Tab. 7.64: 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 Grafikobjekts betrachten.

Einstellung	Erläuterung	
Mark-On-The-Fly Aufteilung		
Diese Option erlaubt die N Scan-Feldes.	10TF-Bearbeitung von Geometrien, die deutlich länger sind als die Abmaße des	
Methode Aufteilung	Über Distanz	
auswählen	 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.	
	Über Zeit	
	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 f ür "Zeit"gibt an, wie viel Zeit die Segmente f ür ihre Abarbeitung beanspruchen d ürfen (nach diesem Wert erfolgt werden die Segmente aufgeteilt). 	



Einstellung	Erläuterung
Sortieren	
Sprungdistanz minimieren	Details siehe Seite 121, Optimierungen.
Nach Richtung & Bereich	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.
	(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.)
	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.
	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.
	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 einzeiliger Text), empfiehlt sich ein eher niedriger Bereichswert.
	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.

Tab. 7.65: 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.



<u>Vor</u> dem Aufteilen und Sortieren: Der Rahmen ist nicht unterteil und die Pfade werden in der Reihenfolge abgearbeitet, wie im Layout vorgegeben



<u>Nach</u> dem Aufteilen und Sortieren: Der Rahmen ist unterteilt und die Pfade sind so sortiert, dass sie von links-nach-rechts abgearbeitet werden

Abb. 7.75: 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 305, 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:

Parameter-Suchassistent $ imes$		
Vorgaben		
Methode Aufteilung	Distanz	•
Maximale Breite [mm]		0
MOTF Feldbereich [mm]		93,06
Optimieren		
Ergebnis		
Maximale Breite [mm] 0		0
Max zu erwartende Bandgeschw. [m/s] 🌼 0		18 0
OK Abbreche	en Überne	hmen

Abb. 7.76: 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 Seite 302, MOTF-Optimierungen.
Maximale Breite [mm]	Bei der Aufteilungsmethode "nach Zeit" stellt dieser Werte eine Obergrenzgrenze 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. abzubrechen.
Ergebnis	
Maximale Breite [mm] / Zeit [s]	Angabe der optimalen Werte für die "maximale Bereite" 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. 7.66: 073



7.7.5 MOTF-Arbeitsbereich

Sie haben die Möglichkeit, einen wesentlich größeren Arbeitsbereich entlang der Achsrichtung der Bandbewegung zu definieren. Siehe Seite 114, 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 f
 ür "Part Distance" in der MOTF-Konfiguration der Steuerkarte einzugeben.



Abb. 7.77: 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.



7.7.7 Endlos MOTF

7.7.7.1 Einführung

Endlos MOTF ist eine besondere Art und Weise, Bearbeitungen auf einem bewegtem Material zu steuern. Endlos MOTF ist für kontinuierliche Markierungen bzw. Schnitte geeignet, wo sich eine Kontur periodisch wiederholt. Typisches Anwendungsbeispiel wäre beispielsweise der Schnitt einer Batteriefolie mit periodisch wiederkehrenden "Fähnchen".

Durch die Endlosausführung wird, im Gegensatz zum konventionellen MOTF, die teils extrem lange Kontur nicht in Segmente aufgesplittet, und diese dann aneinander stückelt ausgeführt.

Vielmehr projizieren die Ablenkspiegel eine in sich geschlossene, "gefaltete" Kontur, die dann durch die Bandbewegung in Ihre gewünschte Kontur "entfaltet" wird. Somit können unerwünschte "Verbindungspunkte" vermieden werden und es kommt auch zu keiner Unterbrechung der Laseremission.

Dabei sind folgende **Bedingungen** an den Job bzw. Job-Inhalt zu beachten:

- 1. Es darf nur ein markierbares Job-Element enthalten sein, dessen Geometrie sich auf dem Material periodisch wiederholen soll.
- 2. Es dürfen keine Automatisierungsobjekte oder Container enthalten sein
- 3. Die Job-Geometrie fängt 90° zur Bandachse an der gleichen Koordinate an wie sie endet. Nur so kann im gefalteten Zustand eine geschlossene Geometrie entstehen.
- 4. Die Geometrie besteht nur aus einem Pfad, und enthält somit keine Sprünge
- 5. Der oder die benutzen Pens haben kein SKYWRITING oder Leistungsrampen aktiv.

7.7.7.2 Realisierungskonzept

Die wesentliche Umsetzung von Endlos MOTF erfolgt in einer speziellen App auf der SP-ICE-3-Steuerkarte.

Diese App ist erst ab Firmware Version 3.3.2 der SP-ICE-3-Steuerkarte vorhanden.

HINWEISE zur Nutzung der App:

- Die App muss Mittels dem SP-ICE-3 Konfigurationswerkzeug aktiviert werden.
- Die Anzahl der erlaubten Verbindungen zur Steuerkarte muss Mittels SP-ICE-3 Konfigurationswerkzeug mindestens auf 2 oder -1 (entspricht unendlich) gesetzt sein.

Details dazu siehe Handbuch der SP-ICE-3-Steuerkarte.

Diese Endlos MOTF App der Karte übernimmt die "Faltung" der Geometrie sowie die Berechnung der Scangeschwindigkeiten. Für jeden Endlos MOTF Job gibt es genau eine resultierende Bandgeschwindigkeit (Soll-Geschwindigkeit), bei der die Laserleistung als auch die Markiergeschwindigkeit gemäß der Vorgabe in den Pens eingehalten wird.

Da es in der Realität nicht möglich sein wird, das Band / Material nur exakt mit dieser Geschwindigkeit zu transportieren, erfasst die App die tatsächliche Bandgeschwindigkeit und regelt entsprechend die Markiergeschwindigkeit als auch die Laserleistung.



Diese Regelung erfolgt jedoch nur in einem Bereich, der bei der MOTF Konfiguration der Steuerkarte definiert ist. Siehe Kapitel Seite 296, MOTF-Einstellungen in der Steuerkartenkonfiguration.

Wird eine tatsächliche Bandgeschwindigkeit detektiert, die außerhalb des Regelungsbereiches liegt, wie die Ausführung abgebrochen bzw. gar nicht erst gestartet.

HINWEISE zum Ablauf:

- 1. Erzeugen Sie Ihre Job-Geometrie entsprechend der Vorgaben.
- 2. Wählen Sie in den Job-Eigenschaften den "Marking-on-the-fly" Modus "Endlos"
- 3. Prüfen Sie, dass der Horizontalwinkel, den die Bandrichtung relativ zur +X-Achse hat, korrekt in der MOTF Konfiguration der Steuerkarte eingetragen ist (die Liste kann sonst nicht auf die Karte geladen werden).
- 4. Wählen Sie im Bedienfeld "Ausführung" den Modus "Auf Karte" und laden den Job auf die Karte. Nach dem Upload erhalten Sie im Bedienfeld **Benachrichtigungen** eine Information über die Soll-Geschwindigkeit des Bandes in [m/s] von der App:

Benachri	Benachrichtigungen ? 🕂 🕽	
Zeit	Nachricht	Тур 🗷
08:52:22	1 Job(s) are uploaded to card.	ProcessDone
08:52:22	E-MOTF-Testjob: Endless motf beltspeed is for SN_693 is 4,376.	Message

Abb. 7.78: RG-AFQ

5. Starten Sie die Ausführung erst, wenn die Bandgeschwindigkeit mindestens über der unteren Grenze des Regelungsbereiches ist.

Zusätzliche HINWEISE:

- Die Ausführung von Endlos MOTF erlaubt die zeitgleiche Nutzung des Kompensations-Encoders.
- Die Übertragung der Job-Inhalte an die Steuerkarte wird nicht in der regulären Karten-Protokolldatei erfasst.



Beispiel Batterie-Fähnchen

a) Original Job-Kontur, die periodisch wiederholt werden soll:



b) "Gefaltete" Kontur, die die Ablenkeinheit abfährt:



c) Ergebnis ist die "entfaltete", sich wiederholende Kontur:



Tab. 7.67: RG-101



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 74, 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 überlagen (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 74, Registerkarte Kalibrierung.



7.8.1.2 Vorschau anzeigen

Navigieren Sie zum Bedienfeld Ausführung.

Ausführung		? 무 🗙	
Laser scharf schalten	4	Ĥ	
Jobausführung			
Alle Aktiv	er Job		
Auf PC Tes	Auf PC Testlauf Auf Karte		
Objektvorschau	Objektvorschau		
Ausgewählte	Alle	Alles 🔹	
0			
Geschwindigkeit [m/s]	5,000	

Abb. 7.79: 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. 7.80: 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 Wechselschaltflächen **[Scharf schalten]** und **[Pilotlaser]** aktiv sein kann.



Klicken Sie auf die Wechselschaltfläche **[Pilotlaser]**, um den Pilotlaser zu aktivieren. Die Schaltfläche wird nun rot dargestellt:



Abb. 7.81: RG-ACR

Klicken Sie dann auf die Wechselschaltfläche **[Vorschau]**. Die Schaltfläche wird ebenfalls rot dargestellt:



Abb. 7.82: 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 Wechselschaltfläche **[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.

		?	Ψ×
ë		Ĥ	
O Auf Ka	rte		
	Alle	s	•
)			
	_		5,000
	الله Auf Ka الله	Auf Karte Alle	? Auf Karte Alles

Abb. 7.83: 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. 7.68: RG-059

Wenn bei einer der aktiven Prüfungen zur Job-Validierung ein Problem festgestellt wird, wird eine Popup-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 323, 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 Wechselschaltfläche **[Scharf** schalten / Entschärfen], um den Laseraktivierungsstatus zu ändern. Das rot gefärbte Symbol der Schaltfläche zeigt hier an, dass der Laser scharf geschaltet ist.



Abb. 7.84: 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 Wechselschaltflächen **[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 239, 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 Wechselschaltfläche "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. 7.85: 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)
[5]	Markieren ausgewählt (nur Schnellmarkierung)
[P]	Vorschau EIN / AUS
[X]	[Abbrechen]

Tab. 7.69: 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	Das Automatisierungsobjekt wird nur auf der zugewiesenen Steuerkarte ausgeführt.	
	Beispiel 1: Auf Startsignal warten	
	Alle Steuerkarten warten mit der Fortsetzung der Ausführung, bis die zugewiesene Steuerkarte das Triggersignal empfängt.	
	<u>Beispiel 2</u> : IO-Port schreiben	
	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.	
	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.	
Inkrementierender Inhalt	Dieser Fall erfordert spezielle Aufmerksamkeit, wenn der Mehrfachfeldmodus auf <i>individuelle Felder</i> angewendet wird:	
	REGEL : RAYGUIDE inkrementiert den Inhalt für jede beteiligte Steuerkarte.	
	 <u>Beispiel</u>: 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.	
	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.	
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 klont 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. 7.70: 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:

Prozessr	nonitor							? 4	- ×	6
Job	Fortschritt	Erwartet	Aktuell	Zyklus	Ziel	Aktuelles Objekt	Ausführungen	0	×	
Job_abc		00:00:01.367 s	00:00:26.711	1/1 #2	sn693	Text	12 C		×	:
				Ļ	sn311	Rectangle	- C		×	:

Abb. 7.86: 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
dol	Name des Jobs
Fortschritt	Eine dynamische Statusleiste, um den aktuellen Fortschritt anzuzeigen.
	Wenn der Job aus irgendeinem Grund unterbrochen wird (absichtlich oder nach einem Fehler), stoppt die Fortschrittsleiste ebenfalls.
	Wenn der Job eine bestimmte Anzahl von Malen wiederholt werden soll, spiegelt die Fortschrittsleiste den Gesamtfortschritt wider.
	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.
	Farbcodierung:
	 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.
	Wird ein Job von mehreren Steuerkarten bearbeitet, bezieht sich die Fortschrittsleiste weiterhin auf den Status des gesamten Jobs.



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 aufgegliedert 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.		


Info	Erläuterung
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] ¹² / [Alle löschen]	Löscht individuelle / alle Einträge aus der Prozessmonitorliste.

Tab. 7.71: RG-060

Die angezeigten Spalten im Bedienfeld Prozessmonitor lassen sich einstellen.

Prozessmonito	r							? I X
Job	Fortschritt	Frwartet	Aktual	7. debue	Ziel	Aktuelles Ol	Ausführung	×
		Anzeige 🕨	√ Jop					
			✓ Fortschritt					
			✓ Erwartet					
			✓ Aktuell					
			✓ Zyklus					
			√ Ziel					
			✓ Aktuelles O	bjekt				
			✓ Ausführung	jen				

Abb. 7.87: RG-AGM

Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Bereich der Spaltenüberschriften und das folgende Menü erscheint. Wählen Sie in der Liste die anzuzeigenden Spalten ab bzw. an.

¹² **HINWEIS:** pro Ziel



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.

Fehlerbehandlung		?	×
Gerätetyp	I/O-Controller 🔻		
Gerāt			
Steuerkarte	SN_186 - IO 🔹 Benutze betroffer	1e Steuerkarte	
Port	PortA-Out Pulsbreite [ms]		5
Fehleraktion			
Laser	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 x x x x x x x x x x 0000000	0	
Ablenkeinheit	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 X X X X X X X X 000000	0 2	
Steuerkarte	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 X X X X X X X X 0000010	0 4	
Außerhalb des Feldes	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 X X X X X X X X 0000100	0 0 8	
Ausführung abgebrochen	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 X X X X X X X X X 0001000	0 0 16	
	O	K Abbr	echen

Fehlerbehandlung			
Gerätetyp	Serielle Schnitstelle 🔹		
Gerāt			
Steuerkarte	PC/Computer serial controller 🔹	Benutze betroffene Steuerkarte	
Port	•		
Fehleraktion			
Laser			
Ablenkeinheit			
Steuerkarte			
Außerhalb des Feldes			
Ausführung abgebrochen			
		<u>O</u> K Abbrecher]

Abb. 7.88: RG-ADW

Einstellung	Erläuterung
Gerätetyp	Wählen Sie aus, welche der verfügbaren Kommunikations-Schnittstellen genutzt werden soll.
	Derzeit stehen die I/O-Schnittstelle oder eine Serielle Schnittstelle zur Auswahl.
Steuerkarte	Definieren Sie die Steuerkarte auf der sich die Schnittstelle physikalisch befindet.
Benutze betroffene Steuerkarte	Werden mehrere Steuerkarten benutzt, kann die Fehlerinformation nur an einer Steuerkarte ausgegeben werden. Wenn diese Option gesetzt ist, wird die Fehlerinformation an der Steuerkarte ausgegeben, an welcher der Fehler registriert wurde.
Port	Wählen Sie den gewünschten und vorkonfigurierten Port auf der ausgewählten Steuerkarte.
	HINWEIS: Bei Nutzung der Option <i>Benutze betroffene Steuerkarte</i> müssen die IO-Ports der beteiligten Steuerkarten alle gleich benannt sein (gleiche ID).
Pulsbreite [µs]	Wenn die I/O-Schnittstelle als Gerätetyp gewählt wurde, geben Sie hier die Pulsbreite für einen Signal-Puls für ereignisbasierte Fehler an.



Einstellung	Erläuterung
Fehleraktion	Definieren Sie ein unterschiedliches Signalmuster oder eine Befehlszeile für jeden individuellen Fehlergrund (Voraussetzung: für den Laser und die Ablenkeinheit liegt ein Fehlerstatus vor). D. h., hier wird das entsprechende Signal aktiv gesetzt und erst zurückgenommen, wenn der Fehlerzustand behoben bzw. bereinigt wurde.
	HINWEIS zum Laser: Hier muss der Fehlerzustand manuell bereinigt werden, indem der Geräte-Dialog des Lasers einmal geöffnet wird.
	HINWEIS zur Ablenkeinheit: Hier wird der Fehlerzustand automatisch bereinigt, sofern die Überwachung der Ablenkeinheit keinen Fehlerstatus mehr von der Ablenkeinheit auswertet.
	Alle anderen Fehler sind ereignisbasiert und haben somit nur einen Signal-Puls zur Folge.
	HINWEIS: Alle nicht gewählten Bits werden dabei standardmäßig auf nicht- aktiv gesetzt.
	 Laser: Reagiert, wenn die angeschlossene Laserquelle eine Fehlfunktion meldet.
	HINWEIS: Einige Laser können diverse Fehlerzustände melden, diese werden aber auf der SP-ICE-3 Steuerkarte zu einem Fehlerzustand zusammengefasst.
	 Ablenkeinheit: Reagiert, wenn die Scankopf-Überwachung auf "aktiv" eingestellt ist und die zulässige Anzahl der aufeinanderfolgenden Fehler überschritten wird. Details siehe Seite 50, Allgemein.
	 Steuerkarte: Reagiert, wenn die Steuerkarte eine Ausnahme ausgibt – abgesehen von den unten gesondert aufgeführten Ausnahmen.
	 Außerhalb des Feldes: 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.
	 Ausführung abgebrochen: 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. 7.72: 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].

Autarker Steuerkartenbetrieb	? ×
Steuerkarte SP-ICE-3_1 (SPICE3Device) 🔹	/ Speichern <u>u</u> nter
Autarker Betrieb ein Autarker Betrieb aus	
Name SP-ICE-3_1 settings I/O-Port PortC -	
Laser scharf schalten Aktiviert 🔹 Auf Start warten 🖌	
Ablauf OSequenziell Einzeljob	
S Jobs	
Job-Name Listen-ID 🖌 Bedingte Ausführung	Zeitstempel
	12/12/2024 08:06
	12/12/2024 08:04
	12/12/2024 08:06
	12/12/2024 08:05
⊡ E Jobs hinzufügen Alle hochladen Image: Alle state of th	von Karte entfernen
S Fehlerbehandlung	
Auf Port schreiben PortA PortA X X X X X X X X X 0 0 0 0 0 1 0 1 5	
Modus Puls erzeugen 🔻	
Vorlaufzeit [ms] 0,1 Pulsbreite [ms] 2	
Wert 5	
Verzögerung einfügen Verzögerung [ms] 0	
Automatischer Neustart 🖌 Laser entschärfen	
Ausführungsstatus: Inaktiv 🛛 💭 Logging	
<u>O</u> K Abbre	<u>c</u> hen Über <u>n</u> ehmen

Das nachfolgende Dialogfenster öffnet sich:

Abb. 7.89: 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.

Einstellung	Erläuterung
Steuerkarte	Wählen Sie die Steuerkarte für die Stand-alone-Konfiguration aus.
Autarker Betrieb ein / Autarker Betrieb aus	Wählen Sie "Autarker Betrieb ein", um im Dialogfenster den Abschnitt für die Stand-alone-Konfiguration zu öffnen, und definieren Sie Ihre Stand-alone- Konfiguration.
	Drücken Sie [Übernehmen] oder [OK] , um die Stand-alone-Konfiguration an die ausgewählte Steuerkarte zu übertragen.
	Wählen Sie "Autarker Betrieb aus", und drücken Sie [Übernehmen] oder [OK] , um den Modus Autarker Steuerkartenbetrieb zu verlassen. Die Steuerkarte wird für den Betrieb über die RAYGUIDE-Benutzeroberfläche oder die API- Anwendung freigegeben.
Allgemein	
Name	Der Name der Stand-alone-Konfiguration.
I/O-Port	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.
	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 <i>Seite 46, Konfiguration Steuerkarte</i> , Registerkarte I/O.
Laser scharf schalten	Grundsätzlich ist es sinnvoll, dass der Laser im autarken Steuerkartenbetrieb automatisch (in der Master-Liste) scharf geschaltet wird. Deswegen steht die Auswahl standardmäßig auf <i>Aktiviert</i> .
	Alternativ kann diese Option auch deaktiviert sein, um den Laser nur z. B. aus der Job-Liste heraus scharf zu schalten.
	Eine weitere Alternative ist die <i>doppelte Flanke</i> . Diese wird z. B. bei Verwendung eines Trumpf TruPulse nano Lasers benötigt, um sicher zu stellen, dass mögliche Fehlerstatus bereinigt wurden.

Einstellungen



Einstellung	Erläuterung
Auf Start warten	Mit dieser Option legen Sie fest, dass die Bearbeitung der Jobs erst beginnen kann, nachdem auf der entsprechenden Steuerkarte ein Startsignal erkannt wurde.
	HINWEIS : Ohne eine Wartebedingung werden die Jobs in einer Endlosschleife ausgeführt, sobald die Ausführung im autarken Steuerkartenbetrieb aktiviert wird.
Ablauf	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.
	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.
	Die Optionen <i>Sequenziell</i> und <i>Einzeljob</i> unterscheiden sich hauptsächlich durch Folgendes:
	Sequenziell:
	Es können mehrere Listen pro Schleife ausgeführt werden.
	Einzeljob:
	Es wird nur die Liste ausgeführt, die den Ausführungsbedingungen entspricht. Jede Ausführungsbedingung muss eindeutig sein (d. h. sie kommt nur einmal vor).
Jobs	
Listen-ID	ID des Jobs in der Job-Liste. IDs können bei Bedarf bearbeitet werden.
	Die Listen-ID-Nummer wird von RAYGUIDE zugewiesen.
	Falls Sie die Listen-ID-Nummer ändern möchten, beachten Sie bitte, dass nur Nummern über 100 zulässig sind.
Redingte Ausführung	Aktivieren Sie die Option <i>Bedingte Ausführung</i> , um die Ausführungsbedingungen pro Job zu definieren.
5 5	Das obere Kontrollkästchen aktiviert / deaktiviert die Option für die bedingte Ausführung.
	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.
	Wenn die Option <i>Ablauf</i> auf <i>Sequenziell</i> eingestellt ist, kann jeder Job über eine Ausführungsbedingung verfügen, muss aber nicht.
	Die Ausführungsbedingung kann durch Umschalten der individuellen Bits (0/1) eingestellt werden oder indem der entsprechende numerische Wert eingegeben wird.
	Alternativ können Sie die Ausführungsbedingungen auch aus einer *.csv-Tabelle importieren.



Einstellung	Erläuterung			
Individuelle Job-	Einzeljob hochladen.			
Schaltflächen	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. 			
Zeitstempel	 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 hochgeladenen 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 <i>csv</i> -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.			
Ð	Importiert die Job-Liste im CSV-Format hauptsächlich, um die in der CSV Tabelle eingetragenen Daten für die bedingte Ausführung zu laden.			
Import CSV	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.			



Einstellung	Erläuterung		
 Fehlerbehandlung			
Es kann ein spezifisches Verhalten definiert werden, für den Fall, dass die Ausführung einer Liste abbrechen sollte.			
Ein Fehlerereignis kann du in der Steuerkarte oder du der Steuerkarte empfange	rch einen Fehler in einem Laser oder einer Ablenkeinheit, durch eine Ausnahme Irch ein absichtlich von der Steuerkarte ausgegebenes Stoppsignal, welches von In wird, verursacht werden.		
Auf Port schreiben	Wählen Sie einen spezifischen Ausgangs-Port, und definieren Sie ein Bitmuster, das mitgeteilt werden soll.		
	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 46, Konfiguration Steuerkarte</i> .		
Modus & Timing	Die gleichen Optionen wie für das Write port-Objekt. Siehe Seite 237, Write port.		
Verzögerung einführen & Verzögerung [ms]	Definieren Sie die Verzögerungszeit, die abgewartet werden soll, bevor nach einem Fehlerereignis der nächste Trigger akzeptiert wird.		
	HINWEIS: Der Verzögerungs-Timer startet nach dem I/O-Port-Impuls, wenn das so definiert wurde.		
Automatischer Neustart	Nach einem Fehler kehrt der gesamte autarke Betrieb zur anfänglichen Wartebedingung zurück.		
	Dies ist entscheidend, damit der Betrieb nach einem Abbruch wieder fortgesetzt werden kann, ohne dass die Steuerkarte neu gebootet werden muss.		
	HINWEIS: Diese Option ist standardmäßig aktiviert.		
Laser entschärfen	Wählen Sie diese Option, wenn Sie sicherstellen wollen, dass der Laser im Fehlerfall (auch Abbruchfall) entschärft wird.		
Ausführung im autarkei	n Betrieb		
Protokollierung	Wenn aktiviert, wird die <i>RAYGUIDE_StandAlone.log</i> Protokolldatei mitgeschrieben, sobald die Ausführung gestartet wird.		
	Details zur Protokolldatei siehe Seite 374, Log-Dateien.		
	Starten Sie die Ausführung im autarken Betriebsmodus.		
	Die Statusanzeige wechselt von Idle zu In progress.		
	HINWEIS: Mit dem Start der Ausführung ist automatisch die sogenannte "Master-Liste" aktiv, selbst wenn die eigentliche Job-Ausführung noch auf ein Trigger Signal wartet.		
	Diese "Master-Liste" schaltet auch automatisch den Laser scharf, damit dieser nach Erhalt eines Trigger Signals sofort Leistung emittieren kann.		
	Stoppen Sie die Ausführung im autarken Betriebsmodus.		
	Die Statusanzeige wechselt von In progress zu Idle.		

Tab. 7.73: 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.
- 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:

Aktualisie	erung der Konfiguration für autarken Steuerkartenbetrieb	
Die Konfig	guration kann nicht aktualisiert werden, während die Ausführung läuft.	
	Speichern, ohne Konfiguration zu senden Die Konfiguration wird nicht zur Karte gesendet, sondern lokal gespeichert. Die Ausführung wird nicht angehalten, sondern wird weiterlaufen.	
	Ausführung abbrechen, dann Konfiguration senden Die laufende Ausführung wird angehalten, bevor die neue Konfiguration gespeichert und zur Karte geschickt wir	d.
¢	Ausführung abbrechen, dann Konfiguration senden und Ausführung starten Die laufende Ausführung wird beendet, die neue Konfiguration gespeichert und zur Karte gesendet, und die neue Liste wird wieder gestartet.	
	Abbrecher	n

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.

Hochlad	Hochladen von Jobs $ imes$			
Die folgen	den .	Jobs wurden n	icht hochgeladen oder sind veraltet:	
Status	ID	Job-Name	Keine Jobs hochladen	
Fehlt	102	Job 3	Fehlende Jobs hochladen	
Veraltet	101	Job 2	Fehlende und veraltete Jobs hochladen	
			OK Abbrechen	

Abb. 7.91: RG-ADF

Abb. 7.90: RG-ADE



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.

Prozess	Prozessanpassung ? 무 🗙				
Leistun	g [%]				100 <u></u>
Geschw	vindigkeit	[%]			100 <u></u>
Transfor	mation				
0	۲	¢	\$	×	<u>5</u>
۲	۲	۲	\sim	><	?
Versatz	[mm]	0	0	0	
Skalieru	ing [%]	100	100		
Drehun	g (°)	0		\checkmark	
			_		
		Prozessa	anpassun	g	

Abb. 7.92: 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:

Prozessanpassung	×
Geltungsbereich	dol
Scaling	Job
	Sn_193
Leistung [%]	Sn_123
Geschwindigkeit [%]	100 2

Abb. 7.93: 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 90, 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	Prozessanpassung				
Die Wertebereiche könner	n beschränkt werden (siehe unten).				
Leistungsbereich [%]	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 Transfo	rmationsschaltflächen kann voreingestellt werden:				
00	Gesamtes Job-Layout rotieren: im Uhrzeigersinn / gegen den Uhrzeigersinn.				
••	Gesamtes Job-Layout in Achsrichtung verschieben: nach oben / unten / links / rechts.				
\odot					
\$ <>	Gesamtes Job-Layout in Y-oder X-Achsrichtung vergrößern (skalieren) in [%].				
× ><	Gesamtes Job-Layout in Y-oder X-Achsrichtung verkleinern (skalieren) in [%].				
<u>0</u>	Alle Transformationen zurücksetzen.				
?	Alle angezeigten Prozesstransformationswerte mit den Werten aktualisieren, welche aktuell auf der Steuerkarte gespeichert sind.				
Eingabefelder für die Prozesstransformation	Die Werte können sich entweder aus den oben genannten Schaltflächen ergeben, oder Sie können den Wert direkt eingeben.				
(Versatz [mm], Skalierung [%], Drehung [°])	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. 7.74: 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.

Einstellungen									?	×
System (alle Be	nutz	er) Akt	ueller Benut	zer						
Allgemein A	bei	tsbereich	Benutzero	oberfläche	Prozessanpassung	S	ichtbarkeit	Be	erechtigur	ıgen
		Min	Max							
Leistung [%]		þ	200							
Geschwindigkeit [%]	1	200							
				-	<u>0</u> K		Abbre <u>c</u> he	n	Über <u>n</u> eh	men

Abb. 7.94: RG-ACY

Einstellung	Erläuterung
Leistungsbereich [%] Min/ Max	Beschränkt den Bereich, in dem die Anpassung der Laserleistung in [%] eingestellt werden kann.
	Überprüfen Sie die eingestellte Laserleistung für die verwendeten Pens und die Kapazität der Laserquelle, um geeignete Beschränkungen zu definieren.
Geschwindigkeit [%] Min/ Max	Beschränkt den Bereich, in dem die Anpassung der Prozessgeschwindigkeiten in [%] eingestellt werden kann.
	Überprüfen Sie die eingestellte Markierungs- / Sprunggeschwindigkeit für die verwendeten Pens und den Schwellenwert der Ablenkeinheit, um geeignete Beschränkungen zu definieren.
	Sämtliche Einstellungen müssen die Laserkapazitäten berücksichtigen.

Tab. 7.75: 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.

Einstellungen	? ×		
System (alle Benutzer)			
Allgemein Benutzerober	rfläche	Prozessanpassung	Toleranzen
Delta Versatz pro Klick [mm]	10		
Delta Rotation pro Klick [°]	10		
Delta Skalierung pro Klick	1,2		
[ОК	Abbrechen	Übernehmen

Abb. 7.95: 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. 7.76: 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



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 373, 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 46, 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 <i>C:</i> \ <i>ProgramData\RAYLASE\RAYGUIDE\Logs\</i> .
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 171, Allgemeine Einstellungen für Markierungsobjekte.
- Transformationen siehe Seite 190, 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



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				
Auf Größe skalieren [mm]	100	Einheit 1 mm 🔻		
XY zentrieren	~			
Horizontal spiegeln		Vertikal spiegeln		
Ebenen vereinen	~	Importiere versteckte Elemente 🗸		
Nachkommastellen	1	Gesamte Linie als ein Muster		

Abb. 8.1: RG-AEZ

Einstellung	Erläuterung
Datei	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.
	Unterstützte Dateiformate sind: DXF, PLT, SVG, DWG, CGM, HPGL, GBR, CSV, TXT.



Einstellung	Erläuterung
Auf Größe skalieren	Aktivieren, um die Größe der importierten Grafik auf die angegebene Größe in [mm] zu skalieren.



Einstellung	Erläuterung
Einheit	Definiert die Einheit der importierten Vektoren. Zur Auswahl stehen [mm], [µm] und [inch].
	Wert = 1: Normalfall (ohne Skalierung).
	■ Wert ≠ 1: wendet zusätzlich einen Skalierungsfaktor an.
	HINWEIS: Nur anwendbar, wenn Auf Größe skalieren nicht verwendet wird.
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	Legt die Genauigkeit fest, mit welcher geprüft wird, ob einzelne Vektor-Striche in der gleichen horizontalen bzw. vertikalen Linie liegen oder nicht.
	Je weniger Nachkommastellen bezogen auf [µm] berücksichtigt werden, umso toleranter ist der Algorithmus auf Positionsungenauigkeiten der Vektor- Koordinaten.
Gesamte Linie als ein Muster	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.
	HINWEIS: Die Nutzung dieser Option kann dazu führen, dass eine größere Anzahl an Pens notwendig ist, um alle horizontalen Linien des Wafers abzubilden.

Tab. 8.2: RG-102

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

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 Sprung-geschwindigkeit im zugewiesenen Pen auf den gleichen Wert eingestellt sein muss.

Neu - solar wafer designer				? ×
Eigenschaften Pens Statis	stik			
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			×
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			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 fehlerhaften 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 Längenwerte 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 Ablenkeir	nheit
Ruckbegrenzte Ansteuerung	Die Ruckbegrenzte Ansteuerung ermöglicht ein optimales Beschleunigungsverhalten und berücksichtigt dabei einen maximalen Ruck, was zu glatten Kommandosignalen führt.
	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.)
	HINWEIS: Bei Nutzung der Ruckbegrenzten Ansteuerung wird der (rote) umschließende Rahmen um die Beschleunigungsstrecken vergrößert, auch wenn diese selbst nicht grafisch dargestellt werden.
Max. Strom [A]	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.
	REGEL: Je niedriger der Stromwert, desto höher ist jedoch, unter Verlängerung der Beschleunigungszeit, die Genauigkeit. Dies gilt bei einem hohen Strom in umgekehrter Form.

Tab. 8.3: RG-071





Abb. 8.3: RG-ADQ





TOPCon Solar Wafer Designer



Dieses Job-Element kann dazu verwendet werden, das Wafer-Muster für ein klassisches Design von Wafern mit TOPCon Architektur direkt in RAYGUIDE zu erzeugen.

Die Besonderheit liegt hier darin, das sowohl Anzahl als auch Abstand der Linien pro Linien-Batch frei definiert werden kann.

Alle anderen Abmaße, und damit auch Lage und Größe der "bus bars" sind fest definiert. Die Größe des Wafers beträgt ca.181 x 181 mm, was der Formatgröße M10 entspricht.



Abb. 8.4: RG-AFU



Einstellung	Erläuterung	
Liniencharge		
Anzahl	Anzahl der Linien pro Charge	
Abstände [µm]	Abstände zwischen der Linien innerhalb der Charge in [µm]	
Wafer		
Über den Vorwärts- / Rückwärtsversatz lassen sich die bidirektional markierten Linien so ausrichten, dass sie perfekt vertikal untereinander abschließen.		
Vorwärtsversatz	Abstand in [mm]	
	Verschiebt alle Linien die von links-nach-rechts markiert werden.	
Rückwärtsversatz	Abstand in [mm]	
	Verschiebt alle Linien die von rechts-nach-links markiert werden.	

Tab. 8.4: RG-099



Abb. 8.5: RG-AFV

HINWEIS: Die horizontalen Linien werden jeweils durchgehend mit der Option *Gestrichelte Linie* umgesetzt. So wird während der gesamten Laseremission lediglich die Linie ein- bzw. ausgeschaltet, aber keine Verzögerungszeiten für die Ablenkeinheit angewandt.



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.

Neben dem in der RAYGUIDE GUI integrierten Plug In und dem entsprechendem Bedienfeld, gibt es auch die Möglichkeit, die Remote Befehle an die **RAYGUIDE Remote Interface Server App** zu schicken, und von dieser Anwendung ausführen zu lassen.

Remote-Schn	ittstelle		? # >	×
▶ ≎	t 🗊			
Host-Infor	mation			
Aktiver Jol	b			
Job 1				
Socket-Me	eldungen			
Zeit ↓	Nachricht	Тур	×	
Zeit ↓ 08:04:28,389	Nachricht 3. Listening socket closed.	Typ Message	×	
Zeit ↓ 08:04:28,389 08:04:28,379	Nachricht 3. Listening socket closed. 2. Listening thread did not close withi	Typ Message Message	X	•
Zeit ↓ 08:04:28,389 08:04:28,379 08:02:47,911	Nachricht 3. Listening socket closed. 2. Listening thread did not close withi 1. Waiting for a connection. IP addres	Typ Message Message Message	×	•
Zeit ↓ 08:04:28,389 08:04:28,379 08:02:47,911	Nachricht 3. Listening socket closed. 2. Listening thread did not close withi 1. Waiting for a connection. IP addres	Typ Message Message Message	۲	•

Details siehe Seite 356, RAYGUIDE Remote Interface Server App.

Abb. 8.6: RG-AEB

HINWEIS: Alle Bereiche lassen sich über die Expander-Schaltfläche auf- und zuklappen.



Einstellung	Erläuterung	
	Schaltfläche, um den Remote Ser zu starten (ist dann bereit, auf	ver manuell f Remote-Befehle zu reagieren)
	Schaltfläche, um die Remote Inte	rface Einstellungen zu öffnen:
\$		
	Einstellungen Remote-Schnitt	stelle – Li 🗙
	Server	
	IP-Adresse	Any 🔻
	Port	350
	Autostart	✓
	Auto-Aktualisierung Ansichtsfenster	
	Log-Datei erstellen	✓
	Pop-Up Dialoge unterdrücken	✓
	Timeouts	
	Default [ms]	1500
	Open [ms]	1000
	Save [ms]	10000
	Upload [ms]	4000
	Arm [ms]	4000
	Assignscanheads [ms]	10000
	Setpreviewparameters [ms]	5000
	Refreshviewport [ms]	6000
	ОК	Abbrechen Übernehmen



		kallenaar	Euländen och	
E	Inst	lenung	Erlauterung	
	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:		
		lst diese Option gesetzt, v Remote Server gestartet, s	vird bei einem Neustart der RAYGUIDE-Anwendung auch immer gleich der so dass sofort auf Befehle des Remote-Clients reagiert wird.	
	-	Auto-Aktualisierung Ansi	chtsfenster:	
		lst diese Einstellung aktiv, neu gerendert. Dies kann	wird bei jeder Änderung eines Markierobjekts der gesamte Ansichtsbereich je nach Umfang des Jobs viel Zeit kosten.	
		lst diese Funktion deaktiv Änderungen neu rendern	iert, kann man mit dem Befehl "refreshViewport" einmalig alle	
	_	Protokollierung:		
	Wenn aktiviert, wird eine Log-Datei erzeugt, die sämtliche eingehende Befehle und Rückantworten mit protokolliert. Diese Datei befindet sich ebenfalls unter:			
	C:\ProgramData\RAYLASE\RAYGUIDE\Logs\RAYGUIDE_RemoteInterface.log			
	Ti	meouts		
	Li: pr	ste aller Zeiten, die je nach oduzieren.	Befehl bei Überschreitung der Zeit eine Timeout-Fehlermeldung	
	1		Schaltfläche, um eine Liste aller verfügbaren Befehle zu öffnen. Siehe Seite 358, Liste der verfügbaren Befehle.	
			HINWEIS: Jeder Befehl wird mit "eol" (end of line) abgeschlossen.	
H	Host Informationen			
Li PC	ste Cs.	aller Netzwerkadapter, die	e sich im UP-Status befinden, sowie aller zugehörigen IP-Adressen des Host-	
A	kti	ver Job		
Ze	eigt	den aktuell aktiven Job-N	amen an.	
S	ock	et Meldungen		

Zeigt alle eingehenden Befehle als bestätigt oder mit Fehlermeldung auf.

Tab. 8.5: 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 RAYGUIDE Remote Interface Server App

Die **RAYGUIDE Remote Interface Server App** ist eine eigenständige Anwendung, die Alternativ zur RAYGUIDE GUI ausgeführt werden kann, um mittels der üblichen Remote-Befehle RAYGUIDE Jobs zu laden, modifizieren, auszuführen.

Der wesentliche Vorteil gegenüber die RAYGUIDE GUI Variante ist die deutlich schnelle Ausführungszeit der Befehle, insbesondere da hier keine Vektorgrafiken oder ähnliche Jobelemente grafisch neu gerendert werden und deutlicher weniger Overhead stattfindet.

Die App kann auch in die Taskleiste minimiert werden, so dass sie fast "unsichtbar" agiert:



Abb. 8.7: RG-AFW

Die GUI der RAYGUIDE Remote Interface Server App ist in drei Registerkarten unterteilt.

Registerkarte	Erläuterung
Client	Liste alle eingehenden Befehle und der Antwort des Servers.
System	Information über die RAYGUIDE Systemkonfiguration, welche ebenfalls initialisiert werden muss.
Hilfe	Liste aller verfügbaren Remote-Befehle mit Indikation, welche der Befehle in der App im Gegensatz zum GUI Plug-In nicht verfügbar sind.

Tab. 8.6: RG-100



Liste aller verfügbaren Remote Befehle mit Indikation, welche der Befehle in der App im Gegensatz zum GUI Plug-In nicht verfügbar sind.

RAYGUIDE - RemoteInterfaceServer		- 🗆	×
Stop			
Client System Help			
Command	Available	Description	^
abort,eol	Yes	aborts a running job	
allcommands,[<filter>],eol</filter>	Yes	get list of all available commands	
arm,eol	Yes	arms the laser	
assigns can heads, < scan Controller Short Label>, < scan Head 1 Short Label>, < scan Head 2 Short Label>, eologies and the state of	Yes	assigns scan heads to the scan c	
blockgui, <allowguitounblock>,eol</allowguitounblock>	No	blocks RAYGUIDE's GUI < allowG	
close,eol	Yes	closes the current job	
closeall,eol	Yes	closes all jobs	
disableevent, <type>,eol</type>	Yes	with <type> = BarcodeContentE</type>	
disablepointer,eol	No	switches the pointer off	

Abb. 8.8: RG-AFX

HINWEISE:

- Nach dem Öffnen der App kann es einige Sekunden dauern, bis die App bereit für die Verbindung zum Client ist, da die App auch die gesamte Systemkonfiguration inkl. Korrekturdatei auf die Steuerkarte lädt.
- Vor einer Job-Ausführung muss der Laser mit dem "Arm"-Befehl scharf geschaltet werden.
- Um die App zu beenden, klicken Sie auf das Symbol in der Taskleiste und wählen den Menüpunkt "Quit":



Abb. 8.9: RG-AFY



8.4.3 Liste der verfügbaren Befehle

Liste der verfügbaren Befehle		
abort, eol	Befehl zum Abbrechen einer aktiven Job-Ausführung.	
Arm, eol ¹³	Befehl zum Scharfschalten des Lasers.	
assignScanHeads; <scancontrollershortlabel>, <scanhead1shortlabel>, <scanhead2shortlabel>, eol ¹⁴/¹³</scanhead2shortlabel></scanhead1shortlabel></scancontrollershortlabel>	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 ¹³	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 ¹³	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</eventname>	Befehl, um die jeweilig bei enableEvent aktivierte Event-Rückmeldung wieder zu deaktivieren.	
disarm, eol	Befehl zum Entschärfen des Lasers.	
enablePointer, eol	Aktiviert den Pilotlaser.	

¹³ 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.

¹⁴ **HINWEIS:** Bei allen Labels ist die Groß- und Kleinschreibung zu beachten.



Liste der verfügbaren Befehle		
enableEvent, <eventname>, eol</eventname>	Befehl, um in Form von Nachrichten an den Remote-Client auf Events zu reagieren.	
	Verfügbare Events(namen):	
	JobStartedEvent	
	Nachricht wird geschickt sobald die Ausführung gestartet ist: EVT,JobStartedEvent, <jobname>,<scancontroller (for="" oncard="" otherwise<br="">empty)></scancontroller></jobname>	
	JobValidationEvent	
	Nachricht wird geschickt, sobald eine Job-Validierung anschlägt, z. B. weil Geometrien nicht im Scan-Feld liegen: EVT,JobValidation, <jobname>,<validierungstype></validierungstype></jobname>	
	BarcodeContentEvent	
	Nachricht enthält den Inhalt des ersten Barcode-Objekts des Jobs; wird beim Start der Jobausführung gesendet: EVT,BarcodeContentEvent, <jobname>,<data></data></jobname>	
	ExecutionErrorEvent	
	Nachricht über eine fehlgeschlagene Ausführung; wird unmittelbar beim Fehlerereignis gesendet: EVT,ExecutionErrorEvent, <jobname>,<type></type></jobname>	
	Mögliche Fehlertypen sind: Aborted, Executor, Laser, OutOfField, ScanController, ScanHead	
	JobFinishedEvent	
	Nachricht wird geschickt sobald die Ausführung beendet ist: EVT,JobFinishedEvent, <jobname>,<scancontroller (for="" oncard<br="">otherwise empty)></scancontroller></jobname>	
	MonitoringErrorEvent	
	Nachricht wird geschickt, sobald von der erweiterten Überwachung der Ablenkeinheit (siehe <i>Seite 81, Erweiterte Überwachung der</i> <i>Ablenkeinheit</i> und <i>Seite 90, Allgemein</i>) ein Status empfangen wird, der außerhalb der definierten Limits liegt, z.B. die Temperatur am Aux- Temperatursensor zu hoch ist:	
	EVT,MonitoringErrorEvent,ScanHead,SS-IV-HL,AuxTemp,Aux temp (38°) bigger than max value (37°).	
	MessageEvent	
	Dieses Event sorgt dafür, dass z. B. bei einem Timeout eine Nachricht an den Client gesendet wird.	
upload, eol ¹³	Befehl zum Hochladen des aktiven Jobs auf die Steuerkarte.	
executor, <type>, eol</type>	Befehl zur Auswahl des Ausführungstyps: host (Auf PC) / quick (Testlauf) / card (Auf Karte)	
executorMode, <executionmode>, eol</executionmode>	Befehl zu Auswahl der Ausführungsmode: all (alle Jobs) / active (aktiver Job)	



Liste der verfügbaren Befehle	
getDeviceStatus, eol	Befehl, um Informationen über den Status aller aktuell genutzten Geräte wie Steuerkarte, Ablenkeinheit, Laser etc. zu erhalten.
	Wird nur der Status eines Gerätes gebraucht, dann geben Sie nach dem Befehl noch die Kurzbezeichnung des Geräts an, z. B.
	getDeviceStatus,SP-ICE-3,eol
	Geräte, die keine Statusinformation anbieten, liefern als Antwort "NA" (not available) zurück.
getExecutionstatistic, eol	Befehl zum Auslesen der Ausführungsstatistik gemäß Bedienfeld Prozessmonitor
	Als Antwort bekommt man z. B zurück:
	{"job":"Job 1","scancontroller":"SN_693","singlecontroller":true,"expected":157.2796, "actual":11979.0,"finished":false,"aborted":true,"cycle":1,"starts":1,"pass es":"96"}
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>, eol¹⁴</jobelementlabel>	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>, eol¹⁴</jobelementlabel>	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.
getJobUploadHash, eol	Gibt einen eindeutigen Hash-Code für den auf die Steuerkarte geladenen Job zurück. Der Befehl kann verwendet werden, um zu prüfen, ob sich der Job in irgendeiner Weise geändert hat.
modifyJobVariable, <variablename>, <newvalue>, eol ¹⁴</newvalue></variablename>	Befehl, um den Inhalt einer bereits definierten Job-Variablen zu ändern. Siehe auch <i>Seite 294, Job-Variablen</i> .
modifyText, <jobelementlabel>, <nexttext>, eol ¹⁴</nexttext></jobelementlabel>	Befehl zur Änderung des Inhalts eines Text- oder Code-Elements.
	<job element="" label=""> entspricht dem Namen des Job-Elements im Baumverzeichnis.</job>
	<next text=""> Definition des neuen Textinhalts.</next>


Liste der verfügbaren Befehle		
modifyTransformation, <job element="" label="">, <rotation>, <scalex>, <scaley>. <scalez>, <offsetx>, <offsety>, <offsetz>, <mode>, eol ¹⁴</mode></offsetz></offsety></offsetx></scalez></scaley></scalex></rotation></job>	HINWEIS: Dieser Befehl deckt sich im Wesentlichen mit dem Befehl <i>setTransformation</i> und wird deshalb nicht mehr entwickelt.	
open, <path>, eol¹³</path>	Befehl zum Öffnen eines Jobs in einem bestimmten Ordner.	
renderAsBitmap, <path>, <imagesize>, eol</imagesize></path>	Befehl, um den Arbeitsbereich des aktuellen Jobs als Bild lokal abzuspeichern. Als Parameter sind anzugeben:	
	 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.	
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</jobelementname>	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.	
rdmtriggerspectrumcalibration , eol	Befehl, um beim RAYDIME METER eine Spektrumkalibrierung auszulösen.	
rdmturnonsld,	Befehl um den Messlaser (SLD) zu einzuschalten bzw. auszuschalten.	
<boolean></boolean>	Das boolsche Argument "true" schaltet den Messlaser ein, und das Argument "false" schaltet den Messlaser aus.	
Save, <path>, eol¹⁴</path>	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.</path>	
selectjobelements, <job element="" name=""> [<job 2="" element="" name="">], eol</job></job>	Befehl um ein oder mehrere Jobelemente für nachfolgende Befehle auszuwählen.	



Liste der verfügbaren Befehle			
setActiveJob, <job label="">, eol</job>	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.		
setGlobalScale, <power scale="">,</power>	Befehl, um die Laserleistung und Prozessgeschwindigkeiten (Markieren wie Sprünge) global zu skalieren.		
<speed scale="">, eol</speed>	Beide Skalierungen sind hier als Faktor zu definieren. Gültiger Wertebereich siehe <i>Seite 95, Prozessanpassung</i> .		
	ACHTUNG: Diese Skalierungen werden von der SP-ICE-3-Steuerkarte umgesetzt und dort abgespeichert, jedoch nicht zurückgesetzt.		
	RAYGUIDE bietet Ihnen Einstellungen, diese Werte bei bestimmten Ereignissen zurückzusetzen, siehe dazu Seite 90, Allgemein.		
SetjobElement, <label>,</label>	Mit diesem Befehl können die Sequenzen eines Markierobjektes definiert werden.		
sequences,	<pre><pre>passes>:</pre></pre>		
<pre><pre><pre><pre><pre><pre><pre><pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre>	Anzahl der Durchläufe , kann entweder eine Ganzzahl bzw. "-1" für unendlich sein.		
<pre><passes(row 2)="">,</passes(row></pre>	outline-pen>		
<pre><outline-pen(row 2)="">, <filling 2)="" pen(row="">,</filling></outline-pen(row></pre>	Nummer des Pens für die Kontur		
	■ <filling-pen></filling-pen>		
	Optional die Nummer des Pens für die Füllung.		
	Wenn keine Füllung vorhanden ist, dann muss dieser Parameter leer bleiben.		
	HINWEIS: Es können per Remote Befehl maximal 5 Zeilen für Sequenzen definiert werden. Zuvor vorhandene Sequenzen werden komplett ersetzt.		
	Beispiel für zwei Sequenzen ohne Füllung:		
	setJobelement,Rectangle,sequences,-1,2,,3,4,,eol		
	Resultat:		
	Sequenzen		
	Anzahl Ausführungen Kontur-Pen +		
	○ 1 ● Endlos 2 ▼ ×		
	● 3 Endlos 4 ▼ ×		



Liste der verfügbaren Befehle		
setParameter, <parametername>, <value>, eol</value></parametername>	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>, <property2>, <property2value>, eol</property2value></property2></property1></pennumber>	 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: BeamProfileID JumpDelay [µs] JumpSpeed [m/s] LaserFrequency [kHz] LaserPower [%/100] zb 50% > 0.5, unabhängig von der GUI Elnheit LmWidth [µs] MarkDelay [µs] MarkSpeed [m/s] SecondaryPower [%/100] Magnification factor (nur verwendbar, wenn eine passende Korrekturdatei verwendet wird) Magnification speed Zoom Async 	
	Parameter gehörenden Werte übergeben. Die Werte müssen in den oben angemerkten Einheiten erfolgen.	
setLaseronProperties,	Befehl, um die Parameter von Bohrpunkten zu definieren:	
<job lement="">, <mode>, <value></value></mode></job>	 Mit der Variablen mode können Sie definieren, ob Sie eine Pulszahl (pulse) oder eine Verweildauer (time) vorgeben. Value: ganzzahliger Wert 	
SetPreviewParameters	Befehl, um die verschiedenen Einstellungen für eine Vorschau	
<pre>cpreviewAll>, cpreviewMode>.</pre>	vorzunenmen.	
<previewspeed>, eol</previewspeed>	PreviewAll = False: Nur ausgewählte Objekte werden in der Vorschau ausgeführt. ausgeführt.	
	PreviewMode = Mode Index 0 bis 4	
	0 = Alles; 1 = Kontur; 2 = Rechteck; 3 = Hüllkurve; 4 = Punkt	
	Einheit für die Variable previewSpeed = [m/s] Zulässiger Wertebereich = 0,05m/s bis 10m/s	
setquickexecutionparameters, <selected elements="" job="" only<br="">(true false)>,eol</selected>	Mit diesem Befehl entscheiden Sie im Ausführungsmode <i>Testlauf</i> , ob nur ausgewählte (= true) oder alle Objekte (= false) ausgeführt werden.	



Liste der verfügbaren Befehle		
SetScanheadBias, <scanhead name="">, <axis index="">, <axis offset="">,</axis></axis></scanhead>	Befehl, um primär die optischen Achsen für Laserfokus, Zoom, Sensor, RDM mit einem Versatz zu versehen.	
	ACHTUNG: Dieser Versatz wird von der Steuerkarte verwaltet und nicht automatisch zurückgesetzt.	
<mode>]</mode>	Beachten Sie die Hinweise zum Versatz auf <i>Seite 74, Registerkarte Kalibrierung</i> .	
	 Scanhead name: Kurzbezeichnung der Ablenkeinheit 	
	Axis index: 2 = z , 3 = Zoom, 4 = Sensor, 5 = Aux	
	 Axis offset: Versatz in [µm] 	
	Optional:	
	 Calibration file index (0 3, 0 = Standard) 	
	 Mode: laser / pointer (laser = standard) 	
setTransformation, jobelemet, <job element="" name1="">,</job>	Befehl um mehrere Objekte mit einem einzigen Befehl zu transformieren.	
<property1>, <property1value>,</property1value></property1>	Mit <i>job element name1</i> bis <i>job element nameN</i> werden die Job Elemente genannt, die transformiert werden sollen.	
<property2>, <property2value>, jobelement, <iob element="" name2="">.</iob></property2value></property2>	Mit <i>Property1</i> bis <i>PropertyN</i> werden die Transformations-Parameter, die pro Objekt geändert werden sollen, angegeben. Folgende Parameter stehen zu Auswahl:	
<property1>,</property1>	rotationX [rad]	
<property1value>,</property1value>	rotationY [rad]	
<pre><property2>, <property2value>, eol</property2value></property2></pre>	rotationZ [rad]: Rotation um die Z-Achse in der XY Ebene / Draufsicht	
	scaleX [faktor]	
	scaleY [faktor]	
	scaleZ [faktor]	
	■ offsetX [µm]	
	■ offsetY [µm]	
	■ offsetZ [µm]	
	mode	
	– mögliche Werte: abs (absolut) / rel (relativ)	
	 Standard, wenn nicht angegeben ist absolut 	
	Mit <i>Property1Value</i> bis <i>PropertyNValue</i> werden die zum jeweiligen Transformations-Parameter gehörenden Werte übergeben. Die Werte müssen in den oben angemerkten Einheiten erfolgen.	
	Beispiel:	
	settransformation, jobelement, Rectangle, scalex, 1.5, mode, rel, jobelement, Circle, offsetx, 3000, mode, rel	
StartPreview, eol	Startet die Vorschau mit dem Pilotlaser (Details zur Vorschau siehe <i>Seite 313, Vorschau anzeigen</i>).	



Liste der verfügbaren Befehle		
StopPreview, eol	Beendet die Vorschau mit dem Pilotlaser.	
transform,	Befehl zum Setzen der Prozesstransformation.	
<rotation>, <scalex>, <scaley>, scaleZ>, <offcoty>, <offcoty></offcoty></offcoty></scaley></scalex></rotation>	HINWEIS: Die Drehung muss in [rad], die Skalierung in [absoluter Faktor] und der Versatz in [µm] angegeben werden.	
<pre><onset(> <onset(>, <offsetz>, <scope>,</scope></offsetz></onset(></onset(></pre>	HINWEISE:	
<mode>, eol</mode>	 Mit der Variablen scope kann optional der Geltungsbereich der Prozesstransformation übergeben werden: (Nur bei Jobs die ein Multifeld nutzen sinnvoll): 	
	Job (für den Job als Ganzes) / CardLabel (Kurzbezeichnung der Steuerkarte)	
	 Mit der Variablen mode kann optional der Transformationsmode übergeben werden: 	
	abs (absolute) / rel (relative)	
	Details zur Prozesstransformation siehe Seite 337, Prozessanpassung.	
unblockGui, eol	Befehl, um die GUI wieder zu entsperren.	
	HINWEIS: Dieser Befehl sollte immer am Ende des Programmablaufs eingesetzt werden.	
wait, <eventname>,</eventname>	Befehl um eine Wartezeit in [ms] zu definieren, die ein Event brauchen kann.	
<timeouttime>, eol</timeouttime>	Diese Events können sein:	
	 JobFinishEvent; (= Job ist fertig abgearbeitet) 	
	 WorkspaceRefreshEvent (= die Darstellung des Jobs in der GUI ist nach z. B. Job-Änderungen abgeschlossen) 	
	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.	

Tab. 8.7: RG-097



8.4.4 Übersicht der Rückmeldungen

Return Messages
АСК
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
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



Return I	Messages
----------	----------

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. 8.8: RG-096





Schaltfläche

Elektroden-Tab Designer

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.

Es stehen zwei unterschiedliche Design-Varianten zur Verfügung:

- Kontinuierlicher Schnitt für diskreten Fähnchen.
- Nur die kurzen, "vertikalen" Schnitte werden gesetzt (Verwendung primär für Batteriefolien von Rundzellen).

8.5.1 Variante 1: Diskrete Fähnchen



Abb. 8.10: RG-AEY

Einstellung	Erläuterung
Tab Größe [mm]	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 [mm]	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.



Einstellung	Erläuterung	
Radius Oben [mm]	Angabe des Rundungsradius in [mm] an der Oberkannte des Fähnchens.	
Radius Unten [mm]	Angabe des Rundungsradius in [mm] am Übergang Fähnchen zu Verbindungslinie.	
Startlänge [mm]	Länge der Verbindungslinie in [mm] vor dem ersten Fähnchen.	
Endlänge [mm]	Länge der Verbindungslinie in [mm] nach dem letzten Fähnchen.	
Anzahl der Tabs	Angabe, wie viele Tabs gezeichnet werden.	
Pen Segementhöhe [mm]	Angabe, ab welcher Höhe in [mm] die Geometrie auf zwei Pens aufgeteilt wird.	
Schnittrichtung	Wählen Sie, wie die Geometrie geschnitten werden soll:	
	 von links nach rechts oder 	
	 von rechts nach links. 	
Fase [mm]	Angabe der X- und Y-Maße einer Winkelfase.	
	HINWEISE:	
	 Eine nach unten geneigte Fase erfordert einen negativen Wert f ür 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. 8.9: RG-090



8.5.2 Variante 2: "tabless" Design

Einstellung	Erläuterung	
Höhe [mm]	Höhe der Schnittflanke, unabhängig von ihrem Winkel.	
Winkel [°]	Winkel der Schnitt-Flanke relativ zur Vertikalen.	
Abstand [mm]	Abstand zwischen den sich wiederholenden Schnitten in [mm].	
Startlänge [mm]	Länge der Verbindungslinie in [mm] vor dem ersten Schnitt-Flanke.	
Endlänge [mm]	Länge der Verbindungslinie in [mm] nach dem ersten Schnittflanke.	
Anzahl Schnitte	Angabe, wie viele Schnitte erfolgen sollen.	
Pen Segementhöhe [mm]	Angabe, ab welcher Höhe in [mm] die Geometrie auf zwei Pens aufgeteilt wird.	
Schnittrichtung	Geben Sie an, ob der Schnitt	
	 von links nach rechts oder 	
	von rechts nach links erfolgen soll.	
Vertikale Richtung	Geben Sie an, ob die vertikalen Schnitte alle aufwärts, abwärts oder bi- direktional erfolgen sollen.	
Versatz Unten [mm]	Angabe, um wie viele [mm] sich die eigentlichen kurzen Schnitte von der horizontalen Schnittlinie unten absetzen.	
Versatz Oben [mm]	mm] Angabe, um wie viele [mm] sich die eigentlichen kurzen Schnitte über die Höhenangabe hinaus gehen.	

Tab. 8.10: RG-116



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 f
 ür die Ansteuerung externer / fremder Komponenten in das "benutzerdefinierte Bedienfeld" ein.

API-Plug-ins

- 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

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 RAYLASE

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)	
RAYGUIDE_Notifications.log	Diese Datei protokolliert alle Meldungen im Bedienfeld Benachrichtigungen <i>Benachrichtigungen</i> wie Statusmeldungen, Messergebnisse, Benutzeranmeldungen, Überwachungsmeldungen usw.	
RAYGUIDE_RemoteInterface.log	Diese Datei protokolliert alle empfangenen Remote-Befehle und die entsprechenden Antworten.	
RAYGUIDE_StandAlone.log	Diese Datei protokolliert, welcher Anwender welche Jobs mit welchen Inhalten (Markierobjekte und benutzte Pens) auf die Steuerkarte lädt.	
SP-ICE-3.log	Hier werden alle an die Steuerkarte übertragenen Befehle mitgeschrieben (Vektorpositionen, Prozessparameter).	
	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 <i>Seite 342, SP-ICE-3-Log importieren</i> .	
	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.	
	HINWEIS: Werden mehrere Steuerkarten eingesetzt, empfiehlt es sich eine Bezeichnung zu verwenden, die Ihnen die Zuordnung im System erleichtert (z. B. Seriennummer).	
SP-ICE-3_Extra.log	Hier werden neben dem normalen API-Befehlen Informationen mitgeschrieben, die für Abfragen an die Ablenkeinheit genutzt werden, z. B. die Übertragung der Korrekturdatei und alle "Enhanced"-Befehle.	
	Ziel der separaten Log Datei ist es, die eigentliche Log-Datei z. B. nicht mit periodischen Status-Abfragen zu überladen.	

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 ein einer eigenen Log-Datei mitgeschrieben, siehe Seite 374, Log-Dateien.

Benachr	ichtigungen		? 무 🗙
Zeit ↓		Nachricht	Тур
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	1:19:28 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
	Benachrichtigungen		

Abb. 11.1: RG-AEC



12 FEHLERBEHEBUNG

Es kommt keine Laserstrahlung, aber die Ablenkeinheit "arbeitet".

- a) Prüfen, ob der Laser scharf geschaltet ist.
- b) Laserkonfiguration überprüfen, insbesondere die Einstellung für den Leistungssignaltyp.
- c) Verkabelung prüfen.
- d) 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.

- a) Das Kontrollkästchen Markieren in den Objekteinstellungen ist deaktiviert.
- b) Das Kontrollkästchen Markieren aktiv ist im zugewiesenen Pen deaktiviert.
- c) 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.

a) Prüfen Sie Ihre RAYGUIDE Berechtigungsrolle und Ihre erlaubten Tätigkeiten.

b) 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, Registrierkarte "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.

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. "Freigeformt" 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 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 Grafikund 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, der 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.

<u>Ein Beispiel</u>: 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 [µs]

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 Xund 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

Α		0	
Ablenkeinheit Ansichtsfenster Autarker Steuerkartenbetrieb	68 32 328	Objekt Objekt-Pen Objektrahmen	125 251 172
В		Ρ	
Bedingte Ausführung Berechtigungen Bitmap Bohrung E	171 97 125 125	Pen (Stift) Pfad Pfad-Element Port-Maskierung Prozessanpassung Prozessreihenfolge	245 149 149 54 337 272
Ebene	149	S	
F Frei geformtes Objekt Füllung G Gerätekonfiguration Gestaltung Grafikelement	125 178 85 125 125	Scan Controller Sequenz System-Pen-Set T Transformation U Überwachung	14, 46 272 246 190
J Job-Ausführung	316	V	525
κ		Vektorgrafik Vorgeformtes Objekt	125, 148 125
Koordinatensysteme Korrekturdatei	192 77		
L			
Lasersteuerung Lizenz	56 17		
Μ			
MOTF (Marking-On-The-Fly) Multi Point Editor (MPE)	295 77		



ANWENDUNGSSOFTWARE

Zentrale: RAYLASE GmbH Wessling, Deutschland \$\vee\$ +49 8153 9999 699 \$\vee\$ info@raylase.de

 Tochterfirma China:

 RAYLASE Laser Technology (Shenzen), Ltd.

 Shenzhen, China

 \vee +86 199 25 48 3946
 info@raylase.cn

 Tochterfirma USA:

 RAYLASE Laser Technology Inc.

 Newburyport, MA, USA

 \$\varphi\$ +1 (313) 552-7122

 \$\varphi\$ info@raylase.com





APPLICATION SOFTWARE

Original manual



MULTI POINT EDITOR

USER MANUAL

© RAYLASE GmbH

All rights reserved. The reproduction of this manual (even in part), especially photocopying, scanning or photographing, as well as any other form of reproduction, is permissible only with written approval from the RAYLASE.

RAYLASE reserves the right to modify the product described in this manual as well as the information it contains without prior notification.

Document: MN_MULTI POINT EDITOR Status of the information: V2.1 [2025-02-12]



CONTENTS

1		6
1.1	About MULTI POINT EDITOR	
1.2	Compatibility	6
1.3	Features	6
1.4	Scope of delivery	7
1.5	Laser Safety	7
1.6	About this Manual	
1.7	Legal Information	
1.8 2		
- 2 1		10
2.1		10
2.2		11
3	INTRODUCTION TO THE USER INTERFACE	12
4	GENERAL PREPARATIONS	14
4.1	Loading a correction file	
4.2	Type of field calibration	14
5	GLOBAL FIELD CORRECTIONS	15
5.1	Apply scale	15
5.2	Apply offset	16
5.3	Apply rotation	
5.4	Apply trapezoid	
5.5	Apply barrel distortion	17
6	SYSTEM DEPENDENT CONSIDERATIONS	18
6.1	Deflection units with f-theta lenses	
6.2	Prefocusing units (AXIALSCAN, AS FIBER)	
6.3	Correction files that provide a 3D volume	
6.4	Correction files with spot magnification	
6.5	Optional field range limitation for calibration (sub field)	



7	MULTIPOINT CALIBRATION	_ 22
7.1	Marking of the calibration pattern	22
7.1.1	Preparing the marking pattern "Job"	22
7.1.1.1	Connect to a control card	22
7.1.1.2	Definition of calibration job layout, using predefined pattern styles	24
7.1.1.3	Defining the process parameters, used to mark the pattern	31
7.2	Executing the marking pattern "job"	32
7.3	Entering the measurements	33
7.3.1	Creating a new measurement table	33
7.3.2	Tab "Measurements"	35
7.3.2.1	Enter measurements for scan field calibration	35
7.3.2.2	Enter measurements for focus calibration	38
7.3.2.3	Enter measurements for focus calibration using absolute values	40
7.3.3	Loading measurement values from a file	41
7.3.3.1	Loading the complete measurement data	42
7.3.3.2	Loading a table for a single layer/magnification	50
7.3.3.3	Importing a list of measurement values	50
9	APPLY MEASUREMENT AND SAVE MODIFIED CORRE	51 54
10	GENERATING CORRECTION FILES REPRESENTING A 3 SURFACE	BD 55
10 1	Apply wrapped surface	
10.1	Mode: Cylinder	55
10.1.1	Mode: Plane	50
10.1.2	Apply projection	J/
10.2	Mode: Sphere	50 50
10.2.1	Mode: Sphere	50 60
10.2.2	Mode. STE File	00
11	CORRECTION FILE HEADER	_ 62
12	POSITION DEPENDENT POWER CORRECTION FILE	_ 63
13	DETERMINATION OF MAXIMUM PROCESS SPEEDS	69
13 1	Control values	70
12.1	Crood limite	70
15.2	speed minus	70



14		71
14.1	Correction file generation	71
14.1.1	Generation of *.fc3 files	71
14.1.2	Generation of *.pc3 files	71
14.2	Apply measurement table	72
14.2.1	Without sub field	
14.2.2	With sub field	
14.3	Apply bit error	
14.4	Logging	73
15	LOG DATA	74
16	SETTINGS	75
17	EXPLANATION OF CORRECTION FILE NAMING	76
17.1	Correction files for 2-axis deflection units	
17.2	Correction files for AXIALSCAN, AS FIBER	
	(with or without RAYSPECTOR, RAYDIME METER)	77
17.3	Correction files for FOCUSSHIFTER	79
17.4	Corrections Files for AM MODULE	80

1 INTRODUCTION



1 INTRODUCTION

1.1 About MULTI POINT EDITOR

The MULTI POINT EDITOR (MPE) is a Windows based utility, which allows the user to open, view, edit and save field correction files (*.fc3 or *.gcd) and power correction files (*.pc3) in order to adapt them to the individual opto-mechanical situation of each laser system.

The functionality of the MULTI POINT EDITOR can also be used programmatically at API level, but this would require the installation of the RAYGUIDE SDK, as the MULTI POINT EDITOR is also an integral part of the RAYGUIDE Laser Process Software.

The goal of the MPE is mainly to edit the correction data of the axes of a deflection unit, responsible for the XY position of the laser beam as well as the Z-axis of a prefocusing unit or FOCUSSHIFTER to control the focus position. Other possible axes that are controlled by a *.fc3 correction file, such as SensorZ of an RAYSPECTOR, ZoomZ of an AM-MODULE and Aux-axis of a RAYDIME METER are not calibrated by the MPE.

1.2 Compatibility

The MULTI POINT EDITOR software tool is compatible with the RAYLASE SP-ICE-3 scan controller.

Please note that the software can be used without the connected scan controller if only correction values are applied to a correction file.

1.3 Features

- Calibration of the xy correction values of RAYLASE *.fc3 or *.gcd correction files
- Calibration of the Z-correction values for the third optical axis (if available)
- Creation of a correction table for field position dependent power correction
- Direct marking of the calibration pattern (in connection with the use of a SP-ICE-3 control card)
- Definition of a sub field (if only a subarea of the scan field is usable)
- Selection of different calibration patterns
- Direct input of scaling, rotation, offset and trapezoidal deviations
- Import function of measured values
- Various visualization options of the calibration data for validation of the measured values
- Creation of correction files that map the surface of a three-dimensional body
- Calculation of maximum process speed values



1.4 Scope of delivery

A typical bundle delivered to the customer includes the following items:

- MULTI POINT EDITOR software installation file to install all necessary program and library files required for the MULTI POINT EDITOR.
- MULTI POINT EDITOR user manual as PDF file.
- License agreement as PDF file.

1.5 Laser Safety

The user is responsible for safe operation and for protecting the area around the device from hazards caused by laser radiation. OEM customers must ensure compliance with all local and national regulations.



Avoid unsafe laser operation

Always switch on the PC before switching on the laser system. This prevents the laser from behaving in an uncontrolled and unforeseen manner when the PC is switched on. Check your application carefully before using the laser system. Damaged software can block the entire system and lead to uncontrolled operation of the laser or deflection unit.

Safety instructions for these components can be found in the manuals for the laser system and deflection unit.



1.6 About this Manual

This manual describes the entire functionality and performance features of the MULTI POINT EDITOR software when used with the graphical user interface (GUI).

Conventions

- Emphasized phrases are printed in **bold**.
- Important notes and remarks are introduced with NOTE:, RULE:, etc.
- Folder and file names are printed in *italics*.
- The names of windows, dialogs and tabs are given as normal text: On the Settings tab.
- Menu options are shown in bold and italics: Select File > Save as....
- The names of dialog options (function buttons, checkboxes) are specified in italics: Select Fixed, if you ...
- Buttons are bold and in italics and shown in brackets: Click on [Apply].
- Buttons labeled with graphic icons are described in words.

Example: Q Q is a [Zoom] button.

- References to other pages in the manual are indicated by italics: See page 22, Setup.
- Links to web addresses are underlined: Visit RAYLASE.

1.7 Legal Information

Copyright

RAYLASE reserves the right to make changes to the product described in this manual and to the contents of this manual at any time without notice.

All rights reserved.

Duplication of this manual or extracts from it – in particular by photocopying, scanning or photographing – and any other form of reproduction is only permitted with the prior written consent of RAYLASE.

License agreement

The text of the license agreement is delivered as a PDF file together with the software.

Warranty

The rights of the customer in case of material or legal defects of the product are listed in the General Terms and Conditions of RAYLASE. These can be viewed at: <u>https://www.raylase.de/en/terms-and-conditions.html</u>.

No implied warranty or guarantee is given as to fitness for a particular purpose. RAYLASE is not responsible for any damage caused by using the application. Custom assemblies or other assemblies manufactured by RAYLASE may be subject to different warranty terms. Further information can be found in the respective manuals.



1.8 Addresses

Manufacturer

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

Phone:	+49 8153 9999 699
Fax:	+49 8153 9999 296
E-mail:	info@raylase.de

Customer Service

RAYLASE customer service will be happy to help you at any time if you have any problems with the software or this manual.

Availability:	Monday to Friday, 9:00 a.m. to 5:00 p.m.
	UTC+1 (April to October: UTC+2)
Phone:	+49 8153 9999 297
E-mail:	support@raylase.de


2 INSTALLATION AND LICENSE

2.1 Installation process

NOTE: Once using the RAYGUIDE application software, the MULTI POINT EDITOR feature is embedded per default and does not need to be installed additionally.

For installation of all RAYLASE software products (therefore also the MULTI POINT EDITOR application), RAYLASE provides the so-called RAYBOARD PRODUCT INSTALLER (RBPI) free of charge as a central tool on its website.

First install (RAYBOARD PRODUCT INSTALLER)

https://www.raylase.de/en/products/software/rayboard/product-installer.html

Here in the "Select the targeted software configuration" menu item, select MULTI POINT EDI-TOR with the most current version.

😚 RAY	😵 RAYLASE Product Installer - Version 1.0.10.4								
Sele	ct the targeted software co	nfiguration		RAYLASE					
	NAME	DESCRIPTION	SELECT VERSION	CHANGE LOG					
	SP-ICE-3 SW	Client SW package containing libraries, tools and documentation.	2.2.2 (latest) 🔻	View Change Log					
	RAYGUIDE	Software for advanced laser marking.	1.32.1 (latest) 🔻	View Change Log					
	RAYGUIDE Click & Teach	RAYGUIDE add-on for teaching layout positions using camera images (64bit only).	1.32.1 (latest) 💌	View Change Log					
\checkmark	Multi Point Editor	Software for creating/editing field/power correction files.	8.0.26 (latest) 💌	View Change Log					
	License Manager	Tool for querying, requesting and updating any RAYLASE licenses.	1.32.1 (latest) 🔻						
	SP-ICE-3 Log Viewer	Tool for visualizing SP-ICE-3 log files.	1.32.1 (latest) 🔹						

You can use the direct link to the change log to get an overview of the latest changes to the previous version. The RBPI will then download the MULTI POINT EDITOR installation file and the installation options will be displayed.

Accept the license agreement.

After successful installation, you will receive the following information in the RAYBOARD PRODUCT INSTALLER.

-	RAYLASE Product	Installer - V	ersion 1.0.10.4	-		×
	Summary The RAYLAS	E Product Ir	nstaller successfully performed the following actions	RAY THE POW	LAS VER OF	E WE
	NAME	VERSION	ACTION			
	Multi Point Editor	8.0.26	Install			

Fig. 2.2: S-AAB

Fig. 2.1: S-AAA

2 INSTALLATION AND LICENSE



A symbol for starting the MULTI POINT EDITOR application directly on the desktop of the computer is created:



Fig. 2.3: MPE-AAC

Starting software

For instance, use the MULTI POINT EDITOR desktop icon ton start the software.

2.2 License

The MULTI POINT EDITOR is basically a freeware tool. Only the use of the creation of 3D surface correction files requires a MPE Professional license.

The license is distributed in two ways:

- A hardware dongle (hardware license key), to be inserted into a USB port of the computer running the software. This variant allows you to install the software on more than one computer and use the same dongle on each of them in turn. When the software is installed or started with the dongle attached, the license is found and activated automatically.
- A software key (activation license key), which is valid only for a specific computer. To use a software key, a "fingerprint" of the designated computer has to be generated. In the menu, select RAYGUIDE *Help > License > Generate license request...*, and send the generated file to RAYLASE (license@raylase.de). RAYLASE will return an activation file which can be imported by selecting *Help > License > Activate license*.

NOTE: The MPE Professional license can also be added to an existing **RAYGUIDE** license via push-update, also using the menu option **Help > License** > **Activate license**.

As soon the MPE recognizes the Professional license, it will be mentioned in the top bar.



3

INTRODUCTION TO THE USER INTER-FACE

By default, the tab *Marking* is shown after the start of the application.

J 2					3)							
🗱 File Edit Measurement Correction I	Help	Multi P	oint Edito	or - Demo	o-2Axis-2	2D.fc3 - S	P300693				-		×
Marking Measurements ²⁷ Correction Graph													
Select Card: 169.254.10.214	_						_	-	Disco	onnect	Deflection unit in	dex 0	•
Calibration Pattern 🎜	-5.5	-4.5	-8.5	-2.5	I-L5	Y	1.5	2.5	3.5	1.5	5.5		
Pattern XY Cross	H	+.,	+	+.,	+.,	$+_{\circ}$	+.,	+2.	+	+	,, ,		
Surrounding box scale 1	+-5. 3	+-1.3	+-5. 3	+-2.3	+-1.3	0.3	+.3	+	+	+	5. 3		
Label Axes Small	H-5.2	+-1.2	+	+	+	+	+	+	+	+	s.≓		
Truncate to subfield													
Deflection unit 👲	- F.,	+.,,	+.,	+-2.1	+	+.,	+.,	+2.1	+,,	+.,	*'H		
Mark Speed [m/s] 1	H.,.	+-1.0	+-5.0	+-2.0	+	+	+	$+_{\epsilon \cdot \circ}$	+	+	×,		
Poly Delay [µs] 50	E.	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Jump Speed [m/s] 2													
Laser	H	+_12	+-12	+	+-12	+02	+2	+	+	+	<u>, -</u> -		
Power [%] 50	 	+	+	+-25	+	+03	+	+23	+	+	<u>, ,</u> -		
LM Frequency [kHz] 10													
LM Width [µs] 100 LaserOn Delay [µs] 0	H.s4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	s		
LaserOff Delay [µs] 0	-55	1-15	-35	5	1-15	05	15	2 -5	35	15	ss		
	1										2		
Rew Measurement Table					(A								
	_				7	,				_			
Correction Type: Standard20 Field Size [mm]: 1	41,2 x 14	1,2 Dir	mensions:	257 x 257	Corre	ction Unit:	20 bit	LaserActiv	e				

Fig. 3.1: MPE-AAD

1 Menu

- Main tabs 2 Info bar
- Loaded file name and possible license 3
- The *File* menu refers to common job file tasks. It also provides the option to generate or power correction files (see page 63, Position dependent power correction file).

The **Edit** menu provides options for changing field size and defining sub fields, changing the resolution of the lookup tables and header information. There is also an option to convert a 3D correction file to a 2D correction file hosted here.

4



3 INTRODUCTION TO THE USER INTERFACE

The **Measurement** menu provides the option to define the measurement table and to transfer measurements either by loading them in the same table format as defined (see page 41, Loading measurement values from a file) or by importing a list of freely defined coordinates (see page 50, Importing a list of measurement values).

In the **Correction** menu, global field corrections such as scale, offset, rotation, and trapezoid can be applied. An analysis option provides some statistical information as well as options to copy the correction values from the lookup table in either table or list format. The options for creating 3D-Surface correction files are also available from this menu.

The *Help* menu provides shortcuts to this manual, log files, and version information.

Applicable keyboard shortcuts are shown after most menu items.



4 **GENERAL PREPARATIONS**

4.1 Loading a correction file

Go to **File > Open** and browse for the desired correction file (RAYGUIDE usually stores its correction files usually under C:\ProgramData\RAYLASE\Correction Files).

Alternative: you can simply drag & drop the file from the folder into the MPE application window, or simply double-click on the file, and the file will start the MPE application if it is available.

For *.gcd files (used on SP-ICE-1 PCI/e PRO control card):

- If in the same directory the description file with a *.txt extension exists, it will also be loaded as well and important parameters such as the field size will be extracted.
- If no such *.txt file exists, you will need to set the field size manually.

When the MPE is started from the RAYGUIDE application, the associated correction file is automatically selected and loaded.

4.2 Type of field calibration

The MPE offers two basic ways to calibrate a scan field:

- 1. If the scan field requires global adjustments such as scaling, offset, rotation or trapezoidal distortion correction, these can be done directly. This could also mean a global focus adjustment that defines a bias / offset for the (all available) Z-axes.
- 2. If you need a very precisely calibrated scan field and also want to correct inhomogeneous distortions, then a true multi-point correction, which includes global adjustments, is the way to go.

Therefore, you will usually choose either option 1 (see page 15, Global field corrections) or option 2 (see page 18, System dependent considerations and page 22, Multipoint calibration).



5

GLOBAL FIELD CORRECTIONS

NOTE: In the case of a 3D correction file, any of the following global corrections will be applied to all Z-layers.

5.1 Apply scale

To scale the marking result globally, you can apply scaling factors for X and Y to the entire field correction table.

It is recommended to mark a square of 3/4 field size, to measure the dimensional error.

Go to the menu **Correction > Apply scale** to open the following dialog:

Apply Scale		×
	x	Y
Expected Size [mm]:	141,2	141,2
Actual Size [mm]:	141,5	141
Scale []:	0,997880	1,001418
	ОК	Cancel

Fig. 5.1: MPE-AAE

Since the scaling is applied to the field correction table, only small scale errors should be applied.

NOTE: Larger scale deviations may result from incorrect working distance adjustments. They should not necessarily be corrected by mechanical adjustment.



5.2 Apply offset

To shift the X- / Y-position of the field center, you can apply an offset to the entire field correction table.

It is recommended to mark a large center cross to evaluate the offset.

In case of a prefocusing deflection unit (AXIALSCAN, AS FIBER, FOCUSSHIFTER) an offset can also be applied to the Z dimension to shift the focus globally.

To access the Z offset field, the units must be selected as either 16 bit, 20 bit or percentage.

Go to the menu **Correction > Apply offset** to open the following dialog:

Unit of measure mm (field) ▼ X Offset 0 X Offset 0 Y Offset 0 Y Offset 0	Offset		×	Offset		×
Metric unit of measure (mm) results in a field coordinate offset. Otherwise offset will be applied in bit (equivalent of using bias). OK Cancel Z Offset 0 Metric unit of measure (mm) results in a field coordinate offset. OK Cancel OK Cancel	Unit of measure X Offset Y Offset Metric unit of mea Otherwise offset w	mm (field) 0 0 sure (mm) results in a f vill be applied in bit (eq	ield coordinate offset. uivalent of using bias). OK Cancel	Unit of measure X Offset Y Offset Z Offset Metric unit of meas Otherwise offset w	16 bit (axis) 0 0 0 0 sure (mm) results in a ill be applied in bit (equilated in bit (equ	field coordinate offset. Juivalent of using bias).

Fig. 5.2: MPE-AAF

Unit of measure controls whether the offset is applied in field coordinates (mm) or control value (20 bit).

5.3 Apply rotation

To rotate the marking result globally, one can apply a rotation to the entire field correction table.

It is recommended that only small (single digit) rotations be compensated.

It is recommended to mark a large center cross, to evaluate the rotation.

Go to the menu **Correction > Apply rotation** to open the following dialog:

Apply Rotation $~ imes$									
Rotation [°] 0,2									
OK Cancel									

Fig. 5.3: MPE-AAG



5.4 Apply trapezoid

You can use this option to correct a global trapezoidal distortion of the marking result. It is recommended to mark a square to measure the trapezoidal distortion. Go to the menu **Correction > Apply trapezoid** to open the following dialog:

Apply Trapezoid			×	Apply	/ Trapezoi	b			×
	Axis:	х •					Axis:	γ -	
		Bottom	Тор]		Left	Right
	Expected Size [mm]:	100	100	Left		Right	Expected Size [mm]:	100	100
	Actual Size [mm]:	98	100]	Actual Size [mm]:	103	100
Bottom	Scale []:	1,020408	1,000000				Scale []:	0,970874	1,000000
		ОК	Cancel					ОК	Cancel

Fig. 5.4: MPE-AAH

After selecting the axis to be compensated, the measured sizes can be set.

NOTE: A trapezoidal distortion can only be corrected along one field axis.

For the X-axis, measure and enter the top and the bottom sides, and for the Y-axis, measure and enter the left and the right side dimensions.

5.5 Apply barrel distortion

Use this option to correct a global barrel distortion of the marking result. It is recommended to mark a square to measure the barrel distortion.

The distortion is usually along a coordinate axis, either the X-axis (width) or the Y-axis (height).

Go to the menu **Correction > Apply barrel distortion** to open the following dialog:

Barrel distortion				×
- Width top		Bottom	Center	Тор
	Width	100	100	100
\leftarrow Width center \rightarrow		Left	Center	Right
\leftarrow Width bot. \rightarrow	Height	100	100	100
		0	к	Cancel

Fig. 5.5: MPE-ABT



6 SYSTEM DEPENDENT CONSIDERA-TIONS

6.1 Deflection units with f-theta lenses

For all deflection units with f-theta lenses (2-axis deflection unit or FOCUSSHIFTER) only the scan field needs to be calibrated.

6.2 **Prefocusing units (AXIALSCAN, AS FIBER)**

For prefocusing deflection units, it is recommended that you start with the focus calibration and then continue with the scan field calibration.

6.3 Correction files that provide a 3D volume

If the selected correction file provides a 3D volume, both the focus calibration and the scan field calibration can be performed at multiple focus layers. It is recommended to calibrate at least the top and bottom layers, so that all layers in between are interpolated.

Select Multi Layer as 3D Mode, see page 24, Definition of calibration job layout, using predefined pattern styles.

6.4 Correction files with spot magnification

Correction files for the RAYLASE AM-MODULE contain multiple data layers with respect to spot magnification. Similar to a 3D volume correction file, it is recommended to perform the scan field calibration at least at the min and max spot magnification layers, so that all layers in between will be interpolated.

Select Multi Magnification as Magnification Mode, see page 24, Definition of calibration job layout, using predefined pattern styles.

NOTE: It is not recommended to calibrate the focus, as this would only affect the Z axis correction data, but during the process, both axes (Z and ZoomZ) perform a correlated movement.



6.5

Optional field range limitation for calibration (sub field)

Customers who do not want to or are unable to use the entire scan field can define a smaller section – hereafter referred to as "sub field".

This option can be used for correction files that represent a flat field or a 3D volume. Calibration data for additional axes such as ZoomZ, SensorZ, Aux-axis will also be cropped by a sub field.

NOTE: Only the measurement area is reduced. Correction data outside the sub field is retained.

Define Field Parame	Define Field Parameter $ imes$							
Field Size [mm]: 100,0		100,0						
✓ Define Sub Field								
Sub Field								
	x	Y						
Sub Field Size [mm]:	60,0	80,0						
Sub Field Offset [mm]:	4,0	2,0						
Circular field								
		OK Can	cel					

Go to **Edit > Change field** to open below dialog:

Fig. 6.1: MPE-AAI



6 SYSTEM DEPENDENT CONSIDERATIONS

Element	Explanation
Define field parameter	
Field size [mm]	Displays the field size per X- and Y-dimension as defined by the loaded correc- tion file.
Define sub field	Select the check box if you want to define a sub field.
Sub field	
Sub field size [mm]	Enter the X- and Y-dimensions of the required sub field.
Sub field offset [mm]	Enter the X- and Y-offsets if the sub field is not centered to scan field.
Circular sub field	Select whether the sub field should be circular instead of rectangular.
	NOTE: The size of the circular sub field defined in this way can exceed the size of the original field. Combined with the offset, this can result in a circular sector. This can be useful for a circular field covered by several deflection units.

Table. 6.1: MPE-001

* Header values display th * Cell values indicate the a	e position withi actual position o	n the sub field f the grid poi	d. Values in pa nt within the	arenthesis ind sub field.	icate the p	osition withi	n the entire	field.	
X Y X [mm] Y[mm]	-4: -50,00 (-50,00)	-3: -37,50 (-37,50)	-2: -25,00 (-25,00)	-1: -12,50 (-12,50)	0: 0,00 (0,00)	1: 12,50 (12,50)	2: 25,00 (25,00)	3: 37,50 (37,50)	4: 50,00 (50,00)
4: 40,00 (40,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
3: 30,00 (30,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
2: 20,00 (20,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
1: 10,00 (10,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
0: 0,00 (0,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
-1: -10,00 (-10,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
-2: -20,00 (-20,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
-3: -30,00 (-30,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
-4: -40.00 (-40.00)	-50	-37.5	-25	-12.5	0	12.5	25	37.5	50

Example 1: Circular sub field

Define Field Parame	ter		×
Field Size [mm]: 100,0		100,0	
✓ Define Sub Field			
Sub Field			
	х	Y	
Sub Field Size [mm]:	100,0	80,0	
Sub Field Offset [mm]:	0,0	0,0	
✓ Circular field			
		OK Can	cel

Table. 6.2: MPE-025

Because the measurement table is always rectangular, not all values need to be filled in. All cells corresponding to grid points outside the circle are crossed out and extrapolated.



6 SYSTEM DEPENDENT CONSIDERATIONS

* Header values display the p * Cell values indicate the acti	oosition with ual position	in the sub fi of the grid p	eld. Values i oint within t	n parenthesi he sub field.	s indicate th	e position w	ithin the ent	ire field.
X [mm] Y[mm]	1: 12,50 (-47,50)	2: 25,00 (-35,00)	3: 37,50 (-22,50)	4: 50,00 (-10,00)	5: 62,50 (2,50)	6: 75,00 (15,00)	7: 87,50 (27,50)	
7: 87,50 (27,50)	12,5	25	37,5	50	<u>62, 5</u>	75	87, 5	
6: 75,00 (15,00)	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	
5: 62,50 (2,50)	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	
4: 50,00 (-10,00)	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	
3: 37,50 (-22,50)	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	
2: 25,00 (-35,00)	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	
1: 12,50 (-47,50)	12.5	25	37.5	50	62.5	75	87.5	

Example2: Circular sub field



Table. 6.3: MPE-026

The measurement table shows only those cells of the sub field that are inside the original field. Since much of the circle is outside the original field, the table is reduced from 8×8 to 7×7 points.

NOTES:

- A sub field affects both the marking grid, which is truncated accordingly, and the measurement points which need to be entered.
- Correction points outside the sub field will also be updated, but because the correction values are extrapolated, the accuracy may suffer.
- Correction file data sent to a control card will not be truncated by a sub field definition.



7.1 Marking of the calibration pattern

7.1.1 Preparing the marking pattern "Job"

Using the MPE in combination with RAYLASE SP-ICE-3 control card, you can define and execute a calibration pattern and then measure the grid points afterwards. This requires a connection to an SP-ICE-3 control card. This task is managed in the **Marking** tab.

Ć	🚦 File	Edit Measurement Correction Help Multi Point Editor - 2D_AS-50-Y_0300-0600_300.fc3	- 🗆 ×
	Marking	Measurements Correction Graph	
	Select Card:	\$P300011: 10.2.0.10/49374	Deflection unit index 0 🔹
	Calibration F	SP300011: 10.2.0.10/49374	
		SP300020: 10.2.11.11/49374	
	Pattern	SP300026: 10.2.0.8/49374	
	Grid points	SP300026: 169.254.0.106/49374	

Fig. 7.1: MPE-AAN

The following sections explain all the options on the *Marking* tab.

7.1.1.1 Connect to a control card

Card connection	
Selected card	Displays the connected control card with its serial number and IP address.
	After a detection, all available control cards are listed, and the desired one can be selected.
Discover	Click to start discovering of all available control cards on the network.
[Connect] / [Discon- nect]	Press [Connect] to connect to the selected control card and send the active correction file to the card.
	Press [Disconnect] to release the current connection, e.g. for rediscovering or to connect to another card.
Deflection unit index	If the control card uses the <i>dual scan head mode</i> to control two deflection units in master-slave mode, the index of the head to be calibrated can be selected.
	NOTE: If index 1 is selected, the same correction file will be stored on the card for both heads. Once both heads have completed their multipoint calibration, the configuration must be set up again.



Card connection

NOTES:

If another correction file is loaded after the control card is connected, the file is automatically uploaded to the card.

In case the MPE is started from the RAYGUIDE application, the connection is already established and the correction file as assigned in RAYGUIDE is selected.

Once the MPE is connected to the card, it reads the actual field transformation values from the scan controller.

This transformation may include gain, offset and rotation correction previously set by another application (e.g. RAYGUIDE). It is displayed in a pop-up dialog:

Apply cu	rrent SP-ICE-3 field	l transfor	mation to correc	tion file	×
?	The following cor Rotation [°]: Scale x,y [%]: Offset x,y [µm] : Focus offset [bit]: Shall they be appl	rection h 0,2 1,02 3000 0 ied to th	as been detected 1 0 e correction file b	I from the card: Defore resetting?	
			Yes	No	

Select [Yes] or [No] if you want to embed or not to embed the transformation in the correction file.

IMPORTANT NOTES:

In any case, the transformation is deleted from the control card, since it would otherwise affect the execution of the pattern. In addition, the process transformation is also deleted. If you have decided not to embed the values after completing the multipoint correction task, be sure to set the values again.

NOTE: If MPE is started from RAYGUIDE and you decide to embed the transformation, the field transformation values for will also be reset in the RAYGUIDE deflection unit configuration.

Table. 7.1: MPE-022



7.1.1.2 Definition of calibration job layout, using predefined pattern styles

For prefocusing systems, it is recommended to start with the focus calibration, see pattern option "Focus calibration".

Q

Click the **[Refresh]** icon to refresh the marking pattern display.

Calibration Pattern	
Pattern	Scan field multipoint calibration
	XY Grid
	The XY Grid is the best choice for manual measurements.
	XY Drill
	Compared to the XY Grid, each grid point is represented by a drill point.
	XY Circle
	Compared to the XY Grid, each grid point is represented by a small circle.
	NOTE: It is not possible to mark complete circles at the edge of the field. To overcome this limitation, you can define a sub field (see <i>page 19, Optional field range limitation for calibration (sub field)</i>) that is one circle diameter smaller than the field.
	XY Cross
	Compared to the XY Grid, each grid point is represented by a cross.
	NOTE: It is not possible to mark complete crosses at the edge of the field. To overcome this cut-off, you can define a sub field (see <i>page 19, Optional field range limitation for calibration (sub field)</i>) that is one cross size smaller than the field.
	Focus calibration
	(only for correction files for prefocusing deflection units)
	Z Lines
	Each grid position is represented by a line array, where the focus position is incremented per line to identify the best-in-focus line.
Grid Points	Number of grid points for complete X- and Y-axis range.
	The fields for X and Y are interlocked. Click the lock button to unlock the two fields.
	Recommendation: 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 (only if no sub field is set):
	3, 5, 9, 17, 33, 65, 129, 257.
	Application Note: Typically, a grid of 9 x 9 points provides sufficient position accuracy.



Calibration Pattern	
Pulses ¹	Enter the number of pulses for drill points.
Highlight center ¹	Check to add four more drill points around the center of the grid.
Radius [mm] ²	Enter the radius of the pattern circles.
Surrounding box ³	Adds a square around the crosses.
Surrounding box scale ³	Scales the squares relative to the size of the crosses.
Lines per point ⁴	Enter an odd number of lines to be marked at each grid point position.
	The lines (vertical by default) are arranged symmetrically, with every 5th line drawn slightly longer.
Line spacing [mm] ⁴	Enter the line spacing between the parallel Z-lines.
Delta Z [mm] ⁴	Select whether the Delta Z value applies to the <i>Z-lens</i> or to the <i>focus</i> .
	NOTES:
	When Z-lens is selected, the value refers to the range of movement of the axis. A delta value of about 100 µm can cause a noticeable change in the focus position.
	When focus is selected, the value refers to the field domain. The MPE inter- nally converts the value to a lens offset using a special algorithm to control the Z-axis.
Line length scale ⁴	Enter the value by which each line is shifted relatively in Z-position, while the center line is marked at the nominal Z-position.
	The length of the lines can be reduced to avoid possible overlapping of line- groups. The value is 0,66.
Horizontal ⁴	Switches the orientation of the lines from vertical to horizontal lines.
Label Axis	Select this check box to additionally mark labels to identify the X- and Y-axes.
Small	Select to force the axis label to fit the label size to the free space between the grid marking instead of overlapping, and to use a single stroke font instead of true type font
Label measurement	Select to additionally mark the X/Y index at each grid position.
points	NOTE: In the same cases, two labels may overlap.
Reduced	Select to limit the number of grid labels to 9 x 9 to avoid overcrowding the pat- tern being marked.

¹ Available only when the pattern *XY Drill* is selected.

² Available only when the pattern *XY Circle* is selected.

³ Available only when the pattern *XY Cross* is selected.

⁴ Available only when the pattern *Z Lines* is selected.



Calibration Pattern												
Truncate to sub field	NOTE:											
	If a sub field is used, the grid points of the markup are adjusted to fit the rectan- gular bounding box of the sub field.											
	If this option is checked, the marking pattern will also be cut off at the sub field edge (see page 19, Optional field range limitation for calibration (sub field)). Useful mainly for circular sub fields:											
						0.4						
			1	-2, 3	-1, 3	0, 3	1,3	2, 3	I			
		_										
			-3, 2	-5, 5	-1, 2	0.5	1,2	5, 5	3, 2			
			-3, 1	-2,1	-1, 1	0.1	£1	2,1	3, 1			
		-4,0	-3, 0	-2, 0	-1, 0	0.0	1,0	5,0	3,0 4,0			
			-3, -1	-2, -1	-1, -1	01	11	2, -1	31			
		_										
			-3, -2	-2, -2	-1, -2	05	1, -2	5, -5	32			
			·						I			
				-2, -3	-13	03	13	23				
						04						
						-						



Calibration Pattern							
3D Mode ⁵ /	Select, if the pattern is marked						
Magnification Mode ⁶	just in a SINGLE Z position / SINGLE magnification level						
	NOTE: If only a single Z / magnification position is calibrated, the correction values for all other Z layers / magnification-levels will be extrapolated.						
	 or in <i>MULTIPLE</i> Z positions / <i>MULTIPLE</i> magnification levels. 						
	NOTE: When calibrating multiple Z positions / magnification levels, the MPE will interpolate the correction values for layers in between.						
Z position [mm] ⁷ /	SINGLE layer:						
Magnification Level ⁷	Enter the Z position / magnification level relative to the working distance for the pattern to be marked.						
	MULTIPLE layer:						
	A list of all layers / levels, as defined in the correction file, will appear.						
	Simply check from the offered indexes which focus layer / magnification level should be used to perform the calibration marking.						
	If the predefined layers cannot be used to place a material, additional custom Z-layers can be added. Click [Add custom] to add an additional layer and define its Z position.						
	NOTE: When the pattern has been marked in the first selected Z position / mag- nification level, a pop-up dialog appears, waiting for your confirmation to con- tinue						
	to mark the pattern again at the next Z position /						
	 with the next magnification factor 						
	until all selected Z positions / magnification factors have been processed.						
	Example: 3D CF - Single Layer selection						
	3D Mode Single Layer 🔻						
	Z position [mm] -4						

⁵ Available only when a 3D correction file is loaded.

⁶ Available only when a correction file is loaded, that supports an additional zoom lens.

⁷ Depending on the mode selection (3D Mode, Magnification Mode)





Table. 7.2: MPE-023



-4.4	-3, 4	-2, 4	-1.4 ¥	0, 4	1.4	2, 4	3. 4	4, 4	2)	1	1	Y	1	1	1	
-1, 3	-3, 3	-2, 3	-1, 3	0, 3	1,3	2, 3	3, 3	4, 3	-	+	+	+	+	+	+	+	4
-4, 2	-3, 2	-5, 5	-1, 2	0. 2	1.2	5.2	3. 2	4.2	-	+	+	+	+	+	+	+	4
-4, 1	-3, 1	-2, 1	-1, 1	0, 1	L I	2, 1	3, 1	4, 1	-	+	+	+	+ +	+	+	+	+
-4, 0	-3.0	-5, 0	-1, 0	0.0	1.0	2,0	3, 0	4.0	-	+	+	+	+ + +	- +	+	+	×
-4, -1	-3, -1	-2, -1	-1, -1	0, -1	11	2, -1	3, -1	4, -1	-	+	+	+	+	+	+	+	4
-4, -2	-3, -2	-2, -2	-1, -2	02	1, -2	5, -5	3, -2	42	-	+	+	+	+	+	+	+	4
-4, -3	-3, -3	-2, -3	-1, -3	0, -3	1, -3	2, -3	3, -3	4, -3	-	+	+	+	+	+	+	+	4
-1, -1	-3, -4	-2, -4	-1, -4	0, -4	14	2, -4	3, -4	4, -4	_	+	-	±	-	-	-	-4-	
ँ (3)	0	0	~ Y	0	0	0	Ų	`	4		T	Т	\mathbb{Y}^{\top}	Т	Т	Т	7
3	0	0	~ ¥	0	0	0	0	¢	4	→) +	+	+	$\mathbf{y}^{\!\!\top}$			+	L –
3	0	0	° Y	0	0	0	0	(([⊢ ⊢) + +	++	++	 ∀⁺ + 	++	++	+ +	
))))	0	0 0 0	• ¥	0	0 0 0	0 0 0	0	с с с	[↓ ↓) + + +	+ + +	+ + +	Y [™] + + +	+ + +	+ + +	+ + +	
)))))	0 0 0	0 0 0	• • •	0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	, , , , , ,	⊢ + +) + + +	+ + + +	+ + + +		+ + + +	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+ + + +	
3	0 0 0 0	0 0 0 0	• • •	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	、 、 、 、 、 、 、 、 、	[- + + + +) + + + +	+ + + +	+ + + +		+ + + +	+ + + +	+ + + +	
3 > > >	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 0 0 0 0	о о о о о	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 + + + + +	+ + + + +	+ + + + + + +	+ + + + + + +		+ + + + + + +	+ + + + + +	+ + + + + + +	

Example pattern layouts with 9 x 9 grid points

Grid style (with labels)

3 Circle style

1

- 2 Drill style (with highlighted center)
- 4 Cross style

Fig. 7.2: MPE-AAO





Correction file without Z-lens offset:

The center positioned line-arrays miss some lines, because the focus positions of those lines would be beyond what the Z-lens can reach.

Correction file with predefined Z-lens offset:

Usually every focus position of the pattern can be reached. Therefore, all grid positions show their defined number of lines.



7.1.1.3 Defining the process parameters, used to mark the pattern

Pen	Select a pen to define the process parameters for marking the pattern
	This option is only available when MPE is started from the RAYGUIDE applica- tion.

Table. 7.3: MPE-002

Scanner					
Click the [Download] button to download the current process parameters for the deflection unit and laser from the connected control card:					
Mark Speed [m/s]	Speed of the laser spot on the material				
Mark delay [µs]	This value is applied after a mark vector, often before a subsequent jump vector. The value refers to the dynamics of the deflection unit.				
Poly Delay [µs]	The value refers to the dynamics of the deflection unit. The delay is applied at the transition point between two consecutive mark vectors.				
Jump Speed [m/s]	Relative speed, when the deflection unit changes position without laser emis- sion.				
Jump Delay [µs]	The delay is applied after a position jump, often before a subsequent mark vec- tor. The value refers to the dynamics of the deflection unit.				

Table. 7.4: MPE-003

Laser	
Power [%]	Power value to set emitted laser power. The percentage always refers to a 100 % scale.
LM Frequency [kHz]	Value to define the pulse rate of the laser modulation (LM) signal.
LM Width [µs]	Value to define the pulse width of the laser modulation (LM) signal.
Laser-On Delay [µs]	Values to synchronize the laser activity with the mirror position at the start and
Laser-Off Delay [µs]	end of a laser path. It can also be set with a negative sign.

Table. 7.5: MPE-004

IMPORTANT NOTES when the MPE is not started from the RAYGUIDE application:

The MPE only allows the most important process parameters to be set. All other process parameters must be set using the control card **config tool**.

All system configuration settings, such as the laser configuration, must also to be set using the control card **config tool**.

7.2 Executing the marking pattern "job"

Main controls for execution:



Fig. 7.4: MPE-AAQ

To execute the pattern with the laser, the **[Arm]**-Button must be turned **ON** (red). Otherwise, the control card won't request laser emission.

NOTE: When the laser is disarmed, the MPE commands the pointer signal to be on.

To start the execution, press the **[Play]** button.

In each case, a pop-up dialog will first display the Z position for the marking.

Mark Calib	ration Pattern	×
<u> </u>	Pattern will be marked for Z: 0,00 mm	
	OK Abbrechen	

Fig. 7.5: MPE-AAR

NOTE for 3D calibration: If the marking is to be performed in a multi Z level selection, the popup will reappear for each selected Z position until all positions have been processed. In this way, the popup pauses the execution loop to give you time to place the marker material at the new focus position.

Only after confirming this message, the execution will start.

The status bar indicates whether the laser job running:

Correction Type:	Standard20	Field Size [mm]:	1250,0 x 1250,0	Dimensions:	257 x 257	Correction Unit:	20 bit	LaserActive
Correction Type:	Standard20	Field Size [mm]:	1250,0 x 1250,0	Dimensions:	257 x 257	Correction Unit:	20 bit	LaserActive
							Fia	. 7.6: MPE-AAS

Use the **[Abort]** button to stop the execution at any time.

Example:



7.3 Entering the measurements

7.3.1 Creating a new measurement table

The best practice is to use the **[New table]** button right below the execution buttons:



Fig. 7.7: MPE-AAT

This way, the table will already appear with the correct number of cells according to the previously selected grid points, and all cells that are not in the optionally defined sub field will be crossed out.

Alternatively, you can use the menu item *Measurement* > *New table*. This can be used when the grid has been marked without using the MPE.

The dialog that appears requires the following information (depending on the correction file):

Define Table	×
Grid size (columns x rows):	3 x 3
Number of layers:	1
✓ Layer selection	
Number of magnification levels:	1
 Magnification selection 	
Calculation mode	
Error Interpolation 🔹	
	OK Cancel

Fig. 7.8: MPE-AAU



Define table							
Grid Size (columns x rows)	It is recommended to use a grid, whose grid points correspond to 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.						
	NOTE: The grid size should be the same as the number of grid points which were marked.						
	APPLICATION NOTE: A 9 x 9 grid is usually sufficient for position accuracy.						
	Use the [Lock] button to allow different values for columns and rows if neces- sary.						
Number of layers ⁸	In the case of a 3D correction file, you can define the number of Z layers in which you have marked and measured pattern to perform the XY field calibration.						
Layer selection ⁸	Use the expander to view the layer selection:						
	Shows a preselection of the layers (count and Z value) evenly distributed ac- cording to the defined number of layers in relation to the available layers of the loaded correction file.						
	If desired, use the drop-down selection to switch to another available layer.						
Number of magnification levels ⁹	In the case of a correction file that supports a zoom lens (e.g. for RAYLASE AM-MODULE), you can specify the number of marked magnification levels and measured pattern to perform the XY field calibration.						
Magnification selection ⁹	Use the expander to view the magnification selection:						
	Shows a preselection of the levels (count and magnification factor) evenly dis- tributed according to the defined number of levels in relation to the available levels of the loaded correction file.						
	If desired, use the drop-down selection to change to another available factor						

⁸ Only accessible if the loaded correction file provides a 3D volume.

⁹ Only accessible if the loaded correction file supports the **ZoomZ**-axis.



Define table	
Calculation Mode	Depending on the correction task, the following calculation modes are avail- able:
	 Error Interpolation
	Default mode for any standard XY field correction
	 Absolute interpolation
	If you want to set the field correction directly. For more details refer to page 40, Enter measurements for focus calibration using absolute values.
	■ Z-Line
	Default mode for Z-axis (focus) calibration
	The Delta Z [mm] can be either related either to
	– the lens or
	– the focus.

Table. 7.6: MPE-005

When the settings are complete, press **[OK]** and the new table appears on the **Measure**ments tab.

7.3.2 Tab "Measurements"

7.3.2.1 Enter measurements for scan field calibration

The Measurements table by default is divided into two tabs:

- one for the X-values and
- one for the Y-values of the measured grid points.

The displayed values, as well as the values in the column / row header, show the expected Xand Y-coordinate value of the grid points in [mm].

In the case of a sub field that's offset relative to the actual scan field, the expected grid coordinates in the table shown refer to the center of the sub field. The grid points themselves are always evenly spread over the sub field size along the two coordinate axes.



Example:

Original Measurements table with sub field definition

Marking Measurements Correction Graph

* 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.

ХҮ									
X [mm] Y[mm]	-4: -50,00 (-35,00)	-3: -37,50 (-22,50)	-2: -25,00 (-10,00)	-1: -12,50 (2,50)	0: 0,00 (15,00)	1: 12,50 (27,50)	2: 25,00 (40,00)	3: 37,50 (52,50)	4: 50,00 (65,00)
4: 60,00 (70,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
3: 45,00 (55,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
2: 30,00 (40,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
1: 15,00 (25,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
0: 0,00 (10,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
-1: -15,00 (-5,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
-2: -30,00 (-20,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
-3: -45,00 (-35,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50
-4: -60,00 (-50,00)	-50	-37,5	-25	-12,5	0	12,5	25	37,5	50

Fig. 7.9: MPE-AAV

Example:

Original Measurements table with 4 selected Z-layers

Marking	Measurements	Correct	tion (Graph								
0,00	* 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.											
	ХҮ											
-12,47	X [mm] Y[mm]	-4: -125,00	-3: -93,75	-2: -62,50	-1: -31,25	0: 0,00	1: 31,25	2: 62,50	3: 93,75	4: 125,00		
	4: 125,00	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100		
	3: 93,75	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100		
	2: 62,50	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100		
-23 16	1: 31,25	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100		
23,10	0: 0,00	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100		
	-1: -31,25	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100		
	-2: -62,50	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100		
	-3: -93,75	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100		
-28,50 📥	-4: -125,00	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100		
Layer 0												
Average co	orrection [µm]: 0,00	Maxim	al correc	tion [µm]]: 0,00							

Fig. 7.10: MPE-AAW

The slider position connects the measurement table e.g. with the focus layer / magnification layer of the correction file. Now move the slider to each available layer and enter the measured values in the X- and Y-table.



TIP about useless cells: If the scan field contains areas that could not be marked, and therefore no measurement data is available for these grid points, you can select the corresponding cells in the table (multiple selection possible), use the context menu *Toggle ignored cells*.

ХҮ											
X [mm] Y[mm]	-5: -125,00	-4: -100,00	-3: -75,00	-2: -50,00	-1: -25,00	0: 0,00	1: 25,00	2: 50,00	3: 75,00	4: 100,00	5: 125,00
5: 125,00	- 125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
4: 100,00	- 125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
3: 75,00	- 125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
2: 50,00	- 125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125 👝
1: 25,00	- 125	-100	-75			<u>.</u>	05	50	75	100	125
0: 0,00	- 125	-100	-75	logg	le ignoi	'ea ce	lis	50	75	100	125
-1: -25,00	- 125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
-2: -50,00	- 125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
-3: -75,00	- 125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
-4: -100,00	- 125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
-5: -125,00	-125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125

<u> </u>											
X [mm] Y[mm]	-5: -125,00	-4: -100,00	-3: -75,00	-2: -50,00	-1: -25,00	0: 0,00	1: 25,00	2: 50,00	3: 75,00	4: 100,00	5: 125,00
5: 125,00	-125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
4: 100,00	-125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
3: 75,00	-125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
2: 50,00	-125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
1: 25,00	-125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
0: 0,00	-125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
-1: -25,00	-125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
-2: -50,00	-125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
-3: -75,00	-125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
-4: -100,00	-125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125
-5: -125,00	-125	-100	-75	-50	-25	0	25	50	75	100	125

Fig. 7.11: MPE-AAX

The selected cells are then crossed out, just like cells outside a sub field, and are ignored in the error calculation.

NOTE: Note that if too many cells are missing, the calibration result will suffer. This is especially the case if cells are missing at the edge of the sub field, requiring extrapolation..

Below the table, the MPE displays information about the average correction in [μ m] and the maximum correction in [μ m].

Once all measurement data has been entered, you can use the **[Show graph]** option to navigate to the **Graph** tab to review the resulting impact of the measurement on the correction file. For more details on the graph, refer to chapter page 51, Graphical visualization of correction file data.

Press [Apply] to calculate the new field correction.

TIP: If you want to save the entered measurement data for further use, e.g. possible re-import or archiving, use the *Measurement* > *Save table* menu.



7.3.2.2 Enter measurements for focus calibration

The Measurements tab only provides one table for the Z-axis.

Different from the field calibration, where you enter the measured grid point coordinate, you have to enter the order number of the "best in focus" line for each grid position. The center line has an order number of zero.

TIP: If the best focus position is not clearly on one line, but between two marked lines, you can also enter a floating point number, e.g. 1,5.

Marking Me	asuremer	nts Cor	rection	Grap	h							
 * 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. 												
X [mm] Y[mm]	-5: -150,00	-4: -120,00	-3: -90,00	-2: -60,00	-1: -30,00	0: 0,00	1: 30,00	2: 60,00	3: 90,00	4: 120,00	5: 150,00	
5: 150,00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4: 120,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3: 90,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2: 60,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1: 30,00	0	0	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	
0: 0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-1: -30,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-2: -60,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
-3: -90,00	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
-4: -120,00	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	
-5: -150,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	

Fig. 7.12: MPE-AAY

Move the slider to each layer position and enter the values determined in the tables. The sign of the order number of the other lines could be noted as follows:

- Left: Vertical line pattern
- Right: Horizontal line pattern





Fig. 7.13: MPE-AAZ

If the focus calibration is to be performed for several focus layers, a layer slider to the left of the table allows you to select the corresponding layer. The layer slider represents your previous done layer selection.

Marking	Measurements	Correcti	on Gra	ph								
0,00	* 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] Y[mm]	-5: -250,00	-4: -200,00	-3: -150,00	-2: -100,00	-1: -50,00	0: 0,00	1: 50,00	2: 100,00	3: 150,00	4: 200,00	5: 250,00
-108,44	5: 250,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4: 200,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3: 150,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2: 100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
220 55	1: 50,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-238,50	0: 0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-1: -50,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-2: -100,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-3: -150,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-4: -200,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-347,00	-5: -250,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[mm] Layer ()												

Fig. 7.14: MPE-ABB



7.3.2.3 Enter measurements for focus calibration using absolute values

As a special approach, you may be able to provide the absolute position of the Z-lens relative to its travel range.

In this case, when defining the measurement table, the calculation mode must be set to "absolute interpolation" and the Z-axis must be selected.

Currently, this mode is only supported for Z-axis.

Define Table	×
Grid size (columns x rows):	9 x 9 🖴
Number of layers:	1
✓ Layer selection	
Number of magnification levels:	1
 Magnification selection 	
Calculation mode	
Absolute Interpolation 🔹	
Edit Axes:	🗌 X 🔄 Y ✔ Z
Max Lens Travel[mm]:	11
	OK Cancel

Fig. 7.15: MPE-ABC



The values are now displayed in millimeters and can be edited directly.

When the changes are applied, the values are interpolated to fit the size of the correction table and replace the original correction values of the selected axis.

Header values of Cell values indi	display th cate the	ne positio actual po	on withir osition o	the sub f the grid	field. V	alues ir within t	n parent he sub f	thesis in field.	idicate the	e position wit	thin the entire fie
Z				2	·						
X [mm] Y[mm]	-4: -75,00	-3: -56,25	-2: -37,50	-1: -18,75	0: 0,00	1: 18,75	2: 37,50	3: 56,25	4: 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	8,859		
1: 18,75	8,291	6,997	6,012	5,395	5,185	5,395	6,012	6,997	8,291		
0: 0,00	8,098	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	8,859		
-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		

Fig. 7.16: MPE-ABD

7.3.3 Loading measurement values from a file

Loading the measurement from a file can support two main use cases:

- You have saved the previously entered measurements and want to reload them.
- You use a measuring device that automatically measures the marked position and generates a table of values.

The data is entered into a text based file, the application related file name is *.mtf.

The "type= Error" corresponds to the field correction. According to the "Error Interpolation" calculation method these values define the actual marked position.

The "Type = Offset" corresponds to the "Z-Line" calculation mode used when performing the 3rd-axis multi point calibration (see page 38, Enter measurements for focus calibration).

If no type is specified, it defaults to Error.

NOTE: The specified field size (in $[\mu m]$) must match the field size of the supplied correction file! Otherwise, you will get an exception.



7.3.3.1 Loading the complete measurement data

Go to **Measurement > Load table** in order to select the measurement file to load.

This text file must be in the following format:

- Lines to be ignored must begin with '#' or be blank.
- Each row lists one data point.
- All other rows are treated as valid data.
- The coordinates in each valid line must be separated by tab, space, or semicolon.
- The coordinates must follow the US-English numbering style, i.e. '.' (dot) as the decimal point.
- All units (except for row, column etc.) are in microns.

If the header line contains "layer", the first column is interpreted as layer.

If it contains magnification and layer, the first column is magnification, the second is layer.

NOTE: In practice, either the magnification or the layers will have multiple entries, never both.

The header row contains the index of the layer / magnification while the corresponding column contains the count, starting from zero.

If a sub field is defined (=SubFieldSize), has an offset (=SubFieldOffset), and if the sub field will be circular (=IsCircularField), this information is also mentioned in the header.

NOTE: You may need to save a sample of your specific measurement table to see the format required.

Next are a few examples:



Example 1:

Prefocusing deflection unit, flat field (XY calibration, single layer)

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

[Magnification/Layer/]Row/Column: the position where the data point is expected expressed as [magnification/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: 300000 300000

; Selected layers:

; Selected magnifications:

;	Magnification	[]	Layer	[]	Row	[]	Со	lumn	[]	Ac	tualX	[um]	ActualY	[um]	ActualZ	[um]
0	0		0		0			-150	0000		-15000	00	C	0	0	
0	0		0		1			-112	2500		-15000	00	C	0	0	
0	0		0		2			-750	000		-15000	00	C	0	0	
0	0		0		3			-375	500		-15000	00	C	0	0	
0	0		0		4			0			-15000	00	C	0	0	
0	0		0		5			3750	0		-15000	00	C	0	0	
0	0		0		6			7500	0		-15000	00	C	0	0	
0	0		0		7			1125	500		-15000	00	C	0	0	
0	0		0		8			1500	000		-15000	00	C	0	0	
0	0		0		0			-150	0000		-11250	00	C	0	0	
0	0		1		1			-112	2500		-11250	00	C	0	0	
0	0		1		2			-750	000		-11250	00	C	0	0	
0	0		1		3			-375	500		-11250	00	C	0	0	
0	0		1		4			0			-11250	00	C	0	0	
0	0		1		5			3750	0		-11250	00	C	0	0	
0	0		1		6			7500	0		-11250	00	C	0	0	
0	0		1		7			1125	500		-11250	00	C	0	0	
0	0		1		8			1500	000		-11250	00	C	0	0	
0	0		2		0			-150	0000		-75000)	C	0	0	
0	0		2		1			-112	2500		-75000)	C	0	0	
0	0		2		2			-750	000		-75000)	C	0	0	

Table. 7.7: MPE-007



Example 2:

Prefocusing deflection unit, 3D volume (3 focus layers selected for XY calibration)

Multipoint FieldCorrection File

 $\ensuremath{\sharp}$ 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 # [Magnification/Layer/]Row/Column: the position where the data point is expected expressed as [magnification/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:

;	Type:	Error	
;	FieldSize:	1000000	1000000
;	SubFieldSize:	850000	850000
;	SubFieldOffset:	0	0
;	IsCircularField:	False 10	

¹⁰ Example continues on next page.



; Selected layers:			0	8	16					
;	Selected magni:	fications	:							
;	Magnification	[] Layer	[] Row [] Column [] A	ActualX [um] ActualY	[um]	ActualZ	[um]	
0	0	0	0	-425000	-425000	0	0	0		
0	0	0	1	-318750	-425000	0	0	0		
0	0	0	2	-212500	-425000	0	0	0		
0	0	0	3	-106250	-425000	0	0	0		
0	0	0	4	0	-425000	0	0	0		
0	0	0	5	106250	-425000	0	0	0		
0	1	0	0	-425000	-425000	0	0	0		
0	1	0	1	-318750	-425000	0	0	0		
0	1	0	2	-212500	-425000	0	0	0		
0	1	0	3	-106250	-425000	0	0	0		
0	1	0	4	0	-425000	0	0	0		
0	1	0	5	106250	-425000	0	0	0		
0	1	0	6	212500	-425000	0	0	0		
0	1	0	7	318750	-425000	0	0	0		
0	1	0	8	425000	-425000	0	0	0		
0	2	0	0	-425000	-425000	0	0	0		
0	2	0	1	-318750	-425000	0	0	0		
0	2	0	2	-212500	-425000	0	0	0		
0	2	0	3	-106250	-425000	0	0	0		
0	2	0	4	0	-425000	0	0	0		
0	2	0	5	106250	-425000	0	0	0		
0	2	0	6	212500	-425000	0	0	0		
0	2	0	7	318750	-425000	0	0	0		

Table. 7.8: MPE-007


Example 3:

AM-MODULE, flat field (3 magnifications selected for calibration)

Multipoint FieldCorrection File

 $\ensuremath{\texttt{\#}}$ 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

[Magnification/Layer/]Row/Column: the position where the data point is expected expressed as [magnification/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 11

¹¹ Example continues on next page.



7 MULTIPOINT CALIBRATION

;	Туре:		Error						
;	FieldSize:	eldSize: 500000		500000					
;	Selected layer	s:							
;	Selected magni	fications:	0	4	8				
;	Magnification	[] Layer []	Row [] Co	olumn [] A	ctualX [ur	m] ActualY	[um]	ActualZ	[um]
0	0	0	0	-250000	-250000	0	0	0	
0	0	0	1	-187500	-250000	0	0	0	
0	0	0	2	-125000	-250000	0	0	0	
0	0	0	3	-62500	-250000	0	0	0	
0	0	0	4	0	-250000	0	0	0	
0	0	0	5	62500	-250000	0	0	0	
0	0	0	6	125000	-250000	0	0	0	
1	0	0	0	-250000	-250000	0	0	0	
1	0	0	1	-187500	-250000	0	0	0	
1	0	0	2	-125000	-250000	0	0	0	
1	0	0	3	-62500	-250000	0	0	0	
1	0	0	4	0	-250000	0	0	0	
1	0	0	5	62500	-250000	0	0	0	
1	0	0	6	125000	-250000	0	0	0	
1	0	0	7	187500	-250000	0	0	0	
1	0	0	8	250000	-250000	0	0	0	
2	0	0	0	-250000	-250000	0	0	0	
2	0	0	1	-187500	-250000	0	0	0	
2	0	0	2	-125000	-250000	0	0	0	
2	0	0	3	-62500	-250000	0	0	0	
2	0	0	4	0	-250000	0	0	0	
2	0	0	5	62500	-250000				
2	0	0	6	125000	-250000	0	0	0	
2	0	0	7	187500	-250000	0	0	0	
2	0	0	8	250000	-250000	0	0	0	
2	0	0	10	-250000	-187500	0	0	0	

Table. 7.9: MPE-008



Example 4:

AXIALSCAN, flat field (focus calibration)

The fields can be separated by <space>, <tab> or <semicolon>

The floating point values must use '.' as the decimal point

;	Type:	Offset	
;	FieldSize:	500000	500000
;	SubFieldSize:	450000	450000
;	SubFieldOffset:	0	0
;	IsCircularField:	False ¹²	

¹² Example continues on next page.



7 MULTIPOINT CALIBRATION

; Selected layers:

; Selected magnifications:

; Magni [bit]	ification	[] Layer [] Row	[] Column	[] OffsetX	[bit] OffsetY	[bit] OffsetZ
0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0
0	0	0	3	0	0	0
0	0	0	4	0	0	0
0	0	0	5	0	0	0
0	0	0	6	0	0	0
0	0	0	7	0	0	0
0	0	0	8	0	0	0
0	0	0	9	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	2	0	0	14299
0	0	1	3	0	0	0
0	0	1	4	0	0	0
0	0	1	5	0	0	0
0	0	1	6	0	0	0
0	0	1	7	0	0	0
0	0	1	8	0	0	0
0	0	1	9	0	0	0
0	0	2	0	0	0	0
0	0	2	1	0	0	0
0	0	2	2	0	0	0
0	0	2	3	0	0	0
0	0	2	4	0	0	0
0	0	2	5	0	0	0
0	0	2	6	0	0	0
0	0	2	7	0	0	0
0	0	2	8	0	0	42897

Table. 7.10: MPE-009



7.3.3.2 Loading a table for a single layer/magnification

Instead of loading the entire measurement table, a single data grid for a (focus) layer or magnification 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 as on *page 42, Loading the complete measurement data*, whereby it must be ensured that the number of rows and columns matches the current measurement table.

7.3.3.3 Importing a list of measurement values

If the measured points are not a uniform grid, a list of measured points defined by expected and actual position can be imported.

Magnification and layer indices can be provided optionally. Currently only X/Y errors can be imported, meaning actual Z must be equal to expected Z if provided.

A new measurement table must be created, taking into account the number of measurements in the prepared list that will be imported next. The number of layers and magnifications will be used as specified in the imported list.

For each point in the measurement table, the nearest three points to the imported points are determined. A plane that is fitted through the measured deviation of these three points then defines the error at that position.

The unit of measurement is [µm] and the decimal point is '.'.

Support format:

<expected X>, <expected Y>, <expected Z>, <actual X>, <actual Y>

NOTE: After loading or importing measurement data, it is still necessary to apply the data and save the calibrated correction file.



8

GRAPHICAL VISUALIZATION OF CORRECTION FILE DATA

When loading a correction file and especially after applying measurements, you may want to visually check the original or modified data.

Use the **Graph** tab to view the correction file visualization.



Fig. 8.1: MPE-ABE

NOTE: The background color of the graph can be changed from black to white (dark vs. light) according to the user's preference.



8 GRAPHICAL VISUALIZATION OF CORRECTION FILE DATA

The **color bar** defines the color of the values for the Z-axis over the graph. The range of values depends on the selected correction unit (refer to *page 75, Settings*):

	16 Bit	20 Bit	Percent
Min. (green)	-32768	-524288	-50
Max. (red)	+32767	+524287	+50

Table. 8.1: MPE-010

The bar can either represent the full range of Z-axis values, or by using the "max contrast" flag, the color range from min to max of the Z-axis will be adjusted to the min/max values of the respective Z-layer. As soon as a correction file supports more than one Z-axis (linear axis), a selection becomes More than one Z-axis available (below the checkbox). If the correction file supports an additional Z-axis, select whether the displayed correction data refers to Z-axis (focus), SensorZ (RAYSPECTOR) or Aux-axis (RAYDIME METER). For correction files that support either 3D volumes or a Zoom-axis, a slider is available (to the 3D volumes or Zoom-axis left of the graph). It can be used to select the layer for which the corresponding correction data should be displayed. Navigating the graph: Navigation Scroll to zoom in / out,

• Left drag to pan.



8 GRAPHICAL VISUALIZATION OF CORRECTION FILE DATA

Type of data visualiza- tion	Description
Correction	Shows the grid of correction values
	Use the "reduced" flag to change the number of grid lines from original (usually 257 x 257) to 65×65
Error vector ¹³	The error vector graph shows the measured and the expected locations.
	The measured points are green and the expected points blue.
	The resulting correction is shown as a red arrow.
Error cloud ¹³	The error cloud displays the necessary XY correction of each measured point.
	The color is defined by the distance of the measured point from the center, i.e. the color changes from green (center) to red (corner).
	The scale of the plot is shown as plot size $[\mu m]$ in the lower right corner.
	This can be useful for deeper analysis of the nature of the errors (e.g. if the whole field has the same offset, all points would be displayed at the same position).

Table. 8.2: MPE-011

¹³ This display option is only useful as long as the deviation between the measured values and the default values can be determined within the MULTI POINT EDITOR. Loading a correction file that has already been edited will no longer provide this information.



9

APPLY MEASUREMENT AND SAVE MODIFIED CORRECTION FILE

After entering the measured values and checking them in the visualization, the values can be applied.

After the values have been applied, a message is displayed informing you of the average and maximum correction:

INFO		Х
1	The field corrections have been successfully updated. Average correction [µm]: 30,74. Maximal correction [µm]: 840,00.	
	ОК	

Fig. 9.1: MPE-ABF

Finally, save the modified correction: *File > Save as... Save as...*.

TIP: It is useful to save the file with the same name as the original, but adding information about the type of correction applied and, if necessary, the number of iterations as a suffix.

NOTES:

- If the resulting field with the applied correction exceeds the field size (e.g. because the field was offset), you are notified that the correction values will be clipped to fit the field size.
- Normally, there is no backup of the original correction file, unless you check the option in the MPE settings (*Edit > Settings...*).
- An index is appended to the filename, if the target file already exists.
- The standalone application will upload the modified correction when saving (if still connected to the scan controller), and the changes to the correction file will become active. The RAYGUIDE application will also have the modified version in its configuration.



10

GENERATING CORRECTION FILES REPRESENTING A 3D SURFACE

When processing on a 3D surface and the vector data is not available as 3D vectors, there is another way to adapt the focus of the laser beam to the surface. Instead of a correction file representing a 3D volume (cuboid), the correction file, which controls the Z-axes anyway, maps the surface shape.

To do so, the MPE offers two features.

These features require starting with a correction file that provides a 3D volume.

The result is a correction file that represents the outer shell, i.e. a single 2D layer that follows the 3D surface.

NOTE: It is recommended to perform regular field and focus corrections on the 3D volume before starting to create a 3D surface correction file.

10.1 Apply wrapped surface

This option allows you to create 3D correction files that not only represent a 3D surface, but also correct the XY position of the incoming layout coordinates so that the layout wraps onto the surface.

To calculate the correction, only certain types of surfaces are supported:

- cylindrical surface,
- inclined plane.



10.1.1 Mode: Cylinder

Select: Apply wrapped surface > Mode: Cylinder

Wrapped surface $ imes$				
Mode	Cylinder 🔻			\frown
Cylinder axis	х -	Target	Convex •	
Radius [mm]	28.9			
Offset z [mm]	-14.7	Offset secondary axis [mm]	0	0
Azimuth [°]	0	Elevation [°]	0	0
				OK Cancel

Fig. 10.1: MPE-ABG

Element	Description
Cylinder axis	Specify whether the cylinder axis is placed along the X- or Y-axes.
Target	Select whether the cylinder represents a concave or convex curvature
Radius [mm]	Enter the radius of the cylinder in [mm].
Offset z [mm]	Offset of the cylinder axis relative to the zero plane of the correction file.
Offset secondary axis [mm]	Enter the parallel offset of the cylinder axes to the selected coordinate axes.
Azimuth [°] ¹⁴	Horizontal angle of the cylinder axes relative to the selected coordinate axes.
Elevation [°] 14	Vertical angle of the cylinder axes relative to the selected coordinate axes.

Table. 10.1: MPE-012

 $^{^{14}\,}$ Azimuth and elevation angles are limited to a maximum of ±10 degrees.



10.1.2 Mode: Plane

Select: Apply wrapped surface > Mode: Plane

Wrapped su	irface			×
Mode	Plane 🔻		-	
Offset z [mm]	-7			
Azimuth [°]	0	Elevation [°]	15	
				OK Cancel

Fig. 10.2: MPE-ABH

Element	Description
Offset z [mm]	Offset of a "flat" plane relative to Z=0.
Azimuth [°] ¹⁵	Horizontal rotation angle of the inclined plane relative to the X-axis.
Elevation [°] ¹⁵	Tilt angle of the inclined plane in vertical perspective.

Table. 10.2: MPE-013

 $^{^{15}\;}$ Azimuth and elevation angles are limited to a maximum of ±10 degrees.



10.2 Apply projection

This option allows you to create almost any kind of 3D surface by importing the surface shape from an STL file. With this option, only the Z data of the correction file is matched to the surface, resulting in a projected image of the layout being processed. As an alternative to importing an STL file, you can define a sphere shape by entering its radius and position.

10.2.1 Mode: Sphere



Select: Apply projection > Mode: Sphere

Fig. 10.3: MPE-ABI

Element	Description
Center [mm] (X/Y/Z)	Coordinate of the center of the sphere relative to the origin of working volume.
Radius [mm]	Enter the radius in [mm] of the sphere.
	A positive radius results in a convex sphere, while a negative radius results in a concave sphere.
Default z [mm]	Defines the Z-position for all XY-positions, that do not meet the surface of the sphere.



Element	Description
Height bitmap []	Browse to a folder and specify a file name for a height-representing image.
	Example:
	This image can be e.g. loaded into the background of RAYGUIDE as an orienta- tion for where to place the layout object in order to hit the 3D surface.
	NOTE: The darker the deeper the focus compared to $Z = 0$.

Table. 10.3: MPE-014



10.2.2 Mode: STL File

Select: Apply projection > Mode "STL"

Projected surfa	ace			×
Mode	STL	·	. fachada.	stl
Offset [mm]	-19.055	0	-913.531	
Scale [%]	140	140	140	+
Rotation [°]	0	0	0	
Default z [mm]	-347			
Height bitmap	bac	kgroundImag	ge X	
Min [mm]	-174.11	-175.543	-233.092	
Center [mm] 👲	0	0	-173.5	
Max [mm]	174.11	175.543	-113.908	
Size [mm]	348.22	351.085	119.185	OK Cancel

Element	Description
[] Select file	Browse to the desired STL file and load it.
Offset[mm]	Define the offset from the origin of the STL File to the origin of the working vol- ume given by the correction file.
Scale [%]	Scaling of the STL file dimensions in percent (in X-, Y-, Z-dimension)
	By default, the dimensions are locked for the same aspect ratio.
	Unlock if necessary.
Rotation [°]	Enter an angle to rotate the 3D surface relative to the axis of the correction file
Default z]mm]	Defines the Z-position for all XY positions, that do not meet the STL surface.



Element	Description				
Height bitmap []	Browse to a folder and specify a file name for a height-representing image. Example:				
Infos					
Min.[mm] (X/Y/Z)	Shows the minimum position of the surface in each axis direction				
Center [mm]	Use the [Reset] button to center the surface inside the volume. This sets the STL origin to the working volume origin. The values show the actual offset between the two origins.				
Max.[mm] (X/Y/Z)	Shows the maximum position of the surface in each axes direction.				
Size [mm] (X/Y/Z)	Surface size along the three axis dimensions, including scaling.				

Table. 10.4: MPE-015

TIP: To avoid cropping the imported surface, make sure all positions are inside the 3D volume. Next to the value field, a preview shows the actual position of the surface relative to the working volume. Use the two sliders to adjust the point of view.



11

Example:

CORRECTION FILE HEADER

The *.fc3 correction file contains a lot of additional information in what is called the "header". This information includes the metadata, too.

Go to **Edit > Change header**

AM-MODULE header

The only editable value here is the Z-offset, which can be used to set the reference plane (Z = 0) other than the default defined by RAYLASE.

The Info field can be used to enter custom information.

NOTE: The header data is used by the control card, while the metadata is just additional information that specifies more detailed information about the optical setup that the correction file applies to.

Header			×
Field size (X Y Z) [mm]	500 500 0	Info	
Max Spot Magnification	2.2		
Zoom / Camera axis	True / False		
Z-Offset [mm]	0		
Input beam size (FBD) [mm]	30		
Working distance [mm]	565.502		
Wavelength [nm]	0		
			OK Cancel

Fig. 11.1: MPE-ABK

Example:

Header with additional metadata

Header			×
Field size (X Y Z) [mm]	201 201 36	Info	
Zoom / Camera axis	False / False		
Z-Offset [mm]	18		
Input beam size (FBD) [mm]	4.7		
Working distance [mm]	201 header data		
Wavelength [nm]	355		
Correction file type	Standard (2023-12-22)		
Exit protection windows	2		
Scanner model	AS-RD-14 [TY]		
meta data		ОК Са	ncel

Fig. 11.2: MPE-ABL



12

POSITION DEPENDENT POWER COR-RECTION FILE

The MULTI POINT EDITOR software can also be used to create power correction files. These files are uploaded to the control card to adjust the laser power based on the field position.

A common use case would be to compensate for the variation in power density caused by variation in spot size due to deflection angle.

To generate a new power correction file, select *File > Generate power correction*.

NOTE: The power correction is not part of the field correction. Instead, this method creates a special correction file named *.pc3.

In the following dialog, you have to define the number of grid points and layers (in case of a 3D workspace) as well as the field size (according to the used field correction file).

Generate Power Correction							
	Х		γ		Ζ		
Grid points	257	Ŷ	257	Ŷ	1	~	
Field Size [mm]	100		100		100		
No power outside subfield							
			[OK	Ca	ncel	

Fig. 12.1: MPE-ABM

In addition, the "No power outside sub field" flag can be checked to force power scaling to zero outside the sub field. This type of power correction is used, for example, to avoid laser power emission when the scanner targets a position outside the defined sub field (see *page 19, Optional field range limitation for calibration (sub field)*.

NOTE: To use the flag, the sub field must first be defined (in a field size that matches the field size of the power correction, or a field correction file with a sub field definition must have been loaded before (refer to *page 19, Optional field range limitation for calibration (sub field)*).



When you click **[OK]**, the basis for the power correction is created, resulting in a scale factor = 1 for the entire field used.

NOTE: Although you are presented with a measurement table, this 3 x 3 table is not ready for your input.

Next, go to the *Measurement* > *New table* menu to create the table for entering the scaling factors for the power correction required.

Define Table	×
Grid size (columns x rows):	11 x 11 🖴
Number of layers:	1
✓ Layer selection	
Number of magnification levels:	1
 Magnification selection 	
Error Interpolation 🔹	
	OK Cancel

Fig. 12.2: MPE-ABN

The grid with the channel0 tab is used to control the laser power on the main power control card. Channel1 is optional if the laser has defined a secondary power target (usually Dac1).

The range of values to enter can be from factor 0 to factor 4. You can also enter decimal values, the display will just round them to 2 digits.

++	🏮 File E	dit Mea	sureme	ent Co	rrectior	n Help		Multi	Point (Editor	- Gene	erated	PowerCorrec	tion0100*
	/larking	leasurem	ents (Correctio	on Gra	aph								
* *	* 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.													
	Channel0	Channe	11											
	X (mn Y(mm)	n] -5: -50,00	-4: -40,00	-3: -30,00	-2: -20,00	-1: -10,00	0: 0,00	1: 10,00	2: 20,00	3: 30,00	4: 40,00	5: 50,00		
	5: 50,00	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		
	4: 40,00	2,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,5		
	3: 30,00	2,5	2,1	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	2,1	2,5		
	2: 20,00	2,5	2,1	1,75	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,75	2,1	2,5		
	1: 10,00	2,5	2,1	1,75	1,5	1,2	1,2	1,2	1,5	1,75	2,1	2,5		
	0: 0,00	2,5	2,1	1,75	1,5	1,2	1	1,2	1,5	1,75	2,1	2,5		
	-1: -10,00	2,5	2,1	1,75	1,5	1,2	1,2	1,2	1,5	1,75	2,1	2,5		
	-2: -20,00	2,5	2,1	1,75	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,75	2,1	2,5		
	-3: -30,00	2,5	2,1	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	2,1	2,5		
	-4: -40,00	2,5	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,5		
	-5: -50,00	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		

Fig. 12.3: MPE-ABO

On the **Correction** tab, you will notice that the scaling factors are again distributed over the array of grid points. Since the number of grid points is likely to be larger than the number of points in the measurement table, the values are interpolated accordingly.



👯 File Ed	🛊 File Edit Measurement Correction Help Multi Point Editor - GeneratedPowerCorrection0100* — 🗆 🗙																	
Marking M	Aarking Measurements Correction Graph																	
* Header value * Cell values in	eader values display the position within the entire field. Cell values indicate the power scale at the corresponding grid point as multiplier form 0 to 4.																	
Channel0	Channel1																	
X [mm Y[mm]] - 128: -50,00	-127: -49,61	-126: -49,22	- 125: -48,83	-124: -48,44	-123: -48,05	-122: -47,66	-121: -47,27	-120: -46,88	-119: -46,48	-118: -46,09	-117: -45,70	-116: -45,31	-115: -44,92	-114: -44,53	-113: -44,14	- 112: -43,75	
30: 11,72	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	-
29: 11,33	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
28: 10,94	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
27: 10,55	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
26: 10,16	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
25: 9,77	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
24: 9,38	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
23: 8,98	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
22: 8,59	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
21: 8,20	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
20: 7,81	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	1.1
19: 7,42	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
18: 7,03	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
17: 6,64	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
16: 6,25	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
15: 5,86	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
14: 5,47	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
13: 5,08	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
12: 4,69	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
11: 4,30	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
10: 3,91	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
9: 3,52	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
8: 3,13	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
7: 2,73	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
6: 2,34	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	
5: 1,95	2,5	2,48	2,47	2,45	2,43	2,42	2,4	2,39	2,37	2,35	2,34	2,32	2,31	2,29	2,28	2,26	2,24	-
	4																-	•
Correction Type	e: PowerC	orrection	Field Size	[mm]: 10	0,0 x 100,0	Dimen	sions: 257	x 257	Correction	Unit: 20 l	bit							

Again, there are two subtabs for channel0 and channel1:

Fig. 12.4: MPE-ABP

As an alternative to entering the values manually, the values can also be loaded from a file. To load power correction values, the "Type" must be "Scale".

Example:

```
# Multipoint FieldCorrection File
```

- # The data contained herein describes the scale applied to the correction values.
- # Scale of 1 equals original value

Each line lists one data point consisting of

[Magnification/Layer/]Row/Column: the position where the data point is expected expressed as [magnification/layer/]row/column

- # ScaleX/Y/Z: multiplier
- # 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 16

¹⁶ Example continues on next page.



Scale

;	Type:		Scale					
;	FieldSize:		100000	100000				
;	Selected layer	s:						
;	Selected magni	fications	:					
;	Magnification	[] Layer	[] Row []	Column []	ScaleX	[] ScaleY	[] ScaleZ []]
0	0	0	0	2.5	1	1	1	1
0	0	0	1	2.5	1	1	1	1
0	0	0	2	2.5	1	1	1	1
0	0	0	3	2.5	1	1	1	1
0	0	0	4	2.5	1	1	1	1
0	0	0	5	2.5	1	1	1	1
0	0	0	6	2.5	1	1	1	1
0	0	0	7	2.5	1	1	1	1
0	0	0	8	2.5	1	1	1	1
0	0	0	9	2.5	1	1	1	1
0	0	0	10	2.5	1	1	1	1
0	0	1	0	2.5	1	1	1	1
0	0	1	1	2.1	1	1	1	1
0	0	1	2	2.1	1	1	1	1
0	0	1	3	2.1	1	1	1	1
0	0	1	4	2.1	1	1	1	1
0	0	1	5	2.1	1	1	1	1
0	0	1	6	2.1	1	1	1	1
0	0	1	7	2.1	1	1	1	1
0	0	1	8	2.1	1	1	1	1
0	0	1	9	2.1	1	1	1	1
0	0	1	10	2.5	1	1	1	1
0	0	2	0	2.5	1	1	1	1
0	0	2	1	2.1	1	1	1	1
0	0	2	2	1.75	1	1	1	1
0	0	2	3	1.75	1	1	1	1

Table. 12.1: MPE-016



to n switches directly to the **Graph** tab to view the power scaling distributed over the scan field.

After confirming the entered values with the **[Apply]** button, similar to the field correction, the entered values can be visualized in a kind of heat map. Clicking the **[Show graph]** but-

Fig. 12.5: MPE-ABQ

To switch the graph display from channel0 to channel1, use the drop-down menu below the color bar.

Once the power correction is done, you can save the file: File > Save / Save as...

Upload the file to the control card, either directly through API commands or through the RAYGUIDE Laser configuration. The appropriate file type is *.pc3.



13

DETERMINATION OF MAXIMUM PROCESS SPEEDS

On the data sheets of the deflection units, the maximum processing speeds are usually given in [rad/s] and in [mm/s] for the linearly moving Z-axis. These are the speeds at which the lenses move, not, for example, how fast the focus can be moved in the field along the Z-axis.

When working with an AM-MODULE, the magnification speed must also be specified as an application parameter. The speed is given in [1/s], which is the number of magnification change per time.

Information stored in the correction file can be used to convert data sheet values to field domain units. Therefore, the MPE provides a function to analyze and calculate the processing speed.

Go to **Correction > Analyze**.

The dialog shown below opens and provides the following information and functions:

- Left: Analysis of 3D correction file (example)
- Right: Analysis of an AM-MODULE correction file (example).

Anal	ysis		×
Contro	ol values		
Axis	Min	Max	
х	-470088.00	470088.00	D
Y	-512641.00	512641.00	D
Z	-524288.00	467294.00	D
Unit	20 bit (axis)) –	
Speed	limits		
XY [ra	id/s]	50 Z [m	/s] 0.9
Proce	ssing [m/s]	All axes	XY axes
XY pla	ane	18.564	18.564
Z dire	ction	9.284	
			ОК

Analys	Analysis									
Control v	alues									
Axis	Min	Max	_							
x	-494420.00	494420.00)							
γ	-513077.00	513077.00)							
Z	-426198.00	457143.00)							
ZoomZ	-383144.00	469355.00)							
Unit	20 bit (axi	5) 🔹								
Speed lin	nits									
XY [rad/	s] 5	0 Z [m/s]	0.9							
Process	ing [m/s]	All axes	XY axes							
XY plane	2	44.511	44.511							
Z directi	on									
Magnific	cation [1/s]	71.885								
			ОК							

Fig. 13.1: MPE-ABS



13.1 Control values

The table shows the maximum control values used in the correction file per axis depending on the selected units.

You can select the following units:

- 16-bit resolution (valid for XY2-100 protocol),
- 20-bit resolution (valid for SL2-100 or RL3-100 protocol),
- Percent (of axis movement range),
- Percent (margin).

13.2 Speed limits

First, you need to enter the speed limits in [rad/s] as specified in the corresponding deflection unit datasheets.

NOTE: Please be careful to check the value, as it may depend on the aperture size, mirror substrate, and so on.

The Z-axis speed is specified in [mm/s]. The default maximum speed for all common Z-axes is 900 mm/s. If necessary, you can enter a different speed value.

Table explanation	
XY Plane	These values are valid when the scanning trajectory is limited to a XY plane.
Z direction	This value represents the case when the spot moves vertically along the Z direc- tion only.
All axes	This value includes the movement of all axes involved.
	For example, if the deflection unit is a prefocusing unit, the usually less dynamic Z-axis is also considered to maintain the focus position.
XY axes	This value considers only the movement of the XY mirrors, excluding any possible Z-axis.
Magnification	Value for the maximum possible magnification speed

Table. 13.1: MPE-024



14 COMMAND LINE

14.1 Correction file generation

A command line interface is available to programmatically generate field correction files (*.fc3) or power correction files (*.pc3) using script commands.

The generated file will be saved in the same path as the input file and will have the same name, regardless of the extension. If a file with the same name already exists, it will be over-written without asking.

If the correction values exceed the field, they are automatically clipped.

14.1.1 Generation of *.fc3 files

For *.fc3 generation the following arguments are expected in this order:

Argument	Default value
fc3	-
txz filename (with path)	-
optional config file name	XYMaxGalvoAngles = 22.5,
	MaxLensTravel = 11.
	In case of a focusshifter, MaxLensTravel is cal- culated as <i>1048575 / taxiscalfactor</i> .
optional rows	257
optional columns	257
optional layers	17

Table. 14.1: MPE-027

14.1.2 Generation of *.pc3 files

For *.pc3 generation the following arguments are expected in this order:

Argument	Default value
pc3	-
txz filename (with path)	-
optional rows	257
optional columns	257
optional layers	17

Table. 14.2: MPE-028

14.2 Apply measurement table

The measurement table can be applied to a correction file with or without a sub field.

14.2.1 Without sub field

The following arguments are expected in this order:

Argument	Explanation
applyError	-
correction file name	*.fc3 or *.pc3
measurement table file name	For file format, see page 41, Loading mea- surement values from a file.
optional new correction file name	The original file will be overwritten if the new name is not set.
	Example including new file name:
	MultiPointEditor.exe applyError "correction.fc3" "measurements.mtf" "newFileName.fc3"
	Quotes are only necessary if the path con- tains whitespace.

Table. 14.3: MPE-029

14.2.2 With sub field

The following arguments are expected in this order:

Argument	Explanation
applyErrorSubfield	-
correction file name	*.fc3 or *.pc3
measurement table file name	For file format, see page 41, Loading mea- surement values from a file.
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	The original file will be overwritten if the new name is not specified.

Table. 14.4: MPE-030



14.3 Apply bit error

A bit error table can be applied to the correction file. The values are interpolated to the dimensions of the correction file and then 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	0	0	0	0		0	500

Table. 14.5: MPE-017

The following arguments are expected in this order:

Argument	Explanation
applybiterror	-
correction file name	*.fc3 or *.pc3
bit error table file name	-
optional new correction file name	If the new name is not specified, the original file will be overwritten.

Table. 14.6: MPE-031

14.4 Logging

A log file is created at

%programdata%\RAYLASE\Multi Point Editor\Logs\MultiPointEditorConsole.log

It contains the parameters with which the program was called and any messages.



15 LOG DATA

If MPE is started directly from the RAYGUIDE application, the logging is part of the standard RAYGUIDE logs, see the RAYGUIDE manual.

When the MPE is used as a standalone application, it creates log files in the following path:

C:\ProgramData\RAYLASE\Multi Point Editor\Logs\

Two log files are created:

Application log file:	MultiPointEditor.log
SP-ICE-3 log file:	SPICE3Mpe.log
	It tracks all commands sent to the SP-ICE-3 scan controller.

To navigate to the log files, go to *Help > Log*

If requested by RAYLASE support, please send these files for troubleshooting to support@ray-lase.de.



16 SETTINGS

There are two things to define in the **Settings...** dialog:

- If and where the backup file of the original correction files is stored.
- Correction display unit: 20 bit / 16 bit / Percent.

To open the dialog, select *Edit > Settings...*

Settings		×
Create backup		
Backup path	C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\RAYLASE\Correction Files\Bac	kup
Correction display unit	20 bit 🔻	
	OK	ncel

Fig. 16.1: MPE-ABR



17

EXPLANATION OF CORRECTION FILE NAMING

Correction file naming is a continuous improvement process, so you may find it a bit confusing.

The following example should help you to extract the important information from the naming.

Customer specivic correction files may be named differently. The examples below do not cover all possible abbreviations that may be used.

17.1 Correction files for 2-axis deflection units

Correction file name	Explanation		
4401-499-000-26_SS-IV-15_LR	4401-499-000-26_SS-IV-15_LR-20,0-003.fc3		
4401-499-000-26_	Vendor ID F-Theta lens_		
SS-IV-15_	SS-IV head model - with 15mm mirror aperture_		
LR-20,0-003.fc3	Lens ring spec		
2407_SS-II-20_4401-508-000-26.fc3			
2407_	RAYLASE list ID_		
SS-II-20_	SS-II to SS-V head model - with 20mm mirror aperture_		
4401-508-000-26.fc3	Vendor ID F-Theta lens		

Table. 17.1: MPE-018



17.2 Correction files for AXIALSCAN, AS FIBER (with or without RAYSPECTOR, RAYDIME ME-TER)

Correction file name	Explanation		
2D_AS-F-30-Y_250.0_WD257_off2_PW3+4_SZ2.fc3			
2D_	Flat field_		
AS-F-30-Y_	 AS FIBER-30mm mirror aperture-YAG wavelength_ 		
250.0_	250mm field size_		
WD257_	257mm working distance_		
off2_	2mm Z-Lens offset_		
PW3+4_	two protective windows_		
SZ2.fc3	Support of SensorZ-axis		
3D_AS-50-Y_300-1000_WV391	7.fc3		
3D_	■ 3D volume_		
AS-50-Y_	 AXIALSCAN-50mm mirror aperture-YAG wavelength_ 		
300-1000_	 300mm-1000mm field size		
WV3917.fc3	3917mm Working Volume		
3D_AS-F-30-Y_300_WD318_of	f2_WV47_PW3+4.fc3		
3D_	■ 3D volume_		
AS-F-30-Y_	 AS FIBER-30mm mirror aperture-YAG wavelength_ 		
300_	300mm field size_		
WD318_	318mm working distance_		
off2_	2mm Z-Lens offset_		
WV47_	47mm working volume_		
PW3+4.fc3	two protective windows		



17 EXPLANATION OF CORRECTION FILE NAMING

Correction file name	Explanation		
3D_AS-F-30-633_400_WD447_off5.5_WV10_PW3_SZ2_SZ3.fc3			
3D_	3D volume_		
AS-F-30-633_	 AS FIBER-30mm mirror aperture-633nm special wavelength_ 		
400_	400mm field size_		
WD447_	447mm working distance_		
off5.5_	5,5mm Z-Lens offset_		
WV10_	10mm working volume_		
PW3_	one protective window_		
SZ2_	Support of SensorZ-axis_		
SZ3.fc3	Support of Aux-axis used in RAYDIME METER		
2D+M_AS-F-50_370_WD378_o	ff2_def4.0x_NA75_Msq1.1.fc3		
2D+M_	 Flat field plus magnification_ 		
AS-F-50_	 AS FIBER-50mm mirror aperture_ 		
370_	370mm field size_		
WD378_	378mm working distance_		
off2_	2mm Z-Lens Offset_		
def4.0x_	4x Defocusing_		
NA75_	75mm NA of AS FIBER_		
Msq1.1.fc3	M ² of 1.1		

Table. 17.2: MPE-019



17.3 Correction files for FOCUSSHIFTER

Correction file name	Explanation
3D_LT-FC3-05-[Y]_4401-301-000-21_MS-14.fc3	
3D_	■ 3D volume_
LT-FC3-05-[Y]_	Linear Translator_
	 FOCUSSHIFTER Compact Size - 3-fold internal beam expansion - 5mm in- put aperture-YAG wavelength_
4401-301-000-21_	Vendor ID F-Theta lens_
MS-14.fc3	 MINISCAN - with 14mm mirror aperture
2690_FS-RD-14-Y_017700-025-26.fc3	
2690_	MPE List ID_
FS-RD-14-Y_	 FOCUSSHIFTER-RAYVOLUTION DRIVE - 14mm mirror aperture – YAG wavelength_
017700-025-26.fc3	Vendor ID F-Theta lens
2364_FS-L2-05-TY_SS-II-15_4401-481-000-21.gcd	
2364_	MPE List ID_
FS-L2-05-TY_	 FOCUSSHIFTER-2-fold beam expansion-5mm input aperture - Triple YAG wavelength_
SS-II-15_	SS-II to SS-V head models-15mm mirror aperture_
4401-481-000-21.gcd	Vendor ID F-Theta lens

Table. 17.3: MPE-020



17.4 Corrections Files for AM MODULE

Correction file name	Explanation
2D_AM-30RD-F085_0500_WD566_off0,5_Z2,2.fc3	
2D_	Flat field_
AM-30RD-F085_	AM-MODULE-30mm mirror aperture - 85mm focal length collimator_
0500_	500mm field size_
WD566_	566mm working distance_
off0,5_	 0,5mm Z-Lens offset_
Z2,2.fc3	max. magnification factor = 2.2

Table. 17.4: MPE-021



APPLICATION SOFTWARE

Head office: RAYLASE GmbH Wessling, Germany \$\vee\$ +49 8153 9999 699 \$\vee\$ info@raylase.de Subsidiary USA: RAYLASE Laser Technology Inc. Newburyport, MA, USA +1 (313) 552-7122 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 <u>www.tec-it.com</u>



Disclaimer 1

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	2.1 2.2	Index Table of Figures List of Tables	3 7 7
3	3.1 3.2 3.2.1 3.2.2 3.2.3 3.2.4 3.3	Introduction Scope of this Document Barcode Types Linear 1D Barcodes 2D Barcodes (Stacked) 2D Barcodes (Matrix Codes) Composite Codes Barcode Glossary	9 9 9 9 10 10
4	4.1 4.2 4.2.2 4.2.3 4.3 4.4 4.5 4.6 4.6.1 4.7 4.8	Important Barcode Parameters Barcode Symbology Module Width Introduction Optimize the Module Width Module Width and Reading Distance Bar Width Reduction (Pixel Shaving) Quiet Zone Print Ratio and Ratio Format Format Format Escape Sequences (Encoding Binary Data) Check Digits	12 12 12 12 13 13 14 15 16 16
5	5.1 5.2 5.2.1 5.2.2 5.2.3 5.3 5.3.1 5.3.2 5.3.2 5.3.2 5.3.2 5.4 5.4 5.4.1 5.4.2	Application Identifiers (AI) Introduction Examples Batch Number Multiple Als within one Barcode GS1-128 with embedded Check Digit GS1 DataBar Expanded / GS1 DataBar Expanded Stacked Als with a Fixed Length 1.1 Al(01) and Weight 1.2 Al(01), Weight and Date Als with Variable Lengths 2.1 Al (01) and Price 2.2 Al (01) GS1 Composite Symbology Compressed Sequences of Als Al (90)	19 19 19 20 21 21 21 21 21 21 21 21 21 22
6	$\begin{array}{c} 6.1\\ 6.1.1\\ 6.1.2\\ 6.1.3\\ 6.1.4\\ 6.1.5\\ 6.1.6\\ 6.1.7\\ 6.1.8\\ 6.1.9\\ 6.1.10\\ 6.1.12\\ 6.1.13\\ 6.1.14\\ 6.1.15\\ 6.1.16\\ 6.1.17\\ 6.1.18\\ 6.1.19\\ 6.1.20\\ 6.1.21\\ 6.1.21\\ 6.1.22\end{array}$	Barcode Symbologies Linear Symbologies (1D Codes) Bookland Codabar (Rationalized Version) Code 11 Code 128 Code 128 Subset A Code 128 Subset A Code 128 Subset B Code 128 Subset C Code 2 of 5 Standard (Code 2 of 5 Matrix) Code 2 of 5 Data Logic Code 2 of 5 Industrial Code 2 of 5 Industrial Code 2 of 5 Industrial Code 2 of 7 Code 25 Code 39 (3of9) Code 32 Code 39 Extended Code 93 Extended DAFT Code DOD LOGMARS DUN-14	23 23 24 25 25 26 26 27 27 27 27 28 28 28 29 30 30 30 31 31



	6 1 23	DINS	31
	6 1 24		21
	6 1 25	EAN(120)(GST(120))	22
	6.1.20	EAN 12 with 2 Digits Add On	32 22
	0.1.20	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	1-2/5	35
	6 1 30	ISBN Code (ISBN 13)	36
	61201		36
	6 1 20 2	LAditional Data	20
	0.1.39.2	ISBN Additional Data	30
	6.1.40	1511-128	31
	6.1.41	ISMN	37
	0.1.42		38
	б.1.43	11F-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
	6153	Pharmacy Product Number Code (PPN Code)	42
	6 1 54	Pharma Zentralnummer (PZN)	43
	61541	PZN7: 6 Dioits + 1 Check Dioit (valid until 2012/12/31)	43
	6 1 54 2	PZN8: 7 Digits + 1 Check Digit (valid from 2012)(12(1))	43
	6 1 55		43
	6 1 56	Rational Codabar	43
	6 1 57	SCC-14	43
	6 1 58	SSC-18	40
	6 1 50		11
	6 1 60		11
	6 1 61		11
	6 1 62		44
	0.1.02		40
	0.1.03	UPC Version A 2 Digite Add On	40
	0.1.04	UPC Version A, 2 Digits Add-On	40
	0.1.05	UPC Version A, 5 Digits Add-On	40
	0.1.00	UPC Version E	40
	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 Po	ostal 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
	6211	La Jacobia	52
	6212		52
	60101	Direct Encoding Mode	52
	0.2.12.1	Janages Extraction Mode	52
	62122	Standard Dimensione	52
	6213		52
	6214	Karean Destal Authority	52
	0.2.14	Noroun Fostar Authonity	50



6.2.14.1	Example	53
6.2.15	Planet 12 (Deprecated)	54
6216	Planet 14 (Depresented)	51
6.2.10	Payed Mail 4 State (PM4SCC)	54
0.2.17	Ruyal Mall 4 State (RIM45CC)	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
62192	Customer Content	55
6 2 10 2	Encoding	55
0.2.19.5		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
6224	IIPII S10 – Generic Postal Code	57
0.2.24		57
6.2.25	USPS Intelligent Malke Barcode of IMe Barcode	5/
6.2.26	USPS Intelligent Mail® Package Barcode	58
6.2.27	USPS Postnet (Deprecated)	59
6.2.27.1	USPS Postnet 5	59
62272	LISPS POSTNET 6	59
6 2 27 3		50
0.2.27.3		00
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 21) Symbologies	61
631	Aztec Code	61
6 2 4 4	Character Set	61
0.3.1.1		01
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
632	Codablock F	62
633	Data Matrix	62
0.0.0		02
0.3.3.1	Encoding Modes	03
6.3.3.2	Data Capacity	63
6.3.3.3	Code Format	63
6.3.3.4	Compatibility Options	63
6335	DMRE – Data Matrix Rectangular Extension	64
6336	GS1 Data Matrix	61
0.3.3.0	Cor Data Malità	04
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
635	Han Xin Code	68
6251		60
0.3.3.1		00
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
637	MicroPDF417	71
638	Micro OR Code	72
0.3.0		72
6.3.9		12
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
63111	Kanji and Chinese Compaction	73
0.0.11.1		73
6.3.11.Z	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 [®] (ISQ), former QR-Code 2005	76
6313		76
6.0.10 L	Units Units budy the Par Code	70
0.4 П		
6.4.1	Supplier Labeling Standard (SLS) Formats	11
6.4.2	Provider Application Standard Formats	78
6.4.3	HIBC LIC 128	79
6.4.4	HIBC LIC 39	79
645	HIBC LIC Data Matrix	80 80
646		00
0.4.0		00
6.4./	HIBU LIU AZTEC GODE	80
6.4.8	HIBC LIC PDF417	81
6.4.9	HIBC LIC MicroPDF417	81
6.4.10	HIBC LIC Codablock F	81
6411	HIBC PAS 128	81
6 / 10		00
0.4.12		02





6.4.1	3 HIBC PAS Data Matrix	82
6.4.1	4 HIBC PAS QR Code	82
6.4.1	5 HIBC PAS Aztec Code	83
6.4.1	6 HIBC PAS PDF417	83
641	7 HIBC PAS MicroPDF417	83
641	8 HIBC PAS Codablock F	83
65	GS1 DataBar Symbologies (RSS Codes)	84
6.5	GS1 DataBar (PSS 14)	94
0.5.1	CS1 DataDat (NOS-14)	04
0.0.2	OSI Daladai Hulicaleu (RSS-14 Hulicaleu)	04
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	5.2.1 Linear Component	86
6.6	5.2.2 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
666	GS1 DataBar Stacked Composite Symbology	88
667	GS1 DataBar Stacked Omni directional Composite Symbology	88
0.0.7 6 6 9	GS1 DataBar Expanded Composite Symbology	00
0.0.0	CS1 DataDar Expanded Stocked Composite Symbology	09
0.0.9	CS1 128 Composite Sumbalary	89
0.0.1	U GGT-120 CUMPUSILE GYMDOLOGY	89
6.6.1	I EAN-6 Composite Symbology	90
6.6.1	2 EAN-13 Composite Symbology	90
6.6.1	3 UPC-A Composite Symbology	90
6.6.1	4 UPC-E Composite Symbology	90
7	Imaga Baramatara	01
1 7 4		91
7.1	Image Types	91
7.1.1		91
7.1.2	Compression Modes	91
8	Character Encoding	93
81	LINICODE $\leftarrow \rightarrow$ Code Pages	93
0.1	Default Code Pages	33
0.2	Code Dogo Switching	90
0.3	Coue 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
93	How to add the Leading and Trailing 'A' (or B. C. D) for CODABAR?	94
9.0	How to use a Specific Subset in Code 128?	94
0.5	How to use the Compressed Mode of Code 1282	04
9.5	How to generate a DDE417 symbol with an Aspect Batia of 2:22	94
9.0	Set a Devreal Detia of 11.1	54
9.0.1	Set a RUW. OUI Rallo UI 11.1 Maintain a constant Datia of Daw Llaight / Madula Width	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
	contact and oupport mornation	
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		
A.5.2	Barcode Studio	99
	Barcode Studio TFORMer	99 99
A 5 3	Barcode Studio TFORMer TBarCode	99 99 99
A.5.3	Barcode Studio TFORMer TBarCode Application Notes for "Optimal Resolution"	99 99 99 100
A.5.3 A.5.4	Barcode Studio TFORMer TBarCode Application Notes for "Optimal Resolution" Printing Barcodes Directly	99 99 99 100
A.5.3 A.5.4 A.6 A 7	Barcode Studio TFORMer TBarCode Application Notes for "Optimal Resolution" Printing Barcodes Directly Barcode Images	99 99 99 100 101
A.5.3 A.5.4 A.6 A.7	Barcode Studio TFORMer TBarCode Application Notes for "Optimal Resolution" Printing Barcodes Directly Barcode Images Embedding Barcode Images	99 99 99 100 101 101
A.5.3 A.5.4 A.6 A.7 A.7.1	Barcode Studio TFORMer TBarCode Application Notes for "Optimal Resolution" Printing Barcodes Directly Barcode Images Embedding Barcode Images	99 99 99 100 101 101 102
A.5.3 A.5.4 A.6 A.7 A.7.1 A.7.2	Barcode Studio TFORMer TBarCode Application Notes for "Optimal Resolution" Printing Barcodes Directly Barcode Images Embedding Barcode Images Barcode Images in HTML	99 99 99 100 101 101 102 102
A.5.3 A.5.4 A.6 A.7 A.7.1 A.7.2 A.7.3	Barcode Studio TFORMer TBarCode Application Notes for "Optimal Resolution" Printing Barcodes Directly Barcode Images Embedding Barcode Images Barcode Images in HTML Optimizing Barcode Images with Respect to the Printer Resolution	99 99 99 100 101 101 102 102 102
A.5.3 A.5.4 A.6 A.7 A.7.1 A.7.2 A.7.3 A.8	Barcode Studio TFORMer TBarCode Application Notes for "Optimal Resolution" Printing Barcodes Directly Barcode Images Embedding Barcode Images Barcode Images in HTML Optimizing Barcode Images with Respect to the Printer Resolution Barcode Vector Graphics	99 99 99 100 101 101 102 102 103 104
A.5.3 A.5.4 A.6 A.7 A.7.1 A.7.2 A.7.3 A.8 A.9	Barcode Studio TFORMer TBarCode Application Notes for "Optimal Resolution" Printing Barcodes Directly Barcode Images Embedding Barcode Images Barcode Images in HTML Optimizing Barcode Images with Respect to the Printer Resolution Barcode Vector Graphics Code Examples for Barcode Optimization	99 99 100 101 101 102 102 103 104 104
A.5.3 A.5.4 A.6 A.7 A.7.1 A.7.2 A.7.3 A.8 A.9 A.9.1	Barcode Studio TFORMer TBarCode Application Notes for "Optimal Resolution" Printing Barcodes Directly Barcode Images Embedding Barcode Images Barcode Images in HTML Optimizing Barcode Images with Respect to the Printer Resolution Barcode Vector Graphics Code Examples for Barcode Optimization Linear Barcodes	99 99 99 100 101 101 102 102 103 104 104 104
A.5.3 A.5.4 A.6 A.7 A.7.1 A.7.2 A.7.3 A.8 A.9 A.9 A.9.1 A.9.2	Barcode Studio TFORMer TBarCode Application Notes for "Optimal Resolution" Printing Barcodes Directly Barcode Images Embedding Barcode Images Barcode Images in HTML Optimizing Barcode Images with Respect to the Printer Resolution Barcode Vector Graphics Code Examples for Barcode Optimization Linear Barcodes 2D Barcodes	99 99 99 100 101 101 102 102 103 104 104 104 104





A.9.4 A.9.5	Create a 2D Barcode Image with the Module Width specified in Pixels Optimize an Image using BCGetOptimalBitmapSize	107 107
Appendix	B : Barcode Quiet Zones	108
B.1	Linear Symbologies	108
B.2	2D Symbologies	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 Als in RSS Expanded / Expanded Stacked Codes	21
Table 9: Als in GS1 DataBar Expanded / Expanded Stacked Codes	21
Table 10: Variable length Als in RSS Expanded / Expanded Stacked Codes	21
Table 11: Als 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-productspecific 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 onedimensional 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.



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)	1 23 456 78 901 23
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).	10x x 1 ¹ 234567 890123
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.	I II I II II III 1234567890
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





Important Barcode Parameters 4

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



Monitor

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.

\$236

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.





Sample #1 Bad module width = bar does not fit into the matrix of printer resolution



(matrix with dot size

Sample #2 Good module width = bar fits into the matrix of printer resolution



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 100µm with flexographic printing, 50µm with intaglio printing and 30µm 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 (µm), 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. It 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 Bars, the second four values (1S:2S:3S:4S) refer to the 4 different widths of the Spaces. 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	Description
character	
#	Stands for the next data character of the input data (property Text)
&	Stands for all remaining data characters in the input data (property Text)
^	 Stands for the next check digit (use only if check digits will be computed!) 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)
В	Switch to Subset B (used in: Code 128, GS1-128) Start- or stop character B (only in: CODABAR)
С	Switch to Subset C (used in: Code 128, GS1-128) Start- or stop character C (only in: CODABAR)
С	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: 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 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	#####^######	12345 7 67890	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
С		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.



TEC-IT Barcode Software Reference

Escape sequence	Description	Valid for Barcode Symbology	
la	Bell (alert)	All	
Vb	Backspace		
١f	Form feed		
\n	New Line		
Vr	Carriage Return		
١t	Horizontal Tab		
lv	Vertical Tab		
П	The backslash \ itself		
10	Zero Byte (if subsequent char is non-numeric) Available in TBarCode V10+		
10000	ASCII-character in octal notation: ooo up to 3 octal digits (07) First digit is always zero.		
\ddd	ASCII-character in decimal notation: <i>ddd</i> up to decimal digits (09) First digit must not be zero.		
\x hh	For encoding bytes or ASCII-characters in hexadecimal notation <i>hh</i> hexadecimal digits (0F)		
\Crrggbb	Color selection	See Pharmacode	
ICe	Reset the color to default		
VF	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	
VF	Inserts a Gs (Group Separator) or ASCII 1DHex.	PDF417, MaxiCode and in QR Code	
	Do not encode the \x1d directly!	QR Code: When using format UCC/EAN/GS1 Gs is inserted in Byte Mode, a % is inserted in alphanumeric mode.	
Ennnnn	Extended Channel Interpretation (ECI).	MaxiCode, Data Matrix, QR Code, PDF417,	
	nnnnnn 6 digit ECI number with leading zeros	MicroPDF417, Aztec Code	
	Used for defining the character set (code page) for the subsequent encoded data – see C.1 ECI		
\EB, \EE	Special ECI identifiers for nesting ECIs.	QR Code	
	VEE (ECI End) closes it.		
IG	Global Language Identifier (GLI), similar to ECI (see VE).	PDF417	
IS	Symbol separator character for C128 emulation		
\ <fncx></fncx>	Function sequence. Currently <i>FNC1</i> , <i>FNC2</i> , <i>FNC3</i> , and <i>FNC4</i> are implemented. \< <i>FNC1</i> > is equal to \ <i>F</i> .		
lx11	DC1	Code93, Code93Ext	
lx12	DC2	Code93, Code93Ext	
lx13	DC3	Code93, Code93Ext	
lx14	DC4	Code93, Code93Ext	
lx1e	Rs (Record Separator), ASCII 1EHex	PDF417, QR Code, Data Matrix, MaxiCode (Mode 3,4 SCM)	
lx1d	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)
eCDCode128	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
eCDMod10ItlPst25	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
eCDMod10IMPackage	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





Application Identifiers (AI) 5

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. Als 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 Als), please follow the links below:

- https://www.gs1.org/barcodes/technical/genspecs
- https://www.as1.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

Examples 5.2

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 Als within one Barcode

Two data fields should be encoded in one barcode. Following fields are used:



TEC-IT Barcode Software Reference

Description	Value
Item number AI (01) – format	n2 + n14
Batch number AI (10) – format	n2 + an120
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 + an120
Serial number AI (21) – format	n2 + an120
Data (Text property)	10+Batch Number+\F+21+Serial Number = 10L12345678\F21S12345
Human readable text	(10)L12345678(21)S12345
Encoded data	10L12345678 <i>FNC1</i> 21S12345

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 Als with a Fixed Length

5.3.1.1 Al(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 Als in RSS Expanded / Expanded Stacked Codes

5.3.1.2 Al(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 = 09
+ AI (11), AI (13), AI (15), AI (17)	For the Date	

Table 9: Als 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 Als 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 = 03
or + AI (393x)	For the price in the ISO currency format	x = 03

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 Als

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: Als in Composite Codes

5.4.2 AI (90)

Al (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 Al(90) is the first data element of the sequence.





Barcode Symbologies 6

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 diaits 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®).

Linear Symbologies (1D Codes) 6.1

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: Valid characters:	18 "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	A12345A
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-XXXY 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" (stopcharacter).

6.1.3 Code 11

Symbology number: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits:	1 "0""9", "-" left/right: 10X X= 0.191 mm 1:2.24:3.48:1:2.24 1B:2B:3B:1S:2S None (eCDNone) 1 check digit (eCD1Code11) – or 2 check digits (eCD2Code11)	-123457
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:20Valid characters:ASCII-characters between 0127 Quiet zone:left/right: 10X, min. ¼ inchModule width:X >= 0.19 mmStandard print ratio:1:2:3:4:1:2:3:4Ratio format:1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4SDefault check digit:Automatic (symbology specific). Modulo 103 (eCDCode128)Possible check digits:Modulo 10, EAN-14Symbol size:Print control:C=128	Alphanum
--	----------

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.

Symbology number: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size: Print control:	59 ASCII-characters between 0127 left/right: 10X, min. ¼ inch $X \ge 0.19$ mm 1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S Automatic (symbology specific). Modulo 103 (eCDCode128) Modulo 10, EAN-14 C=128A	ABab123+/-
--	---	------------

6.1.5 Code 128 Subset A

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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size:	60 ASCII-characters between 0127 left/right: 10X, min. $\frac{1}{4}$ inch X >= 0.19 mm 1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S Automatic (symbology specific). Modulo 103 (eCDCode128) Modulo 10, EAN-14	ABab123+/-
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size: Print control:	61 ASCII-characters between 0127 left/right: 10X, min. ¼ inch $X \ge 0.19$ mm 1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S Automatic (symbology specific). Modulo 103 (eCDCode128) Modulo 10, EAN-14 C=128C	ABab123+/-
--	---	------------

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	
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	12345
Default check digit:	None (eCDNone)	12545
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>= 0.19 mm	
Standard print ratio:	1:3:1	
Ratio format:	1B:2B:1S	12345
Default check digit:	None (eCDNone)	12040
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size: Print control:	7 "0""9" left/right: 10X, min. ¼ inch X>= 0.19 mm 1:3:1 1B:2B:1S None (eCDNone) Modulo 10 (eCDMod10) C=25I	0123456
--	--	---------





6.1.12 Code 2 of 5 Interleaved

Symbology number: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size: Print control:	3 "0""9" left/right: 10X, min. ¼ inch X>= 0.19 mm 1:3:1:3 1B:2B:1S:2S None (eCDNone) Modulo 10 (eCDMod10) 	012345
Print control:	U=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.

Symbology number:	8	
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)	TEC-II
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=39	

6

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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits:	93 "0" - "9" left/right: 10X, min. ¼ inch 0,25 <= X <= 0.254 mm 1:2.5:1:2.5 1B:2B:1S:2S Module 10 Luhn Reversed (eCDMod10LuhnRev) Module 10 Luhn Reversed (eCDMod10LuhnRev)	A012345676
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.

Symbology number: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size: Print control:	9 ASCII-characters between 0127 left/right: 10X, min. ¼ inch X >= 0.19 mm 1:3:1:3 1B:2B:1S:2S None (eCDNone) Modulo 43 (eCDMod43), Modulo 11 Weight 7 (eCDMod11W7) H>=15% of L (H>=6.3 mm!) H: Height of the barcode without human readable text L: width of the barcode C=39E	Tec
Print control:	U=39E	

6.1.17 Code 39 Extended

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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit:	25 "0""9", "A""Z", "-", ".", Space, "\$", "/", "+", "%" left/right: 10X, min. ¼ inch X >= 0.19 mm 1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S Automatic (symbology specific). Modulo 47 (eCD2Mod47)	ABC123-/+
Symbol size: Print control:	 C=93	

Code 93 was invented 1982 by <u>INTERMEC</u> 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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit:	62 ASCII-characters between 0127 left/right: 10X, min. ¼ inch X >= 0.19 mm 1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S Automatic (symbology specific). Modulo 47 (eCD2Mod47)	ABab12-/+
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: Valid characters:	93 "D", "A", "F", "T" or "d", "a", "f", "t"	A T
Quiet zone:	left/right: 2 mm	
Module width:		
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	None	7 1
Symbol size:		D F

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: Valid characters:	16 ASCII-characters between 0127 (maximum: 48 characters)	
Quiet zone:	left/right: 10X, min. ¼ in	
Module width:	see Code128	
Standard print ratio:	see Code128	
Ratio format:	see Code128	EAN128
Default check digit:	Automatic (symbology specific). Modulo 103 (eCDEAN128)	CANIZO
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	0 725272 720776
Default check digit:	EAN-13 (eCDEAN13)	0 723272 720770
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size:
--

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 0127, 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	(01)12345678901231
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:10Valid characters:"0""9", 7 digits + 1 check digitQuiet zone:left/right: 7XModule width:X=0.33mmStandard print ratio:1:2:3:4:1:2:3:4Ratio format:1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4SDefault check digit:EAN-8 (eCDEAN8)Possible check digits:User suppliedSymbol size:Standardized symbol sizes. See EAN.Print control:C=E8	4018 273 5
---	-------------------

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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size: Print control:	12 "0""9", 12 digits + 1 check digit left: 7-10X, right: 5X X=0.33mm 1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S EAN-8 (eCDEAN8) User supplied Standardized symbol sizes. See EAN. C=E8+5	0725 [°] 2723
--	--	------------------------

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:	09	
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.





TEC-IT Barcode Software Reference

The value of each digit specifies the sub-segment (0..9).

Figure 9: Flattermarken Coding Sample

6.1.35 GS1-128

The GS1-128 is simply another name for the existing EAN-128 (or UCC-128) barcode. The EAN and UCC standardization organizations founded GS1 in order to globalize (and harmonize) their different standards. See section 6.1.24.

6.1.36 GTIN

GTIN stands for Global Trade Item Number and is not a barcode symbology.

A GTIN is used for the unique identification of trade items worldwide within the GS1 (EAN.UCC) system. The GTIN may be encoded in UPC-A, EAN-8, EAN-13, EAN-14, ITF-14, and GS1-128 symbologies.

Depending on the number of digits available in the bar code, the GTIN is divided into GTIN-8, GTIN-12, GTIN-13 and GTIN-14.

6.1.37 HIBC

HIBC is an abbreviation for Health Industry Bar Code. The HIBC is a numbering system – and not a specific barcode symbology. It is used for product identification codes as well as for worldwide identification of shipping units.

The primary code contains the manufacturer id, the article number, the package number and a check digit. The secondary code contains the serial number, the expiration date and the units per package.

The following symbologies are commonly used for encoding: Code 39, Code 128, Codablock F. For more information, please refer to section 6.4 and to <u>https://www.hibcc.org</u>.

6.1.38 I-2/5

Short for Code 2 of 5 Interleaved (see section 6.1.12). It is also known as Code 25.





6.1.39 ISBN Code (ISBN 13)

Symbology number: Valid characters:	69 (without add-on) or 23 (with add-on) "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)	9 780201 379686
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit:	24 "0""9", 12 digits + 1 check digit See EAN13 See EAN13 See EAN13 See EAN13 EAN-13 (eCDEAN13)	9 790123 456785
Possible check digits: Symbol size:	User supplied See EAN13	5 750125 +30765

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: Valid characters:	26 (without add-on) or 27 (with add-on) "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)	9 7 //1234 56/898
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Symbol size:	89 13 digits + 1 check digit left/right: 10X 0.051 – 1.02 mm (nominal size) 1:2.5:1:2.5 1B:2B:1S:2S Mod-10 (eCDMod10) 152.43 x 41.60 mm at nominal size (inclusion Owint Zong and Bogger Bogger)	09312345678907
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size:	50 "0""9", "A""Z", "+", "-", "*", "/", ".", "\$", Space left/right: 10X, min. ¼ inch X>=0.19 mm 1:3:1:3 1B:2B:1S:2S None (eCDNone) Modulo 43 (eCDMod43), Modulo 11 Weight 7 (eCDMod11W7) H>=15% of L (H>=6.3 mm!) H: Height of barcode symbol without human readable text L: Width of barcode	AB12\$+
--	--	---------

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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check Digit: Possible check digits: Symbol size: Print control:	47 "0""9" left/right: 12X 1:2:1:2 1B:2B:1S:2S MSI 1 digit (eCDMSI1) User supplied and MSI 2 digit (eCDMSI2) 14 digits incl. check digits C=MSI	012345674
--	--	-----------

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	PS SAR
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: Valid characters: Check digit method: Default check digit: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Symbol size:	75 "0""9" Modulo10 Modulo10 left/right: 10X, min. $\frac{1}{4}$ inch X >= 0.19 mm 1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S Automatic (symbology specific). Modulo 10 (eCDMod10) and Modulo 103 (eCDEAN128) 	(00)123456789012345675
---	---	------------------------

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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit:	51 "0""9" or binary left/right: 6 mm 2-3 mm 1:3:2:4:2:3 1B:2B:1C:2C:1S:2S 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 **\C***rrggbb* (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 [09] and generic;	
Quiet zone:	left/right: 6 mm	
Module width:		
Standard print ratio:	1:1	123456
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	Lake 192
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit:	52 "0""9", 6 digits + 1 check digit see Code 39 see Code 39 see Code 39 see Code 39 PZN check digit (eCDPZN)	PZN -1234562
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size:	113 "0""9", 7 digits + 1 check digit see Code 39 see Code 39 see Code 39 see Code 39 PZN check digit (eCDPZN) User supplied see Code 39	PZN -12345678
--	---	---------------

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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size:	46 numeric [09] A, B, C, D, E, F left/right: 12X 1:2:1:2 1B:2B:1S:2S Plessey (eCDPlessey) User supplied 	ABC123B3
--	---	----------

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 1/4 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:32Valid characters:ASCII characters between 0127Quiet zone:n/aStandard print ratio:1:3:1:3Ratio format:1B:2B:1S:2SDefault check digit:None (eCDNone)Symbol size:	12Az
---	------

Telepen Alpha is the alphanumeric variant of Telepen.

6.1.60 Telepen

Symbology number: Valid characters:	87 pairs of digits, pairs of one digit with an 'X'	
Quiet zone: Standard print ratio:	n/a 1:3:1:3	
Ratio format:	1B:2B:1S:2S	0123456X
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size: Print control:	34 "0""9", 11 digits + 1 check digit 9X 0,33 mm 1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S UPC-A (eCDUPCA) User supplied H=26.26mm; B=37.29mm; variations allowed (see UPC-A spec). C=UA	0 12345 67890 5
--	---	-----------------

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 <u>GS1 US</u> 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



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. 72527272070712). 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)	7 25272 72070 11 11 11 11 11
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



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: Valid Digits:	38 "0""9", 9 digits + 1 check digit		
Quiet zone:	left: 9-12X, right: 5X		
Module width:	see UPC-E		12
Default check digit:	see UPC-E		
Ratio format:	see UPC-E		
Check digit method:	UPC-E (eCDUPCE)	0 123456	
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: Valid Digits:	39 "0""9", 12 digits + 1 check digit		
Module width:	see UPC-E		
Standard print ratio: Ratio format:	see UPC-E see UPC-E		
Default check digit:	UPC-E (eCDUPCE)	0 11 123456	
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size:	73 "0""9", "A""Z" (without "I", "O", and "Q") left/right: 10X, min. ¼ inch $X \ge 0.19 \text{ mm}$ 1:3:1:3 1B:2B:1S:2S None (eCDNone) VIN (eCDVin) H>=15% of L (H>=6.3 mm!) H: Height of the barcode without human readable text L: width of the barcode	VB1YYY1JX3M386752
--	---	-------------------

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: Valid characters: Quiet-zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Size: Print control: Print control:	63 "0""9", 8 digits left/right: 6 mm, top/bottom: 2 mm 1:1 1B:1S Automatic (symbology specific). see Notes see Notes C=APC37	I.
---	--	---

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:64Valid characters:"0""9", "A""Z", "a""z", Space.Quiet zone:left/right: 6 mm, top/bottom: 2 mModule width:Standard print ratio:1:1Ratio format:1B:1SDefault check digit:Automatic (symbology specific)Symbol size:see Australia Post Standard Cu	», "#" nm IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII
---	---

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

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

bology number: 66 d characters: "0""9", 8 digits et zone: left/right: 6 mm, top/bottom: 2 mm lule width: ndard print ratio: 1:1 o format: 1B:1S ault check digit: Automatic (symbology specific). abol size: see Australia Post Standard Customer	 - -
al 2018. reitrigitt. 6 min, top/bottom. 2 min ule width: idard print ratio: 1:1 o format: 1B:1S ault check digit: Automatic (symbology specific). ibol size: see Australia Post Standard Customer	123456

6.2.6 Australia Post Routing

Symbology number: Valid characters:	67 "0""9", 8 digits	
Quiet zone:	left/right: 6 mm, top/bottom: 2 mm	1
Standard print ratio:	 1·1	
Ratio format:	1B:1S	12343078
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Symbol size:	see Australia Post Standard Customer	

6.2.7 Brazilian CEPNet / Brazilian Postal Code

Symbology number: Valid characters: Quiet zone:	54 "0""9", 8 digits + 1 check digit vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:		
Standard print ratio:	1:1	123456784
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.





Deutsche Post Identcode 6.2.8

Symbology number: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Symbol size:	22 "0""9", 11 digits + 1 check digit left/right: 10X, min. ¼ inch 1:3:1:3 1B:2B:1S:2S Automatic (symbology specific). DP Identcode (eCDDPIdent) 	
--	---	--

Deutsche Post uses this symbology. The code is a Code 2 of 5 interleaved enhanced with a special check digit calculation.

Deutsche Post Leitcode 6.2.9

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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Symbol size:	96 ASCII-characters between 32127 left/right: 10X, min. ¼ inch X >= 0.19 mm 1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S Automatic (symbology specific). Modulo 103 (eCDCode128) 	0071 106 0163 2532 9483 75 179 276 A
--	--	--------------------------------------

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

IPPPPPPTTTTTTTTTTTTSSSCCC

Whereas the human readable text is defined as:

PPPPPPTTTTTTTTTTTTTSSSCCCD

With:

Character	Description	Data Type	Length
I	Identifier (in barcode data only)	Alphanumeric	1
Р	Destination postal code	Alphanumeric	7
Х	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
С	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	12345678901-2
Default check digit:	None (eCDMod10ItlPst25)	
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: Valid characters:	76 "0""9", "A""Z", "-", 7 digits (ZIP code) + additional data	
Quiet zone:	left/right/top/bottom: 2 mm	ի Մեհ վեր Անդերին անդերին երկանություններին է հետ հետ հետ հետ հետ հետ հետ հետ հետ հետ
Module width:		
Standard print ratio:	1:1	1234567
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コーポB604号	
Barcode text	Postal code + Address B	
Barcode text	273-0102 東3丁目-20-5 郵便・A&bコーポ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

Symbology number: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Symbol size:	90 "0""9", "A""Z", "a""z" left/right/top/bottom: 2 mm 0.38-0.63 mm 1:1 1B:1S None (eCDNone)	
Symbol size:		

This code is used by the Dutch Postal system.

6.2.14 Korean Postal Authority

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	1234569
Ratio format:	1B:1S:2S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific). Modulo10 (eCDMod10Kor)	
Symbol size:		

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. IIII IIII IIII IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII	

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: Valid characters: Quiet zone:	82 "0""9", 11 digits + 1 check digit left/right: 1/25 inch top/bottom: 1/8 inch	
Module width:		
Standard print ratio:	1:1	123456789014
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: Valid characters: Quiet zone:	83 "0""9", 13 digits + 1 check digit left/right: 1/25 inch top/bottom: 1/8 inch	
Module width:		
Ratio format:	1B:1S	12345678901239
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size: Print control:	70 "0""9", "A""Z" left/right: 2 mm 1:1 1B:1S Automatic (symbology specific). User supplied max. 9 digits without check digits C-RM	
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	12235.05
Module width:	0.5 – 0.7 mm	
Standard print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	HEADER AND IN THE REAL PROPERTY OF A DECEMBER OF A DECEMBER OF A DECEMBER OF A DECEMBER OF A DECEMBER OF A DECE
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Symbol size:	121 "0""9", "A""Z", " " (Space) left/right/ top/bottom: 2 mm 0.38 – 0.63 mm 1:1 1B:1S Automatic (symbology specific). depending on variant either 22 or 26 characters	լԱհակոնսիկյյուիկյյցիկիկիկրիդիսիսիորիլի

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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit:	118 2 letters + 8 digits + 1 digit check digit + "SE". left/right: 10X X >= 0.28mm 1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S UPU check digit (Universal Postal Union)	EM 10 002 799 5 SE
Default check digit:	UPU check digit (Universal Postal Union) (eCDUPU)	EM 10 002 799 5 SE
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: Valid characters:	85 "0""9", 20 digits + 0, 5, 9, or 11-digit ZIP Code.	
Quiet zone:	vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:		խյուրդելիոն,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits:	117 "0""9" + FNC1, Routing Information: 0, 8, or 12 digits + Tracking Information: 22 to 26 digits. vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch 1:1 1B:1S Modulo 10 (USPS IM Package) (eCDMod10IMPackage) User supplied	9102 8052 1368 3062 5229 20
Possible check digits: Symbol size:	User supplied 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) 2
 - Mailer Identifier (6 or 9 digits) 2
 - 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) 2
 - Mailer Identifier (6 or 9 digits) -
 - Serial Number (5 or 8 digits) 2
 - _ Check Digit
- **Retail Constructs:**
 - Channel Application Identifier (95)
 - Service Type Code (3 digits)
 - Channel Identifier (1 digit) 2
 - 4 Device ID (6 digits)
 - Julian Date (4 digits) 2
 - Serial Number (5 digits) 2
 - 2 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: Valid characters: Quiet zone:	40 "0""9", 5 digits + 1 check digit vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:		1
Ratio format:	1B:1S	123455
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: Valid characters: Quiet zone:	41 "0""9", 5 digits + 1 check digit vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:		
Standard print ratio:	1:1	123455
Ratio format:	1B:1S	120100
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: Valid characters: Quiet zone:	42 "0""9", 9 + 1 check digit vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:		
Ratio format:	1B:1S	1234567895
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 5digit 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: Valid characters: Quiet zone:	43 "0""9", 9 digits + 1 check digit vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:		
Standard print ratio:	1:1	1234567895
Ratio format:	1B:1S	1201001000
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: Valid characters: Quiet zone:	44 "0""9", 11 digits + 1 check digit vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:		
Standard print ratio:	1:1	123456789014
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 5digit 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: Valid characters: Quiet zone:	45 "0""9", 11 digits + 1 check digit vertical: 1/25 inch horizontal: 1/8 inch	
Module width:		
Standard print ratio:	1:1	123456789014
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	BAR AND A TON
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 0X	
Module width:		
Print ratio:	1:1	30 Im 1299
Ratio format:	1B:1S	
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Size:		174.292.4724
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 15×15 through 27×27 pixels, may surround the compact Aztec code core. The full core version supports up to 32 layers (that are up to 151×151 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 [AZ])



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 "]z2" (symbology identifier for industry standards) followed by the *<format specifier>* and the data.

6.3.2 Codablock F

Symbology number: Valid characters: Quiet zone:	74 ASCII 0-127 + ISO 8859-1 left/right/ top/bottom: 10X	
Module width: Print ratio: Ratio format: Default check digit:	X>=0.19mm 1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S Automatic (symbology specific).	
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	LANCE AND A
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 1X	1090922
Module width:		
Print ratio:	1:1	n 16 1 6 19 1. 2
Ratio format:	1B:1S	178 Sec. 92
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	PLACE 1885
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.

Data Matrix (ECC200)	
Code Format:	Standard 👻
Symbol Size:	24 x 64 🔻
Enforce Binary Encoding:	
Show as Rectangle:	



Figure 12: Data Matrix DMRE 24x64

Figure 11: Data Matrix Symbol Size Property

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).

D	ata Matrix Properties		×
	Code format:	UCC/EAN/GS1	-
	Symbol size:	26 × 26	•
	Enforce binary encoding:		
	Show as rectangle:		

Figure 13: GS1 Data Matrix Code Format

GS1 Data Matrix utilizes Application Identifiers (see chapter 5) and FNC1 for variable length Al's.

More information: Overview and technical introduction to the use of GS1 Data Matrix

|--|





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\x65\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\x01\x01\x01\x5A\x31
Translate escape sequences	Make sure that this checkbox is activated.

Data Matrix Properties 🛛 🔀		
Code format:	Default	
Symbol size:	22 × 22 💌	
Enforce binary encoding:	v	
Show as rectangle:		

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:

D	ata Matrix Properties		×
	Code format:	DP Postmatrix	•
	Symbol size:	26 × 26	•
	Enforce binary encoding:		
	Show as rectangle:		

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: Valid characters:	116 Alphanumeric (ASCII 0 255) and/or bytes, Chinese Characters (GB18030)	្រេះអ៊ីដ្ឋា
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 3X	
Module width:		
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	2217010-201
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: Valid characters:	57 Alphanumeric (ASCII 0 255) and/or	"
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:

WWW.TEC-IT.COM	



1Z12345677GsUSPNGs123556Gs089GsGs1/1\Gs0GsYGsGsSALT LAKE CITYGsUTRsEot

- Then replace all control characters (Gs, Rs, Eot) with their hexadecimal encoding (\xnn):
 Gs → \x1d
 Rs → \x1e
 Eot → \x04.
- Please refer to Escape Sequences for an overview of available escape sequences.

The text should now look like:

- 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).

 $Gs \rightarrow \x1d$ Rs \rightarrow \x1e Eot \rightarrow \x04.



Example 1

A typical international data string would appear as follows:

[)>Rs01Gs96841706672Gs840Gs066Gs1Z12345677GsUPS NGs123556Gs089GsGs1/1Gs10GsYGsGsSALT 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

- D>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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Print ratio: Ratio format: Default check digit: Size: Print control:	84 Alphanumeric and/or bytes left/right: 1X 1:2:3:4:5:6:1:2:3:4:5:6 1B:2B:3B:4B:5B:6B:1S:2S:3S:4S:5S:6S Automatic (symbology specific). C=MPDF	
TBarCode/X control sequence		
For V1.x:	\$_tbcs b84 dThis is a MicroPDF417\$_tbce	
For V2.x:	<pre>\$_tbcs -b84 -d"This is a MicroPDF417"\$_tbce</pre>	

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	CERT MARY
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 2X or 4X	
Module width:		
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	12(6,8)
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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Print ratio:	55 Alphanumeric (ASCII 0 255) left/right: 2X 1:2:3:4:5:6:7:8:1:2:3:4:5:6	
Ratio format:	18:28:38:48:58:68:78:88: 18:28:38:48:58:68	
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


TEC-IT Barcode Software Reference

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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Print ratio:	56 Alphanumeric (ASCII 0 255) and/or bytes left/right: 2X 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: Size:	Automatic (symbology specific).	

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	同步於同
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 4X	
Module width:		i 70 i 7.5.
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)

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/fag/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	780.6600.072 (1930)
Default check digit:	Automatic (symbology specific).	
Symbol size:		三月的新闻者的特殊的变形 的
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-gr-billde.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

+IIIIP*UL

With:

Character	Description	Data Type	Length
+	HIBC Supplier Labeling Flag '+'	"+"	1
1	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
С	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
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)	
С	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

+IIIIP*U/R*Q*D*B*A*C



When the fields are as described above and a separator character ("f") 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.	Alphanumeric	2 + 1-18
	The Secondary Data Structure contains the lot number.		
"/16D"	Date of Manufacture	YYYYMMDD	4 + 8
		(Year, Month, Day)	
"/14D"	Expiry Date formatted as YYYYMMDD	YYYYMMDD	4 + 8
	 The Secondary Data Structure may also contain the expiry date, but not in this format. 	(Year, Month, Day)	
"/Q"	Quantity	Numeric	2 + 1-5
	 In legacy versions of the LIC standard, the quantity was located in the Secondary Data Structure. 		

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

 $+/F^{*}G_{1}^{*}D_{1}D_{1}D_{1}/G2^{*}D_{2}D_{2}D_{2}C$

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
1	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
С	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 D_2) 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:

+/1F*G*DDDDC1

It is much the same as the Single Data Structure but has "1" as prefix.

The Second Data Structure is defined as

$+/2DDDDC_1C_2$

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

Symbology number: Valid characters:	98 "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	*+A99912345/\$\$52001510X33*
Ratio format:	1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	
Symbol size:		

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



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: Valid characters:	102 "0""9", "A""Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	1928-242
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 1X	M_70_9;
Module width:		
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	DELAX
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: Valid characters:	124 "0""9", "A""Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	/20 75.0
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 0X	
Module width:		ta da la calendaria
Print ratio:	1:1	
Ratio format:	1B:1S	7-21X
Default check digit:	Modulo 43 (eCDMod43)	~~db~~~
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: Valid characters:	106 "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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Print ratio: Patio format:	108 "0""9", "A""Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%" left/right: 1X 1:2:3:4:5:6:1:2:3:4:5:6 1B:2B:3B:4B:5B:6B:1S:2S:4S:5S:6S	
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: Valid characters:	110 "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: Valid characters:	100 "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	*+/EU9C83416F/Z34H159\$*
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.





Symbology number:101Valid characters:"0"""+",""Quiet zone:left/riModule width:X >=Standard print ratio:1:3:1Ratio format:1B:2Default check digit:ModuleSymbol size:H>='H: HreadI : With the second se	 '9", "A""Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "%" ight: 10X, min. ¼ inch 0.19 mm 1:3 'B:1S:2S ulo 43 (eCDMod43) 15% of L (H>=6.3 mm!) eight of the barcode without human able text idth of the barcode 	*+/EAH783/Z34H159\$*
--	---	----------------------

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: Valid characters:	103 "0""9", "A""Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	1945-9903
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 1X	PR (242)
Module width:		ru 4070t
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: Valid characters:	105 "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.





Symbology number: Valid characters:	105 "0""9", "A""Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%"	~~ ~~ ~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
Quiet zone:	left/right/ top/bottom: 0X	
Module width:		105165
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: Valid characters:	107 "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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Print ratio: Ratio format: Default check digit:	109 "0""9", "A""Z", "-", ".", Space, "*", "\$", "/", "+", "%" left/right: 1X 1:2:3:4:5:6:1:2:3:4:5:6 1B:2B:3B:4B:5B:6B:1S:2S:3S:4S:5S:6S Modulo 43 (cCDMod43)	
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

		1
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.





GS1 DataBar Symbologies (RSS Codes) 6.5

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)



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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size: Print control:	78 "0""9" none required (1X recommended) 1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9 1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S EAN 14 (eCDEAN14) User supplied 13 digits, 1 check digit, AI 01 is encoded automatically C=RT	(01)01234567890128
---	---	--------------------

This symbology is similar to GS1 DataBar but the height should be at least 13X. Omni-directional scanning may not be possible.





GS1 DataBar Limited (RSS Limited) 6.5.3

Symbology number: Valid characters: Quiet zone: Module width: Print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Symbol size: Print control:	30 "0""9" 1X left, 5X right 1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9 1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S EAN 14 (eCDEAN14) User supplied 13 digits, 1 check digit C=RL	(01)01234567890128
---	---	--------------------

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: Valid characters: Quiet zone: Module width: Print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits: Size: Print control:	79 "0""9", 13 digits + 1 check digit none required (1X recommended) 1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9 1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S EAN 14 (eCDEAN14) User supplied C=RS	1901 - 190, - 11, 1990) 1911 - 1919 - 1919 - 111 1911 - 919 - 1990 - 1919 - 911
--	---	---

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.

GS1 DataBar Stacked Omni directional (RSS-14 Stacked Omni directional) 6.5.5

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	
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).	ABab+
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 (Als). Omni-directional scanning is possible.

GS1 DataBar Expanded Stacked (RSS Expanded Stacked) 6.5.7

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.

GS1 Composite Symbologies 6.6

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

Data Capacity of GS1 Composite Symbols 6.6.2

6.6.2.1 Linear Component

- up to 48 digits GS1-128:
- EAN/UPC: 8, 12 or 13 digits
- GS1 DataBar: 16 digits (2 digits AI01 + 14 digits GTIN)
- GS1 DataBar up to 74 digits Expanded:



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: Valid characters RSS-14: Valid characters CC-A/B: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits:	29 "0""9", 13 digits + 1 check digit ISO 646 character set, up to 338 characters 1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9 1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S EAN 14 (eCDEAN14) User supplied	(01)12345678901231
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: Valid characters RSS-14: Valid characters CC-A/B: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits:	78 "0""9", 13 digits + 1 check digit ISO 646 character set, up to 338 characters 1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9 1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S EAN 14 (eCDEAN14) User supplied	(01)12345678901231
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: Valid characters RSS Lim.:	30 "0""9", 13 digits + 1 check digit	
Valid characters CC-A/B:	ISO 646 character set, up to 338 characters	STATUS REPORTATION
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	(01)12345678901231
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: Valid characters RSS-14: Valid characters CC-A/B: Standard print ratio:	79 "0""9", 13 digits + 1 check digit ISO 646 character set, up to 338 characters 1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	novice, providenski Vice of the state of the state of the state of the state of the state of the state of the state of the state of
Default check digit: Possible check digits:	EAN 14 (eCDEAN14) 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:80Valid characters RSS-14:"0""9", 13 digits + 1 check digitValid characters CC-A/B:ISO 646 character set, up to 338 charactersStandard print ratio:1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9Ratio format:18:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 15:2S:3S:4:5:5:6S:7S:8S:9SDefault check digit:EAN 14 (eCDEAN14)Possible check digits:User suppliedEncoded data:12:34:567890123 TEC-IT			
Valid characters CC-A/B:ISO 646 character set, up to 338 charactersStandard print ratio:1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9Ratio format:1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9SDefault check digit:EAN 14 (eCDEAN14)Possible check digits:User suppliedEncoded data:1234567890123 TEC-IT	Symbology number: Valid characters RSS-14:	80 "0""9", 13 digits + 1 check digit	HY CONTRACT OF A DEVICE
Standard print ratio:1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9Ratio format:1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9SDefault check digit:EAN 14 (eCDEAN14)Possible check digits:User suppliedEncoded data:1234567890123 TEC-IT	Valid characters CC-A/B:	ISO 646 character set, up to 338 characters	
Ratio format:1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9SDefault check digit:EAN 14 (eCDEAN14)Possible check digits:User suppliedEncoded data:1234567890123 TEC-IT	Standard print ratio:	1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9	
Default check digit: EAN 14 (eCDEAN14) Possible check digits: User supplied Encoded data: 1234567890123 TEC-IT	Ratio format:	1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S	
Possible check digits: User supplied Encoded data: 1234567890123 TEC-IT	Default check digit:	EAN 14 (eCDEAN14)	
Encoded data: 1234567890123 TEC-IT	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: Valid characters RSS Exp.: Valid characters CC-A/B: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits:	31 ASCII characters between 0127 ISO 646 character set, up to 338 characters 1:2:3:4:5:6:7:8:9:1:2:3:4:5:6:7:8:9 1B:2B:3B:4B:5B:6B:7B:8B:9B: 1S:2S:3S:4S:5S:6S:7S:8S:9S None (eCDNone). Modulo 10 (eCDMod10). EAN-14 (eCDEAN14)	НГГ/7СА: - FITLE-73 №45-11 Л. 1234567890123
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 0127	BEFFY WE RESENTED IN A MALE BY HE
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:16Valid characters EAN 128:ASCII-characters between 0127Valid characters CC-A/B/C:ISO 646 character set, up to 2361 charactersStandard print ratio:1:2:3:4:1:2:3:4Ratio format:1B:2B:3B:4B1S:2S:3S:4SDefault check digit:None (eCDNone).Possible check digits:Modulo 10 (eCDMod10). EAN-14 (eCDEAN14)		11277777855271716473841454310 11234567890
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: Valid characters EAN 8: Valid characters CC-A/B:	10 "0""9", 7 digits + 1 check digit ISO 646 character set, up to 338 characters	
Standard print ratio: Ratio format:	1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S	
Default check digit: Possible check digits:	EAN-8 (eCDEAN8) User supplied	
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: Valid characters EAN 13: Valid characters CC-A/B: Standard print ratio: Ratio format: Default check digit: Possible check digits:	13 "0""9", 12 digits + 1 check digit ISO 646 character set, up to 338 characters 1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S EAN-13 (eCDEAN13) 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: Valid characters UPC-A: Valid characters CC-A/B:	34 "0""9", 11 digits + 1 check digit ISO 646 character set, up to 338 characters	
Standard print ratio: Ratio format: Default check digit:	1:2:3:4:1:2:3:4 1B:2B:3B:4B:1S:2S:3S:4S 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	1//C&/PLISCE 20/U
Valid characters UPC-A:	"0""9", 7 digits + 1 check digit	โกรมอน เอา การหน้
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).





Image Parameters 7

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).

Image Format	Enumeration (def. value)	Note
BMP	eIMBmp (0)	BMP bitmap format
EMF	eIMEmf (1)	Enhancd 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)	elMEps (8)	EPS / PostScript vector based format
	eliviPEpsvector (8)	
PCL	eIMPcl (9)	PCL 5 (vector based format)
SVG	eIMSvg (10)	SVG vector based format, supported since TBarCode SDK 11.2
AI	elMAi (11)	Adobe Illustrator® V7 format, supported since TBarCode SDK 11.2

7.1.1 **Image Formats**

Table 29: Supported Image Types

7.1.2 Compression Modes

Image format	Compression / Quality		Remark
BMP	01, 0 = uncompressed, 1 = co	mpressed	
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	0100, 0=highest compression, worst quality, 100 =lowest compression, best quality		Value of 100 suggested, especially for high data density
PCX	Not used		In ConvertToStream and ConvertTo- StreamEx not supported
PNG	PNGALLFILTERS (0)	Use best filter for each row (highest compression)	To save an image in compressed mode and additional as interlaced file.
	PNGINTERLACE (1)	Interlace filter	you have to make a bit wise or
	PNGNOFILTER (2)	No filter will be used (fastest runtime)	(or simple adding the numbers). Example: to save a file with maximum
	PNGSUBFILTER (4)	Difference filter with adjacent pixel	compression and interlaced, the quality parameter is calculated as follows:
	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





Character Encoding 8

8.1 UNICODE $\leftarrow \rightarrow$ 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**

Symbology	Default Encoding / Default Code Page		
1D Codes	ASCII 0-127		
Code-128	ASCII 0-127 + Latin-1 (via FNC4)		
PDF417	ASCII Extended (Code Page 437)		
MicroPDF417			
QR Code (AIM '97)	Shift-JIS (Code Page 932)		
Micro QR-Code			
Japanese Postal			
Aztec Code	Latin-1 / ISO 8859-1 / Windows 28591		
Codablock-F			
Data Matrix	TBarCode V8 and earlier: ANSI / Windows-1251 (Code Page 1252)		
DotCode			
Han Xin Code			
MaxiCode			
QR Code 2005			
QR Code (ISO/IEC 18004:2015)			

Different barcode symbologies use different default character encodings (=code pages).

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 guiet 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:

Appearance —		
Unit:	Pixel	< <-
Width:	202 px :	~
Height:	113 px :	
Module Width:	2 px 🛛 🔁	~
Resolution:	Screen Resolution 🛛 🔒	~
Optimal Size:	□ 4	

Figure 19: Barcode Optimization in Barcode Studio

The easiest method is to set the check mark in **9**. This will automatically optimize the barcode for the given output resolution (see ⁶).

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 **9**). This will optimize the barcode for the printer on which the document is actually printed.

Common	Advanced	Position All
Name		Barcode
Printing-Condition		
Layer		Base
Escape Sequences		False
Format		
Bearer Width		0.000 mm
Module Width		(auto)
Notch Height		(auto)
Bar:Space Ratio		
Suppress Error Mess		False
Optimal Resolution		True 🕤 🔍
Bar-Width Reduction		0%
Comment		

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 **G** 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).

TEC-IT Barcode Software Reference

Properties 🛛 🗙			
TBarCode91 TBarCode9			
Alphabetic Categorized			
MustFit	False 🔼		
NotchHeight	-1		
OptResolution	True 🔽 💌		
Orientation	0°		
PrintDataText	True		
PrintTextAbove	False		
Quality	100		
QuietZoneBottom	0		

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* **②**. 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

 \rightarrow 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 <u>BCGetOptimalBitmapSize()</u> instead of <u>OptResolution</u>. 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 BCGet-OptimalBitmapSize(). 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 postprocessing 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 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:

- 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
- Based on that size calculate the image size (in pixels) for the required printer resolution.
 e.g.: printer resolution = 600 dpi
 - \rightarrow 5 cm / 2.54 \cong 1.97 inches
 - → Calculated image width = 1.97 * 600 \cong 1181 pixels
- 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) = $1181 / 101 \cong 11.7$

 \rightarrow 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.

 \rightarrow 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.

 \rightarrow 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. \rightarrow 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:

 \rightarrow Therefore divide the image size by the printer resolution and multiply it by 96 dpi.

→ 1111 / 600 * 96 = 177.76 pixel

 \rightarrow 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.

 $60 / 25.4 * 200 \cong 472.44$ 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.
11
11
      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;
     lBarcodeWidth = (LONG)ConvertMMToPixel (60.0f, ldpi); // 60 mm --> 472.44 pix
lBarcodeHeight = (LONG)ConvertMMToPixel (30.0f, ldpi); // 30 mm --> 236.22 pix
LONG
LONG
// 3) Get the horizontal module count.
      This function returns the number of modules that was calculated for the given
11
     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);
}
^{\prime\prime} 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 mmBarcode 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.
11
     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
```

```
EC-IT Barcode Software Reference
```

```
with respect to the resolution of the output device.
LONG
                     = 200;
      ldpi
      IBarcodeWidth = (LONG)ConvertMMToPixel (60.0f, ldpi); // 60 mm --> 472.44 pix
lBarcodeHeight = (LONG)ConvertMMToPixel (30.0f, ldpi); // 30 mm --> 236.22 pix
LONG
LONG
// 3) Get the horizontal and vertical module count<sup>7</sup>.
      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 );
//\ {\rm 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;
^{\prime\prime} 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 width the intended module width (in pixel):

```
' the number of modules in the barcode
CntModules = tbc.CountModules<sup>8</sup>
' 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 <img src="<%="Barcode.asp?" & URLPARAM%>" 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
TBarCodel11.Text = "Somedata"
TBarCodel11.BarCode = TBarCodel1Lib.eBC_MicroPDF417
' 2) Use 5 pixels per module
nScale = 5
nXSize = TBarCodel11.Get2DXCols * nScale
nYSize = TBarCodel11.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.)
TBarCodel11.SaveImage "C:/MyBarcode.bmp", TBarCodel1Lib.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
TBarCodel11.Text = "Somedata"
TBarCode11.Text = "Somedata"
TBarCode11.BarCode = TBarCodel1Lib.eBC Code128
TBarCode11.Width = 200
TBarCode11.Height = 70
' 2) Optimize the pixel size of the barcode image
TBarCode11.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					
64	64 Australia Post 4-State Customer Barcode 2		2 mm		6 mm	
65	5 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					
6	Code 2 of 5 Data Logic	-		10X, min. ¼ inch		
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					
25	Code 93			10V min 1/ in ch		
62	Code 93 Extended	-		10X, min. ¼ inch		
20	Code 128					
59	Code 128 Subset A			10V min 1/ in ch		
60	Code 128 Subset B			10X, min. ¼ inch		
61	Code 128 Subset C					
22	Deutsche Post Identcode					
21	Deutsche Post Leitcode	- see Code 39				
10	EAN-8 ⁹	_		7X		
11	EAN-8 with 2 digits add-on ⁹			add-on:	add-on:	
12	EAN-8 with 5 digits add-on ⁹			7-10X	5X	
13	EAN-139			11X	7X	
14	EAN-13 with 2 digits add-on ⁹		_		add-on:	
15	EAN-13 with 5 digits add-on ⁹			7-10X 5X		
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			1	XC	
76	Japanese Postal	2 mm	2 mm	2 mm	2 mm	
77	Korean Post Authority	-	-	not exactly but us	/ specified, se 10X	
50	LOGMARS		see Code 39			
47	MSI		see Plessey			
75	NVE-18		see EAN-128			
51	Pharmacode One-Track		- 6 mn		nm	
53	Pharmacode Two-Track					
82	Planet 12		see USPS POSTNET			
83	Planet 14					
46	Plessey Code	-	-	1:	2X	
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	(for	see EAN-128 (for some label specs it says ¼ inch)			
118	Swedish Postal Shipment ID	-	– 10X		XC	
32	Telepen Alpha	-			_	
33	UCC / EAN-128 (GS1-128)	-	– 10X, min. ¼ inch		n. ¼ inch	
17	UPC 12	-	– 9X		Х	
34	UPC version A ¹⁰				9X	
35	UPC version A, 2 digits add-on ¹⁰	-			add-on:	
36	UPC version A, 5 digits add-on ¹⁰				5X	
37	UPC version E ¹⁰			9X	7X	
38	UPC version E, 2 digits add-on ¹⁰	-			add-on: 5X	
39	UPC version E, 5 digits add-on ¹⁰					
40	USPS POSTNET 5					
41	USPS POSTNET 6		- 1/25 inch 1/8 inch			
42	USPS POSTNET 9	4/05			inch	
43	USPS POSTNET 10	1/25			INCH	
44	USPS POSTNET 11					
45	USPS POSTNET 12					

Table 32: Quiet Zones (Linear Symbologies)

B.2 2D Symbologies

No.	Barcode Symbology	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 ce	ll (1X)
115	DotCode	3 cells (3X) 3 cells		ls (3X)	

¹⁰ In TEC-IT software, the quiet zones for this symbology 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	28	2X	
56	PDF417 Truncated	2٨		
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 Symbologies)





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.
	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

