

RAY BOARD
PROCESS DATA ANALYZER

PROCESS DATA ANALYZER
BENUTZERHANDBUCH

© RAYLASE GmbH

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

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

Dokument: MN_PROCESS DATA ANALYZER

Stand der Information: V1.0 [2024-04-30]

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINFÜHRUNG	6
1.1	Über PROCESS DATA ANALYZER	6
1.2	Kompatibilität	6
1.3	Leistungsmerkmale	7
1.4	Lieferumfang	7
1.5	Über dieses Handbuch	8
1.5.1	Versionsreferenz	8
1.6	Rechtliche Hinweise	9
1.7	Adressen	10
2	INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME	11
2.1	Anforderungen	11
2.2	Installationsvorgang	12
3	LIZENZEN UND UPDATES	15
3.1	Lizenzen	15
3.1.1	Software-Funktionsabstufungen	15
3.1.2	Art der Bereitstellung	16
3.1.3	Aktuelle Lizenz / Version anzeigen	17
3.2	Updates	18
3.2.1	Feature Updates	18
3.2.2	Fehlerbehebung	18
4	EINFÜHRUNG IN DIE BENUTZEROBERFLÄCHE	19
4.1	Übersicht	19
4.2	Menüleiste	20
4.2.1	Menü "File"	20
4.2.2	Menü "View"	20
4.2.3	Menü "Settings"	21
4.2.4	Menü "Help"	21
4.3	Funktionsleiste	23
4.4	Bedienfelder	25

5	ERSTE SCHRITTE	27
5.1	Steuerkarte verbinden	27
5.2	Signalaufnahme vorbereiten	28
5.2.1	Konfiguration der Signalparameter	28
5.2.2	Signals	29
5.2.2.1	Available signals	30
5.2.2.2	Configured signals	39
5.2.2.3	XY plot domain	40
5.2.3	Virtual Signals	41
5.2.4	Triggering	43
5.2.5	Timing	46
6	DATEN AUFZEICHNEN	47
6.1	Signalaufnahme aktivieren / deaktivieren	47
6.2	Time Plot: zeitliche Darstellung der Signale	48
6.3	XY Plot: ortsaufgelöste Darstellung der Signale	51
6.4	Navigation in den Diagrammen	54
6.4.1	Automatische Einpassfunktionen	54
6.4.2	Zoom	55
6.4.3	Skalenbereich verschieben	55
6.5	Bedienfeld "Acquired signals & cursors"	56
6.5.1	XY plot overlays	56
6.5.2	Signals	57
7	DATEN AUSWERTEN	59
7.1	Mess-Cursor	59
7.2	Cursor-Beziehung Time Plot / XY Plot	60
7.3	Abstands-Messwerkzeug	61
7.4	Funktionen für die dynamische Korrelation zwischen Zeit-Diagramm und XY-Diagramm	64
7.4.1	XY-Diagramm um einen Zeitpunkt zentrieren	64
7.4.2	Zeitpunkte zu einer Trajektorienposition ermitteln	64
8	PREFERENCES	66
9	FARBEINSTELLUNGEN IM XY-DIAGRAMM	68
9.1	Farbraum	68
9.2	Farben zuweisen	69
9.2.1	Boolesche Daten	69
9.2.2	Daten mit kontinuierlichem Verlauf	70
9.2.2.1	Einstellungen	70
9.2.2.2	Signalbereich: einen Farbverlauf zuweisen	72
9.2.2.3	Signalbereich: eine fixe Farbe zuweisen	73
9.2.2.4	Beispiele	74

10	DATENAUFZEICHNUNGEN SPEICHERN / LADEN	75
11	DATENEXPORT	76
12	ANMERKUNGEN ZUR NUTZUNG DES ADC ADAPTER BOARDS	78
13	ANMERKUNGEN ZUR API-SCHNITTSTELLE	80
14	FEHLERBEHANDLUNG	81
15	GLOSSAR	83

1 EINFÜHRUNG

1.1 Über PROCESS DATA ANALYZER

Der PROCESS DATA ANALYZER (PDA) ist eine Anwendersoftware für die Aufzeichnung und grafische Darstellung von Steuersignalen, Positionsdaten, Statusinformationen und Sensormesswerten, welche von der RAYLASE-Steuerkarte SP-ICE-3 verwaltet werden.

Dies sind im Wesentlichen:

- Positionsdaten, welche die Steuerkarte an die Ablenkeinheit kommandiert.
- Ansteuersignale für Laser der Steuerkarte.
- Gesendete / empfangene IO-Signale.
- Positionsdaten, gemessen an der Ablenkeinheit.
- Weitere Signale / Daten, welche an der Ablenkeinheit erfasst werden.
- Signale externer Sensoren, die über Schnittstellen der Steuerkarte eingespeist werden.

Dazu werden die Daten vom *Trace Buffer* der Steuerkarte ausgelesen und visualisiert und/oder abgespeichert.

- Die primäre Aufgabe der GUI-basierten PROCESS DATA ANALYZER Anwendung ist die Visualisierung der Signale / Daten, um diese in Relation zueinander auszuwerten.
- Zusätzlich gibt es ein PROCESS DATA ANALYZER Software-Development-Kit (SDK), welches eine automatisierte Datenerfassung ermöglicht.

WICHTIG: Die PDA Software greift zu keiner Zeit aktiv in den Bearbeitungsprozess ein oder beeinflusst diesen in jedweder Form.

1.2 Kompatibilität

Die PDA Software ist kompatibel mit der RAYLASE SP-ICE-3-Steuerkarte.

Eine PDA-Instanz kann sich nur mit einer Steuerkarte verbinden.

Es ist grundsätzlich möglich, mehrere Instanzen der PDA-Software gleichzeitig offen zu haben.

1.3 Leistungsmerkmale

- Zeitliche Darstellung aller ausgewählten Signale (vergleichbar mit einem digitalen Oszilloskop).
- Jedes ausgewählte Signal kann orts aufgelöst in einem XY-Diagramm dargestellt werden.
- Gekoppelter Cursor: Die Cursor-Position im XY-Diagramm folgt dem Cursor im Zeit-Diagramm.
- Positionsdaten der optischen Achsen können in der Feld- als auch der Scanner-Domäne dargestellt werden.
- Darstellung von Ist-Positionsdaten oder Statusinformationen von Ablenkeinheiten.
- Flexible Farbgestaltung von XY-Diagrammen.
- Virtuelle Signale möglich, um mathematische Relationen zwischen Signalen darzustellen (z. B. Positioniergeschwindigkeit).
- MOTF-Gegenkompensation, um bei MOTF Prozessen die Vektor-Positionen auf Bauteilreferenz zu analysieren.
- Zwei Cursors zum Messen von Zeiten.
- Messtools für das Messen von Abständen.
- Flexible GUI Gestaltung dank der Bedienfeld-Methode. Dies erlaubt z. B. zwei XY-Diagramme nebeneinander anzuordnen.
- Diverse Trigger-Funktionen, um Start bzw. Ende einer Aufnahme zu kontrollieren.
- Timer zum zeitgesteuerten Beenden der Aufnahme, um einen Überlauf vom Arbeitsspeicher zu vermeiden.
- Wahl zwischen weißem und dunklem GUI-Hintergrund.
- Software Development Kit (SDK), um automatisierte Datenaufnahmen bzw. Datensicherungen durchführen zu können.

1.4 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind folgende Komponenten enthalten:

- PROCESS DATA ANALYZER-Software-Installationsdatei,
Erforderlich, um alle Programm- und Bibliotheksdateien zu installieren, welche für die PROCESS DATA ANALYZER Anwendung benötigt werden,
HINWEIS: Die Installationsdatei (*.msi) kann nur über den RAYBOARD PRODUCT INSTALLER heruntergeladen werden,
- PROCESS DATA ANALYZER-Benutzerhandbuch als PDF (DE, EN),
- Lizenzvereinbarung als PDF-Datei (DE, EN),
- Programmierhandbuch zum PROCESS DATA ANALYZER SDK als CHM-Datei (für die programmierbare Schnittstelle, EN),
- Optionaler Hardware-Dongle als Lizenzträger.

Nicht im Standard-Lieferumfang enthalten ist ein ADC Adapter Board, um analoge Messsignale auf einen digitalen Eingang der Steuerkarte zu konvertieren.

1.5 Über dieses Handbuch

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

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 ***File > Save as...***
- 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 ***[Apply]***.
- Schaltflächen, die mit Symbolen beschriftet sind, werden in Worten beschrieben.
Beispiel:  ist eine ***[Zoom]***-Schaltfläche.
- Verweise auf andere Seiten im Handbuch sind durch Kursivdruck gekennzeichnet: Siehe *Seite 22, Einrichtung*.
- Links zu Webadressen sind unterstrichen: Besuchen Sie [RAYLASE](https://www.raylase.com).
- Wichtige Fachbegriffe sind im Glossar erläutert, siehe *Seite 83, Glossar*.

1.5.1 Versionsreferenz

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

Version Handbuch	Version PROCESS DATA ANALYZER
V1.0	v1.0

1.6 Rechtliche Hinweise

Copyright

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

Alle Rechte vorbehalten.

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

Lizenzvereinbarung

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

Gewährleistung

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

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

1.7 Adressen

Hersteller

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

Telefon: +49 8153 9999 699

Fax: +49 8153 9999 296

E-Mail: info@raylase.de

Kundendienst

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

Erreichbarkeit: Montag bis Freitag, 09:00 bis 17:00 Uhr
UTC+1 (April bis Oktober: UTC+2)

Telefon: +49 8153 9999 297

E-Mail: support@raylase.de

2 INSTALLATION UND INBETRIEBNAHME

2.1 Anforderungen

Um die PROCESS DATA ANALYZER Software erfolgreich auf einem Computer installieren zu können, müssen folgenden Anforderungen erfüllt sein:

Unterstützte Betriebssysteme

- Microsoft Windows 10, 64 Bit,
- Microsoft Windows 11, 64 Bit.

HINWEIS: Das Linux-Betriebssystem wird nicht unterstützt

Mindestanforderungen an die Hardware

- Microsoft .NET Framework Version 4.8 oder höher,
- 8 GB Arbeitsspeicher (empfohlen 16 GB),
- 200 MB freier Speicherplatz auf der Festplatte.

Steuerkarte

- Für eine Datenaufnahme ist eine RAYLASE SP-ICE-3-Steuerkarte erforderlich.
- Für die Aufnahme von Ist-Positionsdaten oder Statusinformationen ist eine Ablenkeinheit erforderlich, welche von der Steuerkarte kontrolliert wird.

HINWEISE:

- Installation und Einrichtung der Steuerkarte sind in einem separaten Benutzerhandbuch beschrieben.
- Für das Öffnen bereits aufgenommener und abgespeicherter Datenaufnahmen wird keine Steuerkarte benötigt.

Korrekturdatei

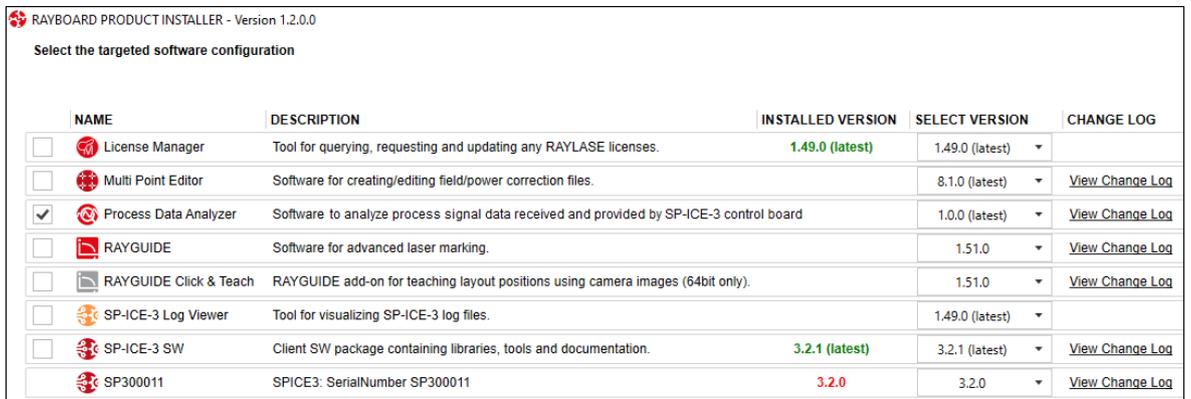
Für die inverse Feldkorrektur ist erforderlich, dass eine RAYLASE-Korrekturdatei (FC3) auf die Steuerkarte geladen wurde.

2.2 Installationsvorgang

Doppelklicken Sie auf die ProcessDataAnalyzer.exe, um mit der Installation zu beginnen.

Für die Installation aller RAYLASE Softwareprodukte (somit auch die PROCESS DATA ANALYZER-Anwendung) stellt RAYLASE den sogenannten RAYBOARD PRODUCT INSTALLER (RLPI) kostenlos als zentrales Werkzeug auf seiner Webseite zur Verfügung.

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



NAME	DESCRIPTION	INSTALLED VERSION	SELECT VERSION	CHANGE LOG
<input type="checkbox"/> License Manager	Tool for querying, requesting and updating any RAYLASE licenses.	1.49.0 (latest)	1.49.0 (latest)	
<input type="checkbox"/> Multi Point Editor	Software for creating/editing field/power correction files.		8.1.0 (latest)	View Change Log
<input checked="" type="checkbox"/> Process Data Analyzer	Software to analyze process signal data received and provided by SP-ICE-3 control board		1.0.0 (latest)	View Change Log
<input type="checkbox"/> RAYGUIDE	Software for advanced laser marking.		1.51.0	View Change Log
<input type="checkbox"/> RAYGUIDE Click & Teach	RAYGUIDE add-on for teaching layout positions using camera images (64bit only).		1.51.0	View Change Log
<input type="checkbox"/> SP-ICE-3 Log Viewer	Tool for visualizing SP-ICE-3 log files.		1.49.0 (latest)	
<input type="checkbox"/> SP-ICE-3 SW	Client SW package containing libraries, tools and documentation.	3.2.1 (latest)	3.2.1 (latest)	View Change Log
<input type="checkbox"/> SP300011	SPICE3: SerialNumber SP300011	3.2.0	3.2.0	View Change Log

Abb. 2.1: PDA-ABC

Wählen Sie unter den Installationsoptionen aus ob Sie nur die PDA GUI und oder die PDA SDK installieren möchten:

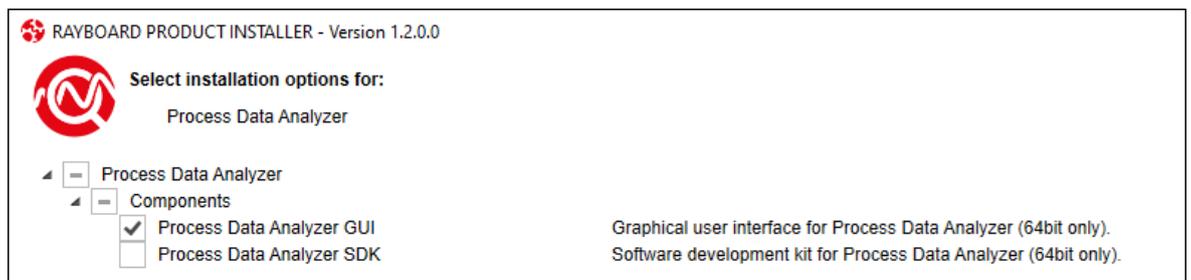


Abb. 2.2: PDA-ABE

Stimmen Sie der Lizenzvereinbarung zu.

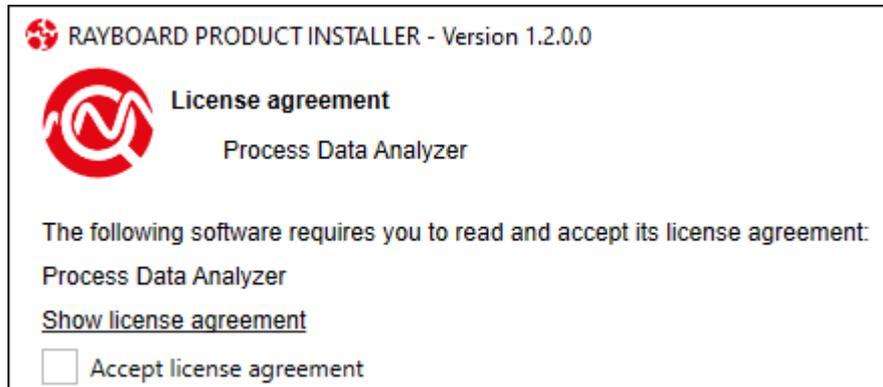


Abb. 2.3: PDA-ABF

Nach erfolgreicher Installation erhalten Sie im RAYBOARD PRODUCT INSTALLER folgende Information.

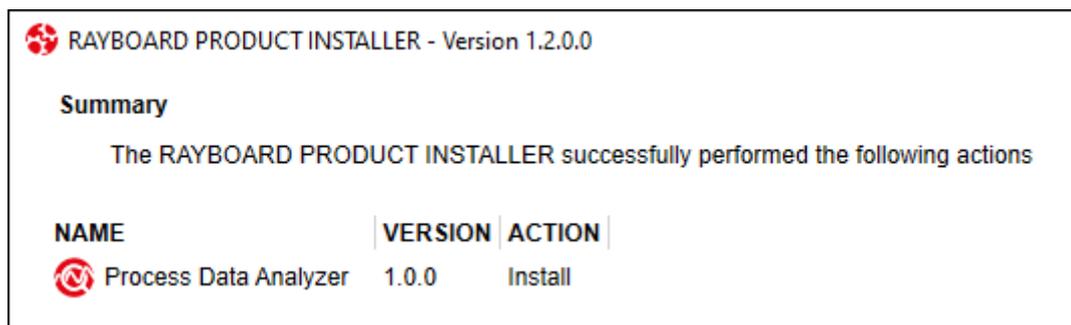


Abb. 2.4: PDA-ABG

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

Während des Installationsvorgangs werden standardmäßig die folgenden Ordner angelegt:

- Für das Programm:
C:\Program Files\RAYLASE\PROCESS DATA ANALYZER\
- Für das Speichern von Konfigurationsdateien, Log-Dateien und anderen Ressourcen:
C:\ProgramData\RAYLASE\PROCESS DATA ANALYZER\
- Benutzerspezifische Daten werden in diesem Ordner gespeichert:
C:\users\Benutzername\AppData\Local\RAYLASE\PROCESS DATA ANALYZER\

Außerdem wird die Softwareumgebung für die Lizenzverwaltung installiert.

Durch den Installationsvorgang wird ein Symbol zum direkten Starten der PROCESS DATA ANALYZER-Anwendung auf dem Desktop des Computers angelegt:



Abb. 2.5: PDA-ABB

Software starten

Nutzen Sie z. B. das PROCESS DATA ANALYZER Desktop-Icon, um die Software zu starten.

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

HINWEIS: Nach dem ersten Start der Software wird automatisch ein Pop-Up Dialog mit Erläuterungen zu häufig genutzten Maus-Funktionskombinationen angezeigt.

Dieser Pop-Up-Dialog steht auch unter *Help > Show Mouse Controls* jederzeit zur Verfügung.

Nutzen Sie ggfs. die Checkbox, wenn Sie den Dialog nach dem Start der Anwendung nicht jedes Mal erneut angezeigt bekommen wollen.

3 LIZENZEN UND UPDATES

3.1 Lizenzen

3.1.1 Software-Funktionsabstufungen

Der PROCESS DATA ANALYZER in folgenden Varianten betrieben werden.

Demo-Variante

Wird keine gültige Lizenz gefunden, startet der PDA in der Demo-Ausführung.

Sie erlaubt das Aufzeichnen der ausgewählten Signale, auch das Abspeichern der Aufzeichnungen ist möglich.

Die Demo-Ausführung erlaubt jedoch kein Hinein-Zoomen und somit keine Detailanalysen. Diese Ausführung ist primär für das Aufzeichnen von Daten bei Support-Fällen gedacht.

Basis-Variante

Für diese Ausführung ist eine Lizenz erforderlich.

Sie erlaubt das Aufzeichnen und Abspeichern von Signalen. Sämtliche Ansichtsoptionen sowie Zoom-Funktionen sind verfügbar.

Diese Lizenz ist auch für die Nutzung der SDK Schnittstelle notwendig.

Lizenzierbare Zusatzoptionen

Weiterhin stehen folgende Zusatzoptionen zur Verfügung:

■ **Sensor-Interface Ausführung**

Für diese Ausführung ist eine Lizenz erforderlich.

Im Vergleich zur Basis-Variante erlaubt diese Lizenz-Option auch das Aufzeichnen von Signalen, welche über das ADC Adapter Board kommen. Hierbei handelt es sich typischerweise um Signale von Prozessüberwachungssensoren.

■ **Multi-Card-Option**

Diese Zusatzoption erlaubt die zeitgleiche Datenaufzeichnung von bis zu 12 Steuerkarten.

3.1.2 Art der Bereitstellung

Die Lizenz kann auf zwei Arten bereitgestellt werden.

USB-Dongle (Hardware-Lizenzschlüssel)

Ein USB-Dongle wird an einen USB-Port an dem Computer angeschlossen, 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.

HINWEIS: Die Dongles sind nur mit RAYLASE gekennzeichnet, da ein Dongle Lizenzen für diverse RAYLASE Software-Produkte enthalten kann.

Aktivierungslizenzdatei (Software-Lizenzschlüssel)

Ein Software-Lizenzschlüssel gilt nur für einen spezifischen Computer.

Um einen Software-Lizenzschlüssel verwenden zu können, muss ein „Fingerabdruck“ des betreffenden Computers generiert werden.

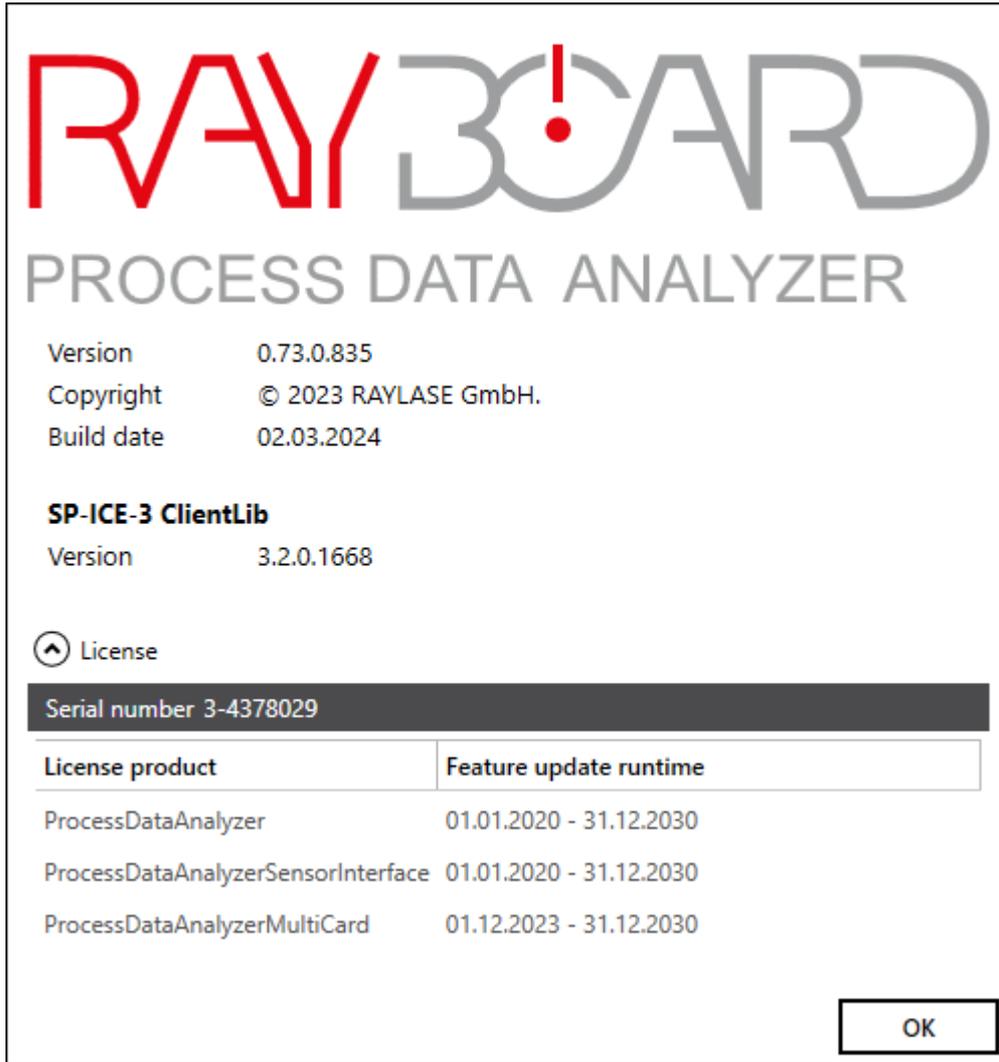
- Wählen Sie im Menü *Help > License > Generate License Request*, und senden Sie die generierte Datei an RAYLASE (license@raylase.de).
- Sie erhalten dann von RAYLASE eine Aktivierungslizenzdatei, welche Sie über *Help > License > Activate License* importieren können.

HINWEIS: Ein Software-Lizenzschlüssel kann nur an dem PC genutzt werden, an welchem die Lizenzanfrage-Datei generiert wurde. Ein nachträglicher Umzug oder Umtausch der Lizenzdatei ist nicht möglich.

3.1.3 Aktuelle Lizenz / Version anzeigen

Um die aktuellen Lizenz- und Versionsinformationen zu der installierten Software anzuzeigen, wählen Sie im Menü *Help > About*.

Beispiel:



RAY BOARD
PROCESS DATA ANALYZER

Version 0.73.0.835
Copyright © 2023 RAYLASE GmbH.
Build date 02.03.2024

SP-ICE-3 ClientLib
Version 3.2.0.1668

⤴ License

Serial number 3-4378029

License product	Feature update runtime
ProcessDataAnalyzer	01.01.2020 - 31.12.2030
ProcessDataAnalyzerSensorInterface	01.01.2020 - 31.12.2030
ProcessDataAnalyzerMultiCard	01.12.2023 - 31.12.2030

OK

Abb. 3.1: PDA-AAX

3.2 Updates

3.2.1 Feature Updates

Jede Lizenz ist beim Kauf mit einer vordefinierten Laufzeit für Feature Updates versehen. In der Regel beträgt diese zwei 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, siehe *Seite 16, Art der Bereitstellung*.

HINWEIS: RAYLASE behält es sich vor, zu entscheiden, welche neuen Features nur mit der aktuellen Feature Update Laufzeit nutzbar sind.

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

3.2.2 Fehlerbehebung

Das Einspielen neuer Software-Versionen mit dem Ziel einer Fehlerbehebung ist jederzeit möglich und bedarf keiner Aktualisierung der Lizenz.

Nutzen Sie auch hierzu den RAYBOARD PRODUCT INSTALLER.

4 EINFÜHRUNG IN DIE BENUTZEROBERFLÄCHE

4.1 Übersicht



Abb. 4.1: PDA-AAA

Nr.	Element	Erläuterung	Siehe ...
1	Menüleiste	Das Hauptmenü bietet Zugang zu allen Standard-Funktionen.	Seite 20, Menüleiste
2	Funktionsleiste	Die Funktionsleiste enthält Schaltflächen / Funktionselemente, <ul style="list-style-type: none"> um sich mit der Steuerkarte zu verbinden und für häufig gebrauchte Funktionen. 	Seite 23, Funktionsleiste

Nr.	Element	Erläuterung	Siehe ...
3	Bedienfeld: XY Plots	Diagramm(e) zur Darstellung der Signale im XY-Koordinatensystem.	<i>Seite 25, Bedienfelder</i>
4	Bedienfeld: Time Plot	Diagramme zur zeitlichen Darstellungen der Signalverläufe.	
5	Bedienfeld: Acquired Signals & Cursors	Anzeige aller aktuell konfigurierten Signale und Ihrer Messwerte.	
6	Infoleiste	Links: Anzeige wichtiger Einstellungen (permanent) Rechts: Anzeige von Status-Meldungen (dynamisch)	

Tab. 4.1: PDA-001

4.2 Menüleiste

4.2.1 Menü "File"

Menüpunkt	Erläuterung
Open	Eine bereits abgespeicherte Aufzeichnung im PDA-eigenen Format laden. HINWEIS: Die Verbindung zu einer Steuerkarte ist hierfür nicht erforderlich.
Save	Die aktuelle Aufzeichnung im PDA-eigenen Format abspeichern.
Export	Die Daten der aktuellen Aufzeichnung in textbasierte Formate (z. B. *.txt oder *.csv) zu exportieren. Weitere Details siehe <i>Seite 75, Datenaufzeichnungen speichern / laden</i> .
Exit	Die Anwendung schließen.

Tab. 4.2: PDA-002

4.2.2 Menü "View"

Menüpunkt	Erläuterung
XY Plots	Bedienfeld <i>XY Plots</i> anzeigen / nicht anzeigen.
Time Plot	Bedienfeld <i>Time Plot</i> anzeigen / nicht anzeigen.
Acquired Signals & Cursors	Bedienfeld <i>Acquired Signals & Cursors</i> anzeigen / nicht anzeigen.
Reset Layout	Zurücksetzen der Anordnung der Bedienfelder in das Standard-Layout der Benutzeroberfläche.

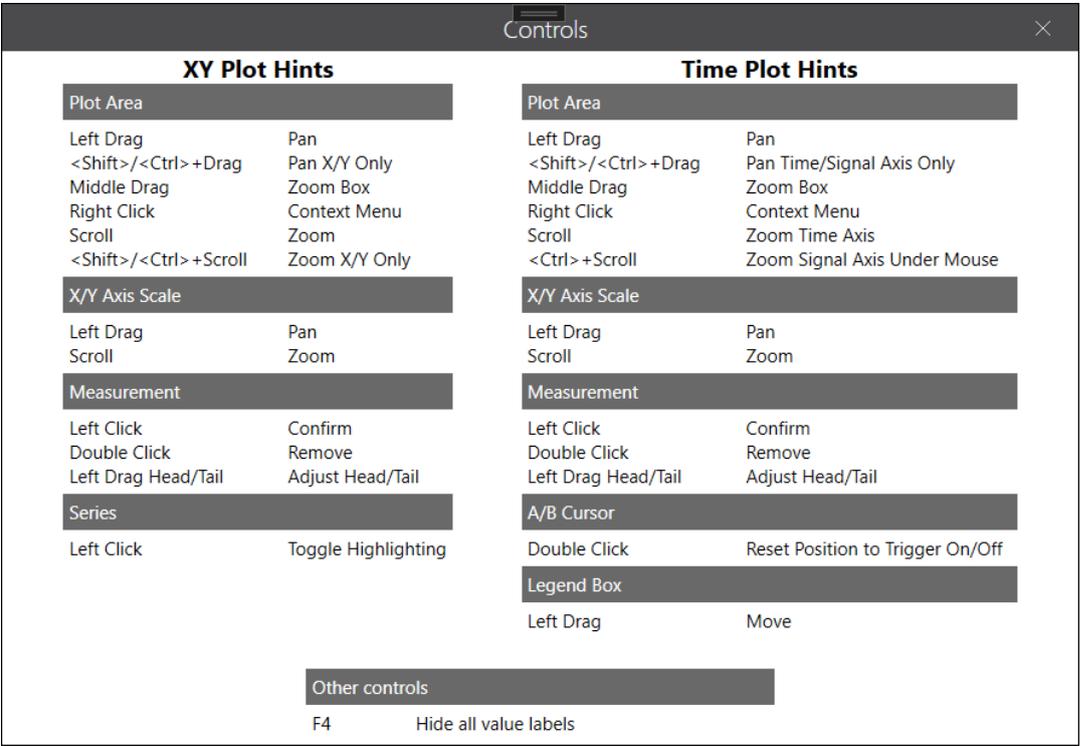
Tab. 4.3: PDA-003

4.2.3 Menü "Settings"

Menüpunkt	Erläuterung
Preferences	<p>Öffnet den Dialog zum Definieren von Voreinstellung für die Darstellung der Diagramme.</p> <p>Weitere Details siehe <i>Seite 66, Preferences</i>.</p> <p>HINWEIS: Diese Einstellungen lassen sich auch nach der Signalaufzeichnung ändern. Sie werden sofort auf die vorhandenen Diagramme angewandt.</p>
Configurations	<p>Öffnet den Dialog der Signalkonfiguration.</p> <p>Weitere Details siehe <i>Seite 28, Konfiguration der Signalparameter</i>.</p>

Tab. 4.4: PDA-004

4.2.4 Menü "Help"

Menüpunkt	Erläuterung
Show Mouse Controls	<p>Öffnet ein Pop-Up-Dialogfenster mit einer Übersicht der wichtigsten Maus-Funktionen für die Bedienfelder <i>XY Plots</i> und <i>Time Plot</i> ein.</p>  <p>Weitere Details zu den Maus-Funktionen <i>Zoom</i> und <i>Pan</i> (Ausschnitt verschieben) siehe <i>Seite 54, Navigation in den Diagrammen</i>.</p>

Menüpunkt	Erläuterung
Debug	<ul style="list-style-type: none"> ■ Save Debug Info: Speichert alle Daten, die zur Fehleranalyse benötigt werden, in einer ZIP-Datei. HINWEIS: Schicken Sie diese Datei im Fehlerfall an den RAYLASE Kundendienst. ■ Open Log File Location: Öffnet den Speicherort der PDA Log-Dateien.
License	<ul style="list-style-type: none"> ■ Generate License Request: Generiert eine Lizenzanfrage-Datei (*.WibuCmRaC) . Diese Datei wird von RAYLASE für das Ausstellen Ihrer Aktivierungslizenz benötigt. Weitere Details siehe Seite 16, Art der Bereitstellung. ■ Activate License: Lädt eine vorhandene Lizenzaktivierungsdatei oder eine Datei für ein Lizenz-Upgrade. (*.WibuCmRaU)
About	Öffnet eine Übersicht über die installierte Softwareversion und Ihre erworbenen Lizenzprodukte.

Tab. 4.5: PDA-005

4.3 Funktionsleiste



Abb. 4.2: PDA-AAB

Element	Erläuterung
 Card:	Name (Seriennummer) und IP-Adresse der Steuerkarte. Identifizieren Sie die SP-ICE-3-Steuerkarte anhand ihrer Seriennummer, und wählen Sie sie aus. HINWEISE: <ul style="list-style-type: none"> ■ In der Mehrzahl der Fälle wird jede Steuerkarte einmal mit ihrer IP4-Adresse und einmal mit ihrer IP6-Adresse aufgeführt. ■ Welche IP-Adressfamilie für die Steuerkarte ausgewählt wird, wirkt sich nicht auf die Verbindungsgeschwindigkeit zur Steuerkarte aus.
 [Discover]	Klicken Sie auf die Schaltfläche [Discover] , um im Netzwerk nach verfügbaren Steuerkarten zu suchen.
 [Connect]  [Disconnect]	Klicken Sie auf die Schaltfläche [Connect] bzw. [Disconnect] , um eine Steuerkarte zu verbinden bzw. zu trennen. Eine aktive Verbindung zur Steuerkarte ist dadurch erkennbar, dass <ul style="list-style-type: none"> ■ die Seriennummer der aktiven Steuerkarte zusätzlich in der Kopfzeile angezeigt wird und ■ die Schaltfläche für die Konfiguration aktiv wird.
 [Auto-reconnect at startup]	Umschalttaste, um festzulegen, ob die Steuerkarte beim Starten des PDA automatisch verbunden werden soll. Standardmäßig ist die Schaltfläche [Auto-reconnect at startup] aktiviert. Wenn Sie die Verbindung zur Steuerkarte trennen und nicht möchten, dass beim nächsten Programmstart automatisch wieder eine Verbindung zur Steuerkarte hergestellt wird, müssen Sie die Schaltfläche [Auto-reconnect at startup] deaktivieren.
 [Configure signal parameters]	Mit der Schaltfläche [Configure signal parameters] öffnen Sie das Dialogfenster zur Konfiguration der Signale, Aufnahmetrigger, Zeitverhalten. Siehe Seite 28, Konfiguration der Signalparameter.

Element	Erläuterung
 [Start acquisition]  [Stop acquisition]	<p>Nutzen Sie die Schaltfläche [Start acquisition] bzw. [Stop acquisition], um die Signalaufnahme zu starten bzw. zu beenden.</p> <p>Ob die Signale sofort nach dem Start aufgenommen und angezeigt werden, hängt zusätzlich von den Trigger-Einstellungen ab.</p> <p>HINWEIS: Je nach Menge der Daten und den Voreinstellungen kann es beim Beenden einer Signalaufnahme etwas Zeit brauchen, bis alle Signale angezeigt werden.</p>
 [Auto-stop acquisition]	<p>Aktivieren Sie die Wechselschaltfläche [Auto-stop acquisition], um die Signalaufnahme nach einer vordefinierten Zeit zu beenden (Standard = 60 Sekunden).</p> <p>Nutzen sie die [+] / [-] Tasten, um die Zeit der Zeitschaltuhr in 10-Sekunden-Intervallen zu verlängern bzw. verkürzen.</p>
 [Open list of triggered segments]	<p>Nutzen Sie die Schaltfläche [Open list of triggered segments], um eine Liste aller aufgezeichneten Segmente anzuzeigen.</p> <p>Weitere Details siehe Seite 43, <i>Triggering</i>, Trigger-Option Multi-Segment.</p>
 [Open the list of position related timestamps]	<p>Nutzen Sie die Schaltfläche [Open the list of position related timestamps], um die Liste aller zur im XY-Diagramm gewählten Position gehörigen Zeitpunkte zu öffnen.</p> <p>Mehr Details dazu siehe Kapitel Seite 64, <i>Zeitpunkte zu einer Trajektorienposition ermitteln</i>.</p>
 [Zoom XY plot to field size]	<p>Nutzen Sie die Schaltfläche [Zoom XY plot to field size], um im XY Diagramm das gesamte Scan-Feld einzupassen.</p>
 [Lock signal auto-resize]	<p>Aktivieren Sie die Wechselschaltfläche [Lock signal auto-resize], wenn Sie im Zeit-Diagramm standardmäßig immer die den gleichen Zeitausschnitt haben möchten.</p> <p>Wenn nicht aktiv, wird immer der komplette aufgezeichnete Signalverlauf im Zeit-Diagramm eingepasst.</p>
 [Toggle light or dark background]	<p>Aktivieren Sie die Wechselschaltfläche [Toggle light or dark background], um die Hintergrundfarbe der Benutzeroberfläche auf schwarz zu ändern.</p> <p>Wenn nicht aktiv, ist der der Hintergrund standardmäßig weiß.</p>

Tab. 4.6: PDA-006

4.4 Bedienfelder

Die Benutzeroberfläche setzt sich im Wesentlichen aus den drei Bedienfeldern **XY Plots**, **Time Plot** und **Acquired Signals & Cursors** zusammen.

Die Bedienfelder können über den **Bedienfeld-Manager** frei zueinander angeordnet werden.

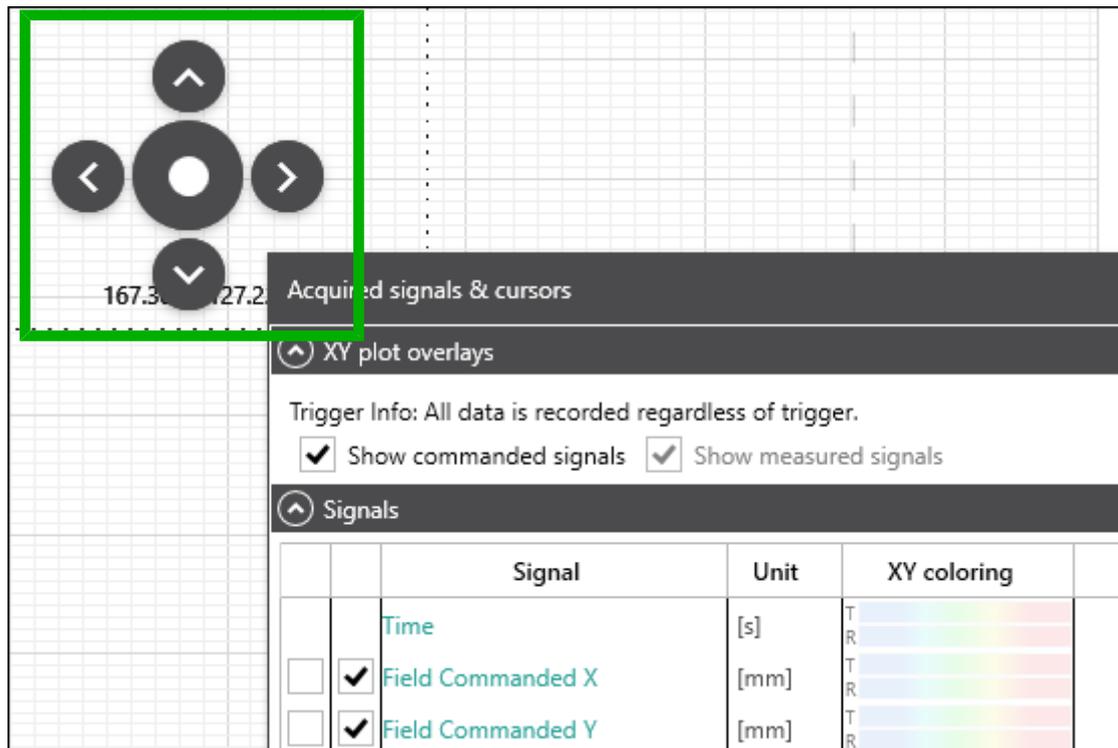


Abb. 4.3: PDA-AAC

Bei Rechtsklick auf die (rot unterstrichene) Registerkarte erscheinen im Kontext-Menü drei Optionen:

- Floating: Das Bedienfeld kann frei positioniert werden.
- Dockable: Sobald man das losgelöste Bedienfeld bewegt, erscheint der Bedienfeld-Manager, mit dem das Bedienfeld an einer anderen Position angedockt werden kann.
- Tabbed document: Das Bedienfeld ist angedockt.

Die XY-Diagramme sind standardmäßig mit Registerkarten übereinandergestapelt, können mit dem Bedienfeld-Manager aber bei Bedarf auch nebeneinander angeordnet werden.

Greifen Sie dazu das Diagramm mit der Maus an der Registerkarte und fixieren es mit dem Bedienfeld-Manager neben dem anderen XY-Diagramm.

Beispiel:

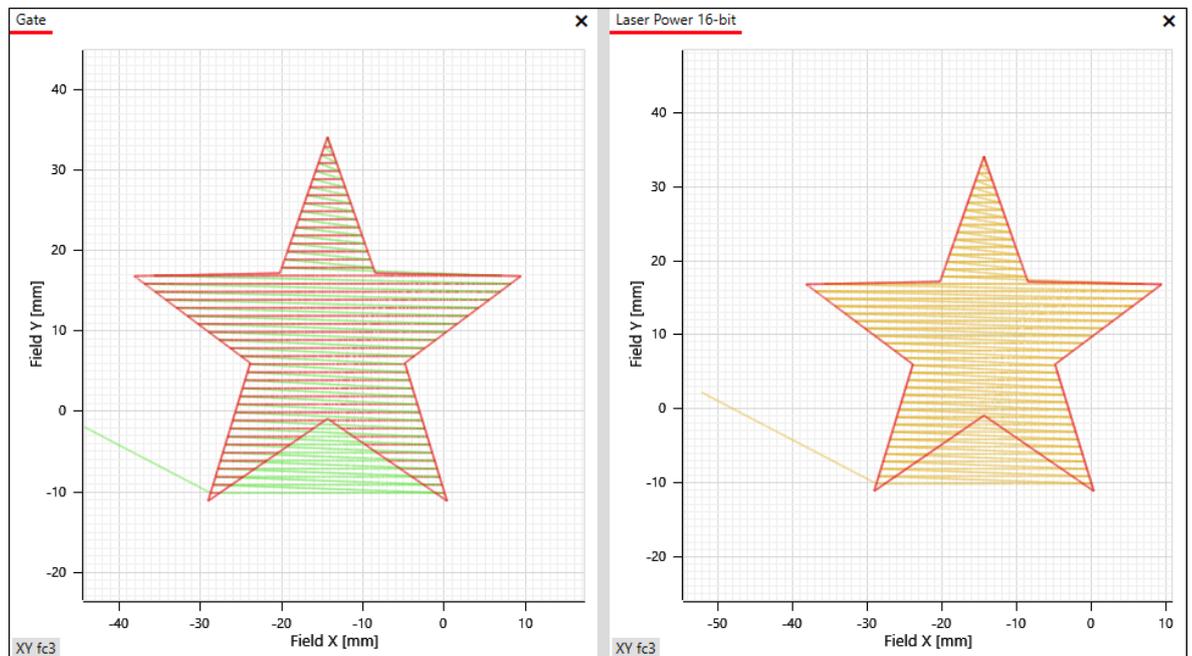


Abb. 4.4: PDA-AAD

Im Menü **View** können Sie die Anzeige der drei Bedienfelder deaktivieren bzw. aktivieren und das Layout der Benutzeransicht zurücksetzen.

Siehe Seite 20, Menü "View".

5 ERSTE SCHRITTE

5.1 Steuerkarte verbinden

Um Daten bzw. Signale aufzeichnen zu können, muss die PDA Anwendung mit einer Steuerkarte verbunden sein.

HINWEIS: Grundsätzlich kann eine PDA-Anwendung nur eine Verbindung mit einer Karte haben.

Wenn Sie Signale von mehreren Steuerkarten gleichzeitig aufzeichnen möchten, müssen Sie die PDA Anwendung mehrfach starten. Verbinden Sie jede Instanz mit einer anderen Steuerkarte.

HINWEIS: Beachten Sie, dass hierzu ein spezielles Lizenzprodukt (PDA Multicard) erforderlich ist.

... Vorgehensweise

Um eine Verbindung mit einer Steuerkarte herzustellen, sind folgende Schritte notwendig:



1. Klicken Sie in der Funktionsleiste auf **[Discover]**, um die verfügbaren Steuerkarten zu finden.



2. Identifizieren Sie in der Ergebnisliste die gewünschte Steuerkarte und wählen Sie diese aus.

3. Klicken Sie auf **[Connect]**, um die Verbindung zu der ausgewählten Steuerkarte aufzubauen.

– Sobald die Verbindung hergestellt ist, werden weitere Schaltflächen in der Funktionsleiste aktiv (die Darstellung der Schaltflächen wechselt von grau zu schwarz).

– Die Seriennummer der Steuerkarte wird in der Mitte der Menüleiste angezeigt.



4. Optional: Klicken Sie auf die Wechselschaltfläche **[Auto-reconnect at startup]**, um bei einem Neustart der PDA Anwendung die Verbindung zur gewählten Steuerkarte automatisch herzustellen.

5.2 Signalaufnahme vorbereiten

Bevor Sie die Signalaufnahme starten, sollten je nach Anwendungsfall gewisse Einstellungen getroffen werden.

Dazu gehören im Wesentlichen

- das Auswählen der Signale bzw. Daten, die aufgezeichnet werden sollen,
- das Festlegen von Trigger-Ereignissen, um den Aufnahmebereich zeitlich einzugrenzen bzw. zu steuern,
- sowie sicherzustellen, dass die Steuerkarte (SP-ICE-3) korrekt konfiguriert ist, insbesondere
 - dass die geeignete Korrekturdatei auf die Steuerkarte geladen wurde,
 - dass die passende Ablenkeinheit angeschlossen ist,
 - dass das korrekte Kommunikationsprotokoll zwischen Steuerkarte und Ablenkeinheit eingestellt ist und
 - dass die Schleppverzugswerte der Ablenkeinheit korrekt gesetzt sind.

5.2.1 Konfiguration der Signalparameter

Die Signalparameter werden über das Menü **Settings** > **Configurations** konfiguriert.

Alternativen:



- Mit Klick auf die Schaltfläche **[Configure signal parameters]** in der Funktionsleiste
- Über die Kurzwahltaaste **[F3]**.

Schaltfläche	Erläuterung
	Speichert die aktuelle Konfiguration.
	Lädt eine bereits abgespeicherte Konfiguration.
	Lädt die Konfigurationseinstellungen aus der Konfigurationsdatei neu.
	Lädt die folgenden Parameter der SP-ICE-3-Steuerkarte neu in die PDA-Anwendung: <ul style="list-style-type: none"> ■ Inverse field transformation ■ Inverse field correction ■ Tracking error ■ Field size ■ Simulation encoder speed

Schaltfläche	Erläuterung
	Setzt die Konfiguration auf die Standardwerte zurück. ACHTUNG: <ul style="list-style-type: none"> Es werden auch alle virtuellen Signal-Konfigurationen gelöscht. Die Trigger-Einstellung wird auf den Modus „None“ gesetzt.

Tab. 5.1: PDA-008

5.2.2 Signals

Die Registerkarte **Signals** dient der Auswahl der erforderlichen Signale.

... Aufruf

Settings > Configurations > Signals.

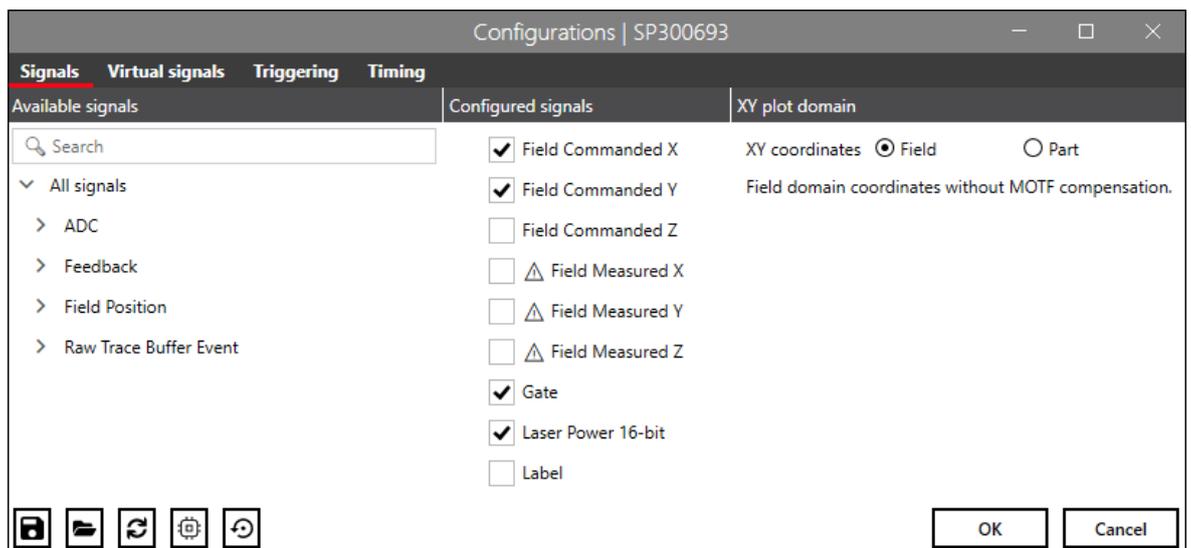


Abb. 5.1: PDA-AAE

Die Registerkarte **Signals** ist in drei Spalten gruppiert:

Spalte	Erläuterungen siehe ...
Available signals	Seite 30, Available signals
Configured signals	Seite 39, Configured signals
XY plot domain	Seite 40, XY plot domain

Tab. 5.2: PDA-012

HINWEIS: Mit der Ausgangskonfiguration sind die am häufig verwendeten Signale bereits angelegt und Sie können direkt starten. Je nach Anwendungsfall können Sie weitere Signale dazu wählen.

5.2.2.1 Available signals

In der Spalte **Available signals** finden Sie alle verfügbaren Signale in gruppierter Form.

HINWEIS: Einige Signale können abhängig von den aktuellen Einstellungen nicht konfiguriert werden.

Symbol	Erläuterung	Ursache
	Dieses Signal kann zwar konfiguriert werden, wird aber keine Daten liefern.	Die angeschlossene Ablenkeinheit ist nicht mit der entsprechenden optischen Achse ausgestattet.
	Dieses Signal kann nicht konfiguriert werden.	Das aktuell eingestellte Kommunikationsprotokoll (inkl. Korrekturdatei) unterstützt die Datenübertragung für dieses Signal nicht.

Tab. 5.3: PDA-009

5.2.2.1.1 ADC

In der Signalgruppe **ADC** wählen Sie die Konfiguration von Steuerkarte und ADC Adapter.

Wählen Sie Ihr Signal danach aus,

- an welchem Port der SP-ICE-3-Steuerkarte das ADC Adapter Board angeschlossen ist (Port A oder B), und
- an welchem der vier Eingänge des ADC Adapter Boards das Analogsignal eingespeist wird (0 ... 3)

Signal: ADC	Port (SP-ICE-3-Steuerkarte)	Port-Index differentieller Analog- Eingang (ADC Adapter Board)	
ADC	Port A = X903	> ADC A:0	0
		> ADC A:1	1
		> ADC A:2	2
		> ADC A:3	3
	Port B = X901	> ADC B:0	0
		> ADC B:1	1
		> ADC B:2	2
		> ADC B:3	3

Tab. 5.4: PDA-010

HINWEIS: Die Aufzeichnung der Analogsignale über das ADC Adapter benötigt die entsprechende Lizenz, siehe Seite 15, *Software-Funktionsabstufungen*.

Weitere Informationen zur Verwendung des ADC Adapter Boards siehe Seite 78, *Anmerkungen zur Nutzung des ADC Adapter Boards*.

5.2.2.1.2 Feedback

Wählen Sie das **Feedback**-Signal (Status-Information) der Ablenkeinheit aus, welches Sie aufzeichnen möchten.

Die Feedback-Signale können für alle sechs denkbaren Achsen ausgewählt werden.

Signal: Feedback		jeweils für die Achsen...
Feedback	> Current Position	> X
	> Current Velocity	> Y
	> Galvo Temperature	> Z
	> Output Current	> ZoomZ
	> Position Error	> Auxiliary
	> Relative Output Control	> SensorZ
	> RMS Current	> X (2nd Head)
	> Servo Board Temperature	> Y (2nd Head)
	> Target Position	> Z (2nd Head)

Tab. 5.5: PDA-011

HINWEISE:

- Beachten Sie, dass die Verfügbarkeit der Feedback-Signale abhängig ist von dem Modell der RAYLASE-Ablenkeinheit und der FPGA-Version der DICON-Elektronik.
Wenden Sie sich bei Fragen an den RAYLASE-Support.
- Beachten Sie, dass pro optischer Achse jeweils nur eines der verfügbaren Feedback-Signale abgefragt werden kann.
- Wenn zwei Ablenkeinheiten im Master-Slave-Betrieb von einer einzigen Steuerkarte angesteuert werden, stehen pro Ablenkeinheit nur Feedback-Signale von maximal drei Achsen zur Verfügung.
- Eine detaillierte Beschreibung der Feedback-Signale (Status-Informationen) finden Sie im Handbuch *Enhanced Protocol*.

ACHTUNG: Sollten Sie Ablenkeinheiten anderer Hersteller an die SP-ICE-3-Steuerkarte angeschlossen haben, kann RAYLASE selbst bei Verwendung des SL2-100-Protokolls keine Gewähr für die Analogie der Status-Informationen geben.

5.2.2.1.3 Field Position

Die Positionsdaten geben die Achs-Positionen in der sogenannten **Feld-Domäne** an.

Die Positionsdaten werden hierbei durch eine inverse Feldkorrektur aus den Positionsdaten der **Scanner-Domäne** berechnet (inklusive inverser Feldtransformation). Dies gilt sowohl für die *Commanded Positions* als auch für *Measured Positions*. Dadurch ist es möglich, die Positionsdaten in demselben Koordinatensystem darzustellen, in welchem Sie Ihre Scan-Geometrie definieren.

Signal: Field Position		Feldposition
Field Position	> Commanded Positions	> Field Commanded X
		> Field Commanded Y
		> Field Commanded Z
		> Field Commanded M (Magnification)
	> Measured Positions	> Field Measured X
		> Field Measured Y
		> Field Measured Z
		> Field Measured M

Tab. 5.6: PDA-013

HINWEISE:

- Wenn Sie Positionsdaten in der Scanner-Domäne aufzeichnen wollen, wählen Sie bei den Feedback -Signalen
 - für die SOLL-Positionen die Target Position oder den Tx-Kanal,
 - für die IST-Positionen die Current Position.
- Im Dual Head Mode (Master-Slave Ansteuerung von zwei 2-Achs Ablenkeinheiten) können die Positionen in der Feld-Domäne nur für die erste Ablenkeinheit erzeugt werden, da für die zweite Ablenkeinheit keine inverse Feldkorrektur berechnet werden kann.

5.2.2.1.4 Raw Trace Buffer Event

Unbearbeitete Trace-Puffer Ereignisse.

Signal: Raw Trace Buffer Event		Erläuterungen siehe ...
Raw Trace Buffer Event	> DAC	<i>Seite 33, DAC</i>
	> Head	<i>Seite 34, Head</i>
	> IO Pin	<i>Seite 36, IO Pin</i>
	> IO Port	<i>Seite 37, IO Port</i>
	> Label	<i>Seite 37, Label</i>
	> Laser	<i>Seite 38, Laser</i>
	> SPI	<i>Seite 38, SPI</i>

Tab. 5.7: PDA-014

5.2.2.1.4.1 DAC

Analoge Ausgangssignale, die z. B. für die Ansteuerung der Laserleistung ausgegeben werden.

Signal: Raw Trace Buffer Event > DAC		Erläuterung
DAC	> Dac 0	Primäre Laserleistung
	> Dac 1	Beispielsweise sekundäre Laserleistung oder Simmerstrom

Tab. 5.8: PDA-015

5.2.2.1.4.2 Head

Ablenkeinheiten und Kanäle

Die Signale werden hierbei für Hin-und Rückkanal in 20 Bit dezimal angezeigt.

Signal: Raw Trace Buffer Event > Head		
Head	> Head 0	> Head0RxX > Head0RxY > Head0RxZ > Head0TxX > Head0TxY > Head0TxZ
	> Head 1	> Head1RxX > Head1RxY > Head1RxZ > Head1TxX > Head1TxY > Head1TxZ

Tab. 5.9: PDA-017

- Tx:
- Kanal für gesendete Daten
 - generischer Kanal für alle Befehle, welche von der Steuerkarte an die Ablenkeinheit gesendet werden (z. B. Enhanced Kommandos, Soll-Positionen in der Scanner-Domäne)
- Rx:
- Kanal für empfangene Daten
 - Welche Daten hier empfangen werden, muss vorab über einen Enhanced-Befehl eingestellt werden.

HINWEIS: Die Verwendung des Rx-Kanals wird nicht empfohlen. Wählen Sie stattdessen gleich das entsprechende Feedback-Signal aus. So ist sichergestellt, dass die gewünschten Daten auf dem Rückkanal gesendet werden.

Übersicht Achsendeclaration:

Feld-Domäne	Scanner-Domäne	Zuordnung
X	Head0-X	X-Spiegel – Ablenkeinheit 1
y	Head0-Y	Y-Spiegel – Ablenkeinheit 1
Z	Head0-Z	Z-Achse (Laserfokus)
M (Magnification)	Head1-X	Zoom-Achse (AM-MODULE) oder X-Spiegel – Ablenkeinheit 2
Auxiliary	Head1-Y	RAYDIME METER oder Y-Spiegel – Ablenkeinheit 2
SensorZ	Head1-Z	RAYSPECTOR

Tab. 5.10: PDA-035

Beziehung zwischen Positionsdaten von Tx und dem Feedback-Signal *Target Position*

Die Target Position ist die Position, die in der Ablenkeinheit von der Elektronik an die Galvanometer-Scanner ausgegeben wird.

Wenn die kommandierte Positionsänderung (d. h. Scangeschwindigkeit) von Tx zu hoch ist, greift der sogenannte *Slew Rate Limiter* ein, indem er die Geschwindigkeit drosselt. Die Target Position verläuft dann weniger steil als Tx (siehe Beispiel).

Beispiel:

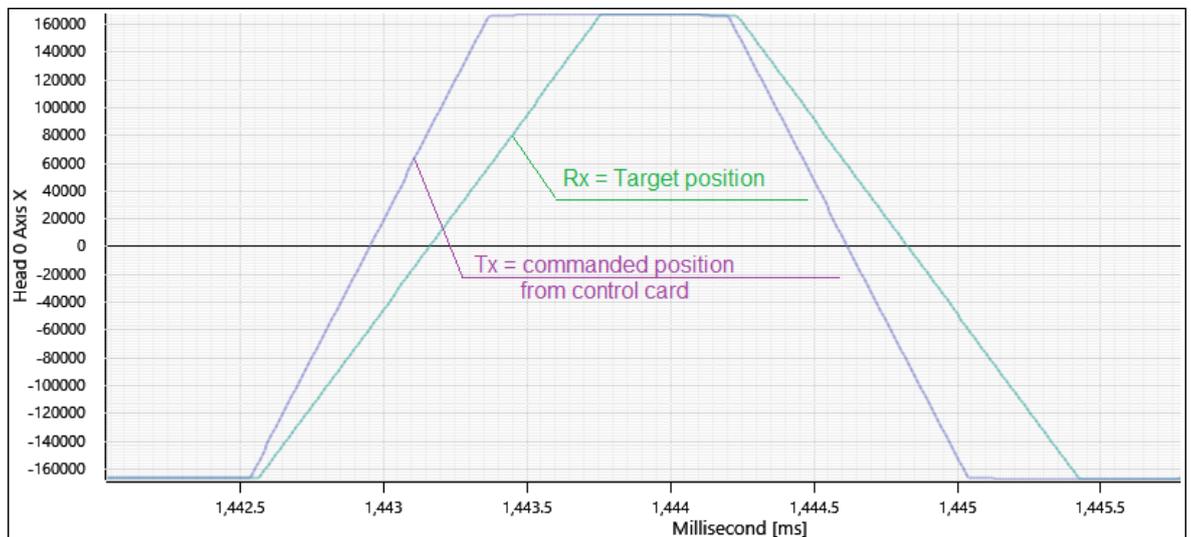


Abb. 5.2: PDA-ABG

5.2.2.1.4.3 IO Pin

Hier können spezifische Ein- und Ausgangs-Pins für Signale ausgewählt werden (meist benutzt für die Prozesssteuerung).

Signal: Raw Trace Buffer Event > IO Pin		Erläuterung
IO Pin	> Abort Mark	Eingang für Signal zum Listenabbruch.
	> Port Laser In 0	Generischer Eingang, je nach Konfiguration kann er für Laser Alarm benutzt werden.
	> Port Laser In 1	Generischer Eingang, je nach Konfiguration kann er für MOTF-Bauteilsensor oder als Synchronisation mit speziellen Lasern genutzt werden.
	> Port Laser Out 0	Generischer Ausgang, je nach Konfiguration kann hier das „Arm Laser“ Signal ausgegeben werden.
	> Port Laser Out 1	Generischer Ausgang, je nach Konfiguration kann hier das Signal für den Pilotlaser ausgegeben werden.
	> Port Laser Out 2	Generischer Ausgang, je nach Konfiguration kann hier das „Mark Engine Busy“ Signal ausgegeben werden.
	> Start Mark	Eingang für Signal zum Listen-Start.

Tab. 5.11: PDA-018

5.2.2.1.4.4 IO Port

Hier können spezifische Ein- und Ausgangs-Anschlüsse von Signalen ausgewählt werden (meist benutzt für die Prozesssteuerung)

Im Zeit-Diagramm wird der Wert dann als Dezimalwert angezeigt.

Signal: Raw Trace Buffer Event > IO Port		Erläuterung
IO Port	> Port A	Digitale, generische IO-Schnittstelle Port A mit 16-Bit-Eingang.
	> Port B	Digitale, generische IO-Schnittstelle Port B mit 16-Bit-Eingang.
	> Port C	Digitale, generische IO-Schnittstelle Port C mit 16-Bit-Eingang.
	> Port D Low	Digitale, reservierte Schnittstelle Port D; die unteren, ersten 16 Bits (von 24 Bits).
	> Port D High	Digitale, reservierte IO-Schnittstelle Port E; die oberen, restlichen 8 Bits (von 24 Bits).
	> Port E Low	Digitale, reservierte Schnittstelle Port D; die unteren, ersten 16 Bits (von 24 Bits).
	> Port E High	Digitale, reservierte IO-Schnittstelle Port E; die oberen, restlichen 8 Bits (von 24 Bits).
	> Port Laser In	Der 2-Bit-IO-Eingang der Laseransteuerung, Port X907 der Steuerkarte.
	> Port Laser Out	Der 3-Bit-IO-Ausgang der Laseransteuerung, Port X907 der Steuerkarte.

5.2.2.1.4.5 Label

Hier werden die Werte der sogenannten Trace-Label angezeigt, die in der Kommandoliste enthalten sind.

Die Trace-Labels müssen von der Anwendersoftware proaktiv gesetzt werden.

Typische Trace-Labels der RAYGUIDE-Anwendersoftware sind:

10 = Start einer Liste

11 = Ende einer Liste

12 = Neue Querschnittlage bei Tiefengravur

5.2.2.1.4.6 Laser

Hier können Sie dezidierte Ausgangssignale auswählen, die für die Laseransteuerung genutzt werden.

Signal: Raw Trace Buffer Event > Laser		Erläuterung
Laser	> FPS	First Pulse Suppression
	> Laser Power 16-bit	Vorgabe Laserleistung als 16-bit-Wert (Standard)
	> Laser Power 1-bit	Vorgabe Laserleistung als 1-bit-Wert
	> Laser Power 2-bit	Vorgabe Laserleistung als 2-bit-Wert
	> Laser Power 4-bit	Vorgabe Laserleistung als 4-bit-Wert
	> Laser Power 8-bit	Vorgabe Laserleistung als 8-bit-Wert
	> Laser Triggered	Signal für die Laser-Synchronisation (1 bit)
	> Lm	Laser Modulation (Pulse Wiederholrate bzw. Laser Frequenz)

5.2.2.1.4.7 SPI

Serial Peripheral Interface

Hier können Sie die Daten auswählen, die über das SPI-Interface empfangen werden.

Signal: Raw Trace Buffer Event > SPI		Erläuterung
SPI	> Spi 0 Rx	Über SPI Rx können Daten erfasst werden, welche ein SPI-Slave-Gerät, z. B. ein Laser-Adapter-Board zurück meldet. ACHTUNG: Die Auswahl dieser Signale im PDA erfordert zuvor die korrekte Konfiguration des jeweiligen SPI-Moduls (entweder über API-Befehle der Steuerkarte oder mit dem <i>SP-ICE-3 Config-Tool</i>). Weitere Details siehe <i>Handbuch SP-ICE-3, Kapitel 10.3.1</i> .
	> Spi 1 Rx	
	> Spi 2 Rx	
	> Spi 3 Rx	

5.2.2.2 Configured signals

Die Spalte **Configured signals** zeigt eine Liste der von Ihnen aus der Spalte **Available signals** ausgewählten Signale.

- Nur die über die Checkbox angewählten Signale werden aufgezeichnet.
- Die in der Spalte **Configured signals** angezeigte Signalreihenfolge definiert auch die Reihenfolge im Bedienfeld **Time Plot** und im Bedienfeld **Acquired Signals & Cursors**. Mit „Drag & Drop“ können Sie die Reihenfolge nach Belieben ändern.
- Mit Klick auf die Schaltfläche **[Remove signal]** entfernen Sie das Signal aus der Spalte **Configured signals**.

(Die Schaltfläche erscheint, sobald man mit der Maus über den Signal-Eintrag fährt)

- Einige Signale liegen nicht in der benötigten Einheit vor. Für diese Signale werden unterhalb der Liste noch Felder für die Signalumrechnung angezeigt.

Für einige Signale sind die Werte für die Skalierung schon passend vorgegeben.

Optional können Sie hier auch die physikalische Einheit des Signals angeben, um die Diagramm-Achse entsprechend zu deklarieren.

<input checked="" type="checkbox"/>	Target Position X
<input checked="" type="checkbox"/>	HeadORxX
<input checked="" type="checkbox"/>	HeadOTxX
Signal conversion (Target Position X)	
Scale	×0,0625
Offset	+0
Unit	Physical unit

Abb. 5.3: PDA-ABD

5.2.2.3 XY plot domain

Für die Analyse von Laserprozessen, die im Modus „*Marking-on-the-fly*“ (*MOTF*) ausgeführt werden, ist es oft von Interesse zu prüfen, wie die Markierung auf dem bewegten Bauteil ankommen würde.

Daher bietet der PDA die Option, die Positionsdaten editiert durch die simulierte Bandbewegungsgeschwindigkeit darzustellen.

Wählen Sie dazu *Part* aus. Die entsprechenden Signale für die Positionen, z. B. *Field Commanded X* und *Field Commanded Y* werden automatisch umbenannt in *Part Commanded X* und *Part Commanded Y*.

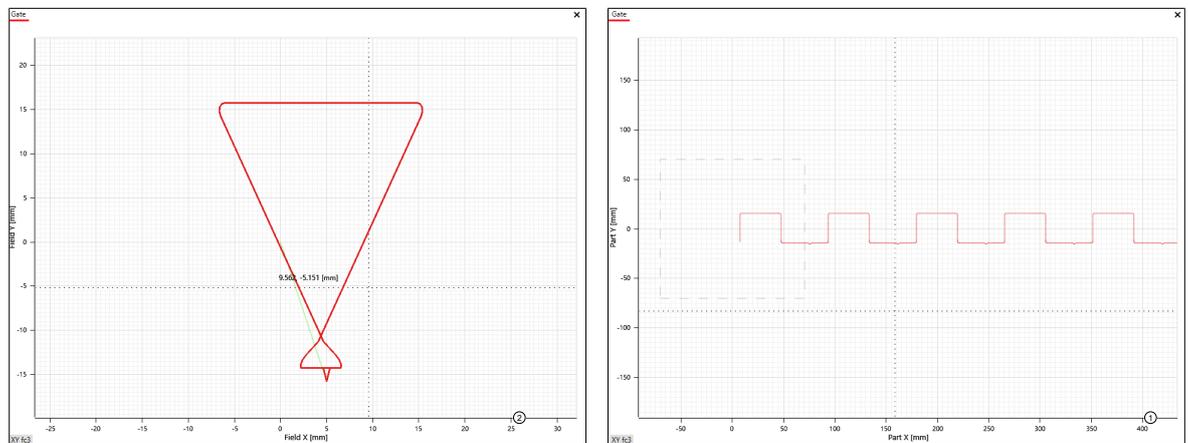


Abb. 5.4: PDA-AAY

- 1 statisch im Feld
- 2 mit Bandbewegung (man sieht hier die Kontur kontinuierlich aneinandergereiht)

ACHTUNG: Diese Option funktioniert nur mit dem Simulations-Encoder der SP-ICE-3-Steuerkarte.

5.2.3 Virtual Signals

Der PDA bietet die Möglichkeit, zusätzlich zu den Basis-Signalen auch noch sogenannte virtuelle Signale zu konfigurieren.

Die virtuellen Signale werden immer aus bestehenden Basis-Signale mathematisch berechnet.

Ein sicher häufiges Beispiel dafür ist die Scan-Geschwindigkeit. Die Scan-Geschwindigkeit leitet sich über die örtliche Positionsänderung nach der Zeit ab.

Aber es ist auch möglich, ein Basissignal zu duplizieren. So kann man z. B. Temperaturwerte einmal als reguläre „heatmap“ und zusätzlich als „defect map“ darstellen.

Die Konfiguration der virtuellen Signale erfolgt über das Menü **Settings > Configurations > Virtual Signals**:

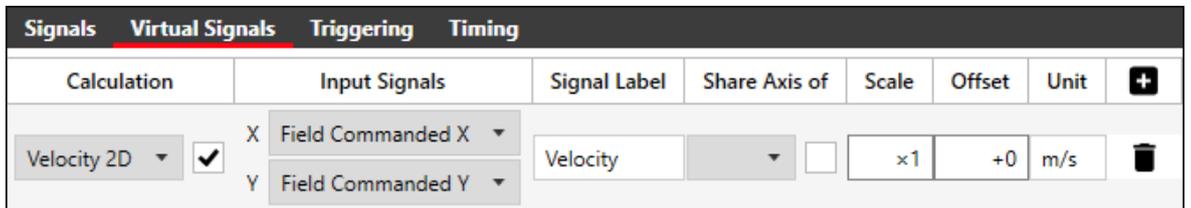


Abb. 5.5: PDA-AAF

Spalte	Wert / Erläuterung	
Calculation	Drop-Down-Liste Wählen Sie hier die Berechnung für das virtuelle Signal aus. Über die Checkbox wählen Sie, ob das konfigurierte Signal aktiv für die Signalaufnahme verwendet werden soll.	
	Velocity2D	Geschwindigkeit in einer Ebene (Ableitung der Positionsänderung nach der Zeit)
	Velocity3D	Geschwindigkeit im 3-dimensionalen Raum
	Substraction	Differenz zwischen Input-Signal 1 und Input-Signal 2
	Addition	Summe aus Input-Signal 1 und Input-Signal 2
	Multiplication	Produkt aus Input-Signal 1 und Input-Signal 2
	Division	Teiler aus Input-Signal 1 und Input-Signal 2
	Derivation	Ableitung vom gewählten Input-Signal nach der Zeit
Input Signals	Drop-Down-Liste Als Input-Signale stehen alle Signale zur Verfügung, die zuvor als aufzeichnendes Signal auf der Registerkarte „Signals“ konfiguriert und aktiviert wurden. (Siehe Kapitel 5.2.1.2)	
	Copy	Eine Kopie vom gewählten Input-Signal (hilfreich, wenn vom gleichen Signal zwei unterschiedliche XY-Diagrammdarstellungen gewünscht sind) HINWEIS: Ein Copy-Signal kann nicht mehr als Basis-Signal für ein virtuelles Signal verwendet werden.

Spalte	Wert / Erläuterung
Signal Label	Eingabefeld Tragen Sie hier einen für Sie sinnvollen Namen für das Signal ein.
Share Axis of (optional)	Drop-Down-Liste Wählen Sie ein Signal, mit dem sich dieses Virtuelle Signal das Zeit-Diagramm teilt. Auf diese Weise lassen sich zwei Signale ggf. besser vergleichen. Über die Checkbox lässt sich das Teilen aktivieren/deaktivieren.
Scale (optional)	Skalierung des Signals
Offset (optional)	Werteversatz des Signals
Unit (optional)	Physikalische Einheit des Signals
 [Add virtual signal]	Fügt eine neue Zeile für die Konfiguration von einem weiteren virtuellen Signal hinzu
 [Remove virtual signal]	Löscht die entsprechende Zeile bzw. das virtuelle Signal

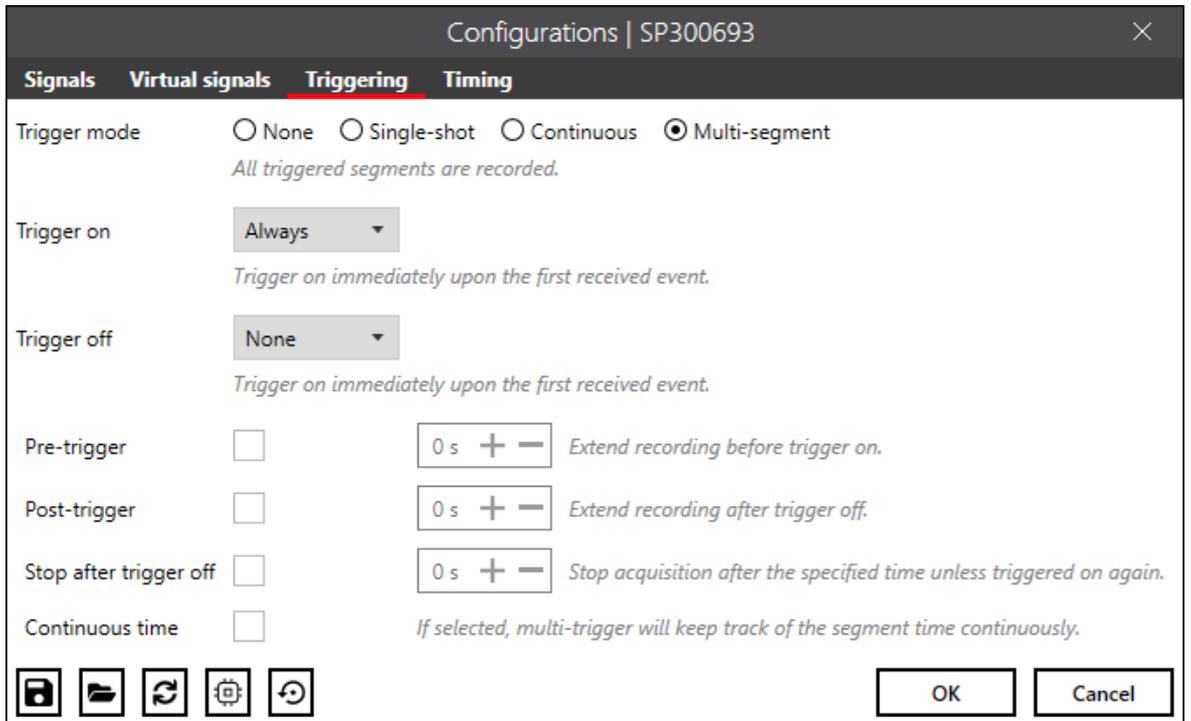
Tab. 5.12: PDA-022

5.2.4 Triggering

Die Trigger-Einstellungen entscheiden darüber, wann die Signalaufnahme startet und endet. Unabhängig von der Trigger-Einstellung muss die Aufnahme über die Schaltfläche **[Start acquisition]** aktiviert werden.



Ebenso sollte die Aufnahme unabhängig von den Trigger-Einstellungen über die Schaltfläche **[Stop acquisition]** deaktiviert und werden.



Configurations | SP300693

Signals Virtual signals **Triggering** Timing

Trigger mode None Single-shot Continuous Multi-segment
All triggered segments are recorded.

Trigger on Always ▾
Trigger on immediately upon the first received event.

Trigger off None ▾
Trigger on immediately upon the first received event.

Pre-trigger 0 s + - *Extend recording before trigger on.*

Post-trigger 0 s + - *Extend recording after trigger off.*

Stop after trigger off 0 s + - *Stop acquisition after the specified time unless triggered on again.*

Continuous time *If selected, multi-trigger will keep track of the segment time continuously.*

Abb. 5.6: PDA-AAG

Grundsätzlich stehen vier Trigger-Modi zur Auswahl.

Registerkarte Triggering	Erläuterung	
Trigger mode	None	<p>In diesem Modus wird die Datenaufzeichnung nicht durch Trigger-Events gestartet / beendet, sondern nur durch die Schaltflächen [Start acquisition] bzw. [Stop acquisition].</p> 
	Single Shot	<p>Im Modus „Single Shot “ wird nur der Zeitausschnitt dargestellt der durch das „Trigger-On“-Ereignis startet und durch das „Trigger-Off“-Ereignis endet.</p> <p>Weitere Einstellungen für diesen Trigger-Modus siehe Tabelle unten.</p>
	Continuous	<p>Im Modus „Continuous“ werden zwar alle getriggerten Zeitabschnitte live aufgezeichnet aber nur die Daten vom zuletzt getriggerten Zeitabschnitt (Segment) werden behalten und dargestellt.</p> <p>Weitere Einstellungen für diesen Trigger Modus siehe Tabelle unten.</p>
	Multi-Segment	<p>Im Modus „Multi-Segment“ werden alle getriggerten Zeitabschnitte nicht nur aufgezeichnet, sondern auch gespeichert.</p> <p>Nach dem Stoppen der Aufzeichnung wird der letzte Zeitabschnitt dargestellt. Über die Schaltfläche [Open list of triggered segments] können alle Segmente einzeln für die Darstellung ausgewählt werden.</p>  <p>Weitere Einstellungen für diesen Trigger-Modus siehe Tabelle unten.</p>

Tab. 5.13: PDA-023

Abhängig vom Trigger-Mode können die folgenden Einstellungen vorgenommen werden.

Trigger-Einstellung	Erläuterung
Trigger on	<p>Wählen Sie ein Ereignis, mit dem die Aufnahme eines Zeitabschnitts beginnt.</p> <p>Zur Auswahl stehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Always ■ Gate on ■ Trace Label
Trigger off	<p>Wählen Sie ein Ereignis, mit dem die Aufnahme eines Zeitabschnitts endet.</p> <p>Zur Auswahl stehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ None ■ Gate off ■ Trace Label ■ Timeout
Pre-Trigger	<p>Wählen Sie, ob eine gewisse Zeitspanne vor dem Trigger-Ereignis, mit dem eine aufzunehmende Zeitspanne startet, ebenfalls mit der Aufnahme abgespeichert und dargestellt werden soll.</p> <p>Geben Sie die gewünschte Zeitspanne an.</p>
Post-Trigger	<p>Wählen Sie, ob eine gewisse Zeitspanne nach dem Trigger-Ereignis, mit dem eine aufzunehmende Zeitspanne endet, ebenfalls mit der Aufnahme abgespeichert und dargestellt werden soll.</p> <p>Geben Sie die gewünschte Zeitspanne an.</p>
Stop after trigger off	<p>Wählen Sie, ob die Aufnahme nach dem <i>Trigger off</i>-Ereignis deaktiviert werden soll, sofern nicht in einer gewissen Zeitspanne ein neues <i>Trigger on</i>-Ereignis eintritt.</p>
Continuous time	<p>Wählen Sie, ob beim Trigger-Modus <i>Multi-Segment</i> jeder Zeitabschnitt mit fortlaufender Zeit pro Zeitabschnitt beginnt oder ob jeder Zeitabschnitt bei $t=0$ beginnt.</p>

Tab. 5.14: PDA-036

5.2.5 Timing

Auf der Registerkarte **Timing** können Zeitwerte eingesehen werden, welche die zeitliche Darstellung der Signale zueinander abstimmen.

Mit diesen Einstellungen wird z. B. dafür gesorgt, dass die Ist-Positionsdaten zu den Soll-Positionsdaten der Ablenkeinheit so versetzt werden, dass sie in der zeitlichen Darstellung zeitsynchron laufen.

Standardmäßig werden folgende Signale geshiftet bzw. sind um folgende Parameter zeitversetzt:

1. Bei Positionen in der Feld-Domäne wird die gemessene Position so geshiftet, dass sie mit der kommandierten Position zeitlich überlagert.
2. Bei Roh-Signalen (Tx vs Rx) ist in der Regel ein Zeitversatz um den Betrag der Signallaufzeit (Steuerkarte-Ablenkeinheit-Steuerkarte) zu beobachten. Dieser Versatz wird nicht automatisch ausgeglichen.

Sollte der Bedarf bestehen, an dem Standard-Zeitverhalten etwas zu ändern, kann dies einzig durch die Definition des „Custom Delay“ geschehen.

ACHTUNG: Grundsätzlich wird davon abgeraten, diese Werte ohne Anleitung seitens RAYLASE zu ändern.

6 DATEN AUFZEICHNEN

6.1 Signalaufnahme aktivieren / deaktivieren



Um Daten aufzuzeichnen, muss die Signalaufnahme aktiviert werden, um dann ggfs. auf Trigger-Ereignisse zu reagieren. Dies geschieht über die Schaltflächen **[Start acquisition]** bzw. **[Stop acquisition]** in der Funktionsleiste.

Die Aktivierung kann vor aber auch während einer Listenausführung auf der SP-ICE-3-Steuerkarte geschehen.

Die Aufzeichnung wird spätestens nach Ablauf der Zeitschaltuhr (siehe Funktionsleiste) abgebrochen, um zu verhindern, dass die Aufzeichnung zu vieler Daten den Arbeitsspeicher des Rechners überflutet.

Die Anzeige der Daten im Zeit-Diagramm und XY-Diagramm können Sie live betrachten. Bei sehr langen Aufzeichnungen mit entsprechend großen Datenmengen kann es aber dazu kommen, dass die Daten nicht alle live gerendert werden können. In diesem Fall vergeht nach dem Beenden der Aufzeichnung noch Zeit, bis alle Daten für die Anzeige gerendert sind.

HINWEIS: Das XY-Diagramm wird nach Aktivierung der Signalaufnahme automatisch auf das Scan-Feld eingepasst und ggfs. vorherige Trajektorien entfernt.

Das Zeit-Diagramm Startet mit $t=0$, zum Zeitpunkt vom Start-Trigger-Ereignis.

6.2 Time Plot: zeitliche Darstellung der Signale

Alle gemäß *Seite 39, Configured signals* konfigurierten Signale sowie alle virtuellen Signale werden immer im zeitlichen Verlauf dargestellt. Alle Zeit-Diagramme haben dieselbe X-Achse (Zeit), wobei $t=0$ der Trigger-Zeitpunkt ist. Die Einheit der Zeit-Achse (Sekunden vs Millisekunden vs Mikrosekunden) kann in den Preferences definiert werden (siehe *Seite 66, Preferences*).

Nach dem Beenden der Signalaufnahme wird die X-Achse so standardmäßig so automatisch skaliert, dass die komplette Zeitspanne unter Berücksichtigung der Trigger-Ereignisse dargestellt wird.



Alternativ kann die automatische Skalierung über die Wechselschaltfläche **[Lock signal auto-resize]** abgeschaltet werden. Der Achsbereich bleibt dann so, wie er vor dem Start der Signal-Aufnahme war.

Die Y-Achse der Signale hängt vom Signal ab.

Die meisten Signale übertragen 20Bit-Daten, die im Diagramm als Dezimalwert abgebildet werden. Die Skalierung der Y-Achse dieser Signale lässt sich anpassen. Details dazu siehe *Seite 39, Configured signals*.

Manche Signale sind reine Boolesche Signale (z.B. Gate Signal). Da hier nur der Signalstatus *True* oder *False* angezeigt wird, kann die Y-Achse nicht skaliert werden.

Die Daten aller Signale werden im Bedienfeld **Time Plot** untereinander dargestellt. D.h., nicht nur die X-Achse ist für alle Signale gemeinsam, sondern auch der Cursor verläuft vertikal durch alle Signalverläufe.

BESONDERHEIT der Diagramm-Abschnitte für Feldposition einer Achse:

Die Signale für kommandierte als auch gemessene Positionsdaten von optischen Achsen in der sogenannten Feld-Domäne teilen sich jeweils einen Diagramm-Abschnitt bzw. die Y-Achse, um sie direkt miteinander vergleichen zu können. Zur Unterscheidung werden sie mit unterschiedlichen Farben dargestellt.

Da auf den Kanälen Tx und Rx einer Achse unter anderem auch Positionsdaten gesendet / empfangen werden können, teilen sich diese beiden Signale ebenfalls einen Diagrammabschnitt.

HINWEISE:

- Das Höhenmaß der einzelnen Abschnitte des Zeit-Diagramms ist einheitlich. Es kann in den **Preferences** definiert werden (in Pixel). Ausnahme sind Diagramme von booleschen Signalen.
- Wenn der vertikale Bildbereich in der GUI nicht ausreicht, um alle Diagrammabschnitte untereinander abzubilden, erscheint am rechten Rand eine Scroll-Leiste.
- Über die Checkboxen im Bedienfeld **Acquired Signals & Cursors** (Spalte TP) können Sie einzelne Diagrammabschnitte aus- bzw. ein-blenden.

- Wenn Sie alle Zeit-Diagramme auf einmal ausblenden wollen, nutzen Sie die Menü-Option **View**. Deaktivieren Sie hier **Time Plot**.
- Über die Funktionstaste **[F4]** können Sie bei Bedarf die Werte-Etiketten entlang der Cursors ausblenden.

Beispiel:

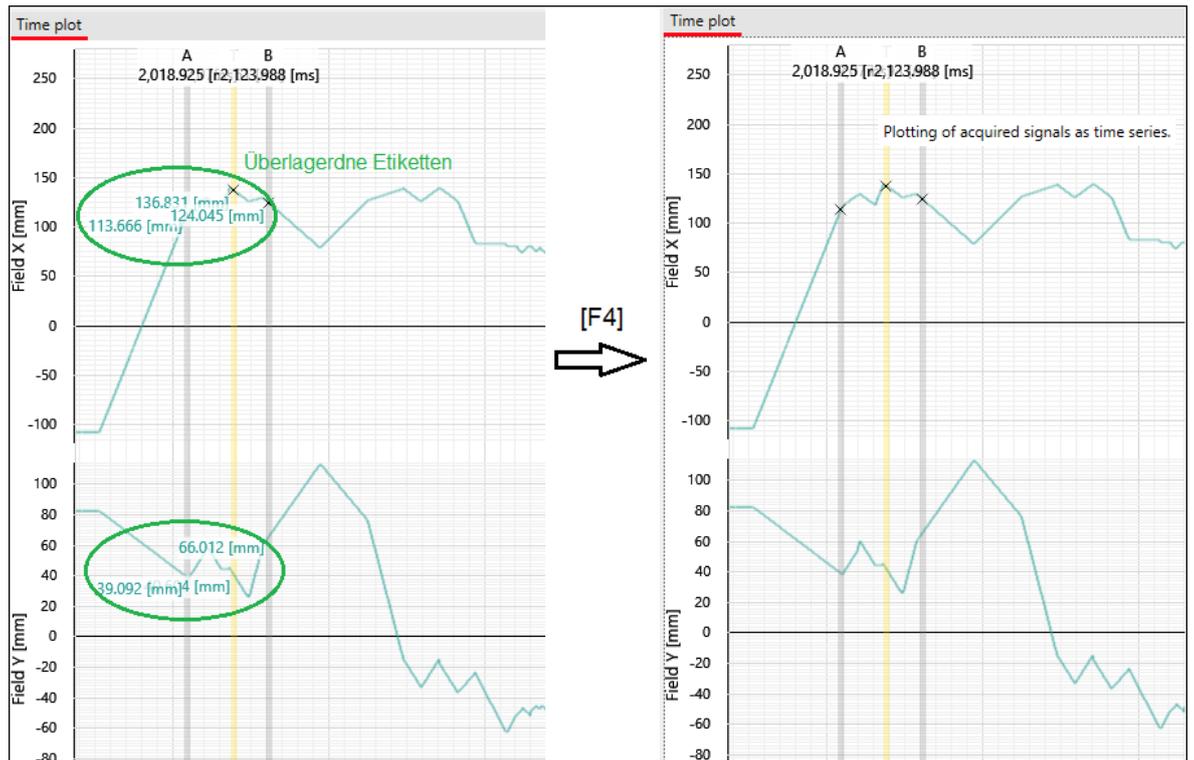


Abb. 6.1: PDA-ABK

Mit einem Rechtsklick der Maus im Zeit-Diagrammbereich kommen Sie in das **Kontext-Menü**. Dort finden Sie weitere Funktionen:

Measure
Clear measurements
<input checked="" type="checkbox"/> Auto-tracking XY plot
Center XY plot here
Clear XY center marker(s)
Fit signal axes
Fit all
Save as image

Abb. 6.2: PDA-ABH

Element	Erläuterung
Measure	Startet die Messfunktion. Siehe <i>Seite 61, Abstands-Messwerkzeug</i> .
Clear measurements	Löscht alle derzeit angezeigten Messvektoren inklusive Messwerte.
Auto-tracking XY plot	Wenn aktiviert, wird das Ansichtsfenster vom XY-Diagramm nach Beendigung der Aufnahme automatisch auf die aufgezeichnete Trajektorie eingepasst.
Center XY plot here	Zentriert das Ansichtsfenster des XY-Diagramms um die XY-Koordinate, die zum derzeitigen Zeitpunkt des T-Cursors gehört, unabhängig von der Zoom-Stufe im XY-Diagramm. Siehe <i>Seite 64, XY-Diagramm um einen Zeitpunkt zentrieren</i> .
Clear XY center marker(s)	Löscht alle vertikalen Hilfslinien für Zeitstempel, die eine XY-Position markieren. Siehe <i>Seite 64, Zeitpunkte zu einer Trajektorienposition ermitteln</i> .
Fit signal axis	Skaliert und verschiebt die Y-Achsen aller Diagrammabschnitte so, dass alle Datengraphen der aktuell angezeigten Zeitspanne zu sehen sind.
Fit all	Skaliert und verschiebt die Y-Achsen aller Diagrammabschnitte als auch die Zeitachse so, dass die kompletten Datengraphen zu sehen sind.
Save as image	Speichert das komplette Zeit-Diagramm mit der aktuell dargestellten Zeitspanne als *.png Datei.

6.3 XY Plot: orts aufgelöste Darstellung der Signale

Das XY-Diagramm dient im Wesentlichen dazu, den Werteverlauf von Signalen im Scan-Feld mit Hilfe von Farbe darzustellen.

Will man einzig die Trajektorie der Ablenkeinheit im Scan-Feld betrachten, ist es ausreichend, sich ein „einfaches“ Signal (wie z. B. das Laser-Gate Signal) im XY-Diagramm anzeigen zu lassen.

Prinzipiell kann aber jedes Signal (einschließlich der virtuellen Signale), welches gemäß *Seite 39, Configured signals* konfiguriert wurde, in einem XY-Diagramm orts aufgelöst entlang der Trajektorie dargestellt werden. Es ist immer möglich, sich die Trajektorie basierend auf den kommandierten Positionen anzeigen zu lassen. Sofern eine RAYLASE-Ablenkeinheit verbunden und eingeschaltet ist, kann zusätzlich oder alternativ die Trajektorie auch basierend auf den gemessenen Positionen angezeigt werden.

WICHTIG: Der Ort bzw. die Position bezieht sich hierbei auf das Koordinatensystem des Scan-Felds. Dies wird erreicht, indem die PDA-Anwendung die Position in der Scanner-Domäne über eine inverse Feldkorrektur sowie inverse Feldtransformation in die Feld-Domäne zurückberechnet.

HINWEISE:

- Im Wesentlichen macht die Darstellung von Signalen im XY-Diagramm nur bei Signalen Sinn, die ihren Wert positionsabhängig ändern. Diese Änderung wird im XY-Diagramm dann durch eine Änderung der Farbe dargestellt. Diese Art der Darstellung wird auch teilweise als „heatmap“ bezeichnet. Mehr Details zu den Einstellmöglichkeiten für die Farbcodierung der Signale siehe *Seite 68, Farbeinstellungen im XY-Diagramm*.
- Die Daten im XY-Diagramm werden standardmäßig als Vektoren gerendert. Dies ermöglicht eine sehr klare Darstellung und auch in hoher Zoom-Stufe eine gute Auflösung.
- Alternativ können die Daten auch als Pixelgrafik gerendert werden. Diese Variante eignet sich insbesondere, wenn sehr viele Daten aufgezeichnet werden. Beispielsweise, wenn Laserprozesse analysiert werden sollen, die Füllungen oder eben Pixelgrafiken enthalten. Details dazu siehe *Seite 66, Preferences*.
- Grundsätzlich werden mehrfache XY-Diagramme in Registerkarten hintereinander gestapelt.
- Wenn Sie den Maus-Cursor sehr nahe an eine Trajektorie bewegen, so wird diese dadurch „dicker“ dargestellt (bis Sie den Maus-Cursor wieder wegbewegen).
- Über den Bedienfeld-Manager können sie auf Wunsch auch zwei oder mehr XY-Diagramme nebeneinander anordnen, um sie so besser vergleichen zu können.

- Nutzen die die Checkboxen im Bedienfeld **Acquired Signals & Cursors** (Spalte XY), um das XY-Diagramm für ein Signal anzeigen zu lassen. Standardmäßig sind die Signale **Gate** und **Laser Power 16-bit** gesetzt.
- Wenn Sie alle XY-Diagramme auf einmal ausblenden wollen, nutzen Sie die Menü-Option **View**. Deaktivieren Sie hier **XY Plots**.
- Links unter dem XY-Diagramm befindet sich eine Label-Schaltfläche **[XY fc3]**. Mit Klick auf diese Schaltfläche öffnet sich ein Informationsfenster mit Angaben zur aktuell benutzten Korrekturdatei bzw. zur inversen Feldkorrektur.

Inverse Correction Info	
Path	C:\ProgramData\RAYLASE\ProcessDataAnalyzer\CorrectionFiles\inverse_47DEQpj8HBSa+-TImW+5JCeuQeRkm5NMpJWZG3hSuFVf77vF.fc3
Field Axes	XY
Scanner Axes	XY
Dimensions	2D
Is GCD?	False
Head Format	RL3_Single3D
Field Size XYZ [µm]	141200, 141200, 1
Field Offset XYZ [µm]	0, 0, 0
Max Magnification	1
Layers	257, 257, 1, 1
Hash	saVczm0KtRf3JUju+x1Lz0hpktuF/2z942l/4QkPIRBf77vF

Abb. 6.3: PDA-ABI

Mit einem Rechtsklick der Maus im XY-Diagrammbereich kommen Sie in das **Kontext-Menü**. Dort finden Sie weitere Funktionen:

Measure
Clear measurements
Skip jumps
Highlight position on time plot
Fit to field size
Fit to trajectory
Fit to AB cursor range
Reset aspect to square
<input checked="" type="checkbox"/> Keep aspect ratio
Save as image

Abb. 6.4: PDA-ABJ

Element	Erläuterung
Measure	Startet die Messfunktion. Siehe <i>Seite 61, Abstands-Messwerkzeug</i> .
Clear measurements	Löscht alle derzeit angezeigten Messvektoren inklusive Messwerte.
Skip jumps	Blendet alle Sprung-Trajektorien in allen XY-Diagrammen aus / ein
Highlight position on time plot	Aktiviert die Anzeige aller Zeitpunkte, zu denen die gewählte Koordinate der Trajektorie angefahren wurde, mittels Hilfslinien im Zeit-Diagramm. Siehe Kapitel 7.4.2
Fit to field size	Passt das Ansichtsfenster auf das Scan-Feld ein.
Fit to trajectory	Passt das Ansichtsfenster auf die komplette Trajektorie ein. HINWEIS: Das schließt auch ausgeblendete Sprungvektoren ein.
Fit to AB cursor range	Passt das Ansichtsfenster auf der Trajektorie ein, die in der Zeit zwischen den beiden Cursors abgefahren wurde.
Reset aspect to square	Setzt die Ansicht vom XY-Diagramm auf gleiche Skalierung der X- und-Y-Achse
Keep aspect ratio	Wenn aktiviert, werden mit dem Maus-Cursor gewählte Zoom-Ausschnitte immer mit gleicher X- und Y-Skalierung angezeigt. Ohne die Funktion würden sich die Achsen gemäß des Auswahlfensters ggfs. unterschiedlich skalieren.
Save as image	Speichert das komplette Zeit-Diagramm mit der aktuell dargestellten Zeitspanne als *.png Datei.

6.4 Navigation in den Diagrammen

Ein essentielles Feature der PDA-Benutzeroberfläche ist, dass Sie bestimmte zeitliche oder örtliche Ereignisse seines Laserprozesses sehr detailliert betrachten können.

Dafür können Sie den Bildausschnitt der Graphen in den Diagrammen so vergrößern und positionieren, dass Sie das gewünschte Detail betrachten können.

Im Folgenden werden einige Optionen beschrieben, die dazu dienen, die gewünschte Position des Graphen bzw. den gewünschten Abschnitt des Graphen herauszustellen.

6.4.1 Automatische Einpassfunktionen

Zeit-Diagramm

Im Zeit-Diagramm wird nach dem Beenden der Signalaufnahme die X- bzw. Zeit-Achse so skaliert, dass die gesamte Zeitspanne der Signalaufnahme den verfügbaren Diagrammbereich benutzt.

Die Y- bzw. Werte-Achse wird ebenfalls automatisch so skaliert und verschoben, dass alle aufgezeichneten Daten zu sehen sind.

Das Kontext-Menü im Zeit-Diagramm bietet darüber hinaus folgende zwei Funktionen:

- **Fit all:** alle Graphen vollständig in die jeweiligen Bildausschnitte (pro Diagrammabschnitt) einpassen.
- **Fit signal axis:** die Y- bzw. Werte-Achse für alle Graphen so zu skalieren, dass alle Daten des aktuellen Zeitbereichs eingepasst werden.

XY-Diagramm

Im XY-Diagramm ist die Ansicht automatisch auf die Feldgröße eingepasst.

Das Kontext-Menü im XY-Diagramm bietet darüber hinaus die drei Funktionen:

- **Fit to field size:** den Bildausschnitt wieder auf die Feldgröße einpassen.
- **Fit to trajectory:** alle aufgezeichneten Trajektorien in den Bildausschnitt einpassen.
- **Fit to AB cursor range:** Es werden die Trajektorien in den Bildausschnitt eingepasst, die sich aus der Zeitspanne zwischen den beiden Cursors A und B ergeben.



Wenn Sie den bei beiden Diagrammen vordefinierten Skalenbereich für die erste Ansicht nach Beendigung der Signalaufnahme fixieren möchten, aktivieren Sie die Wechselschaltfläche **[Lock signal auto-resize]**.

6.4.2 Zoom

Mit dem Mausekranz können Sie sowohl im Zeit-Diagramm als auch im XY-Diagramm hinein- bzw. herauszoomen. Die Skalenwerte passen sich automatisch an. Der Zoom-Mittelpunkt entspricht der aktuellen Cursor-Position im Diagramm.

Bei dem Zeit-Diagramm wird dabei jedoch nur die Zeit-Achse gestreckt/gestaucht.

Um die Y- bzw. Werte-Achse der Zeit-Diagramme zu skalieren, positionieren Sie den Maus-Cursor direkt bei der Skala des entsprechenden Diagramm-Abschnitts und nutzen anschließend das Mausekranz.

Sie können auch mit gedrücktem Mausekranz einen gezielt zu vergrößernden Bereich mit dem Maus-Cursor aufziehen:

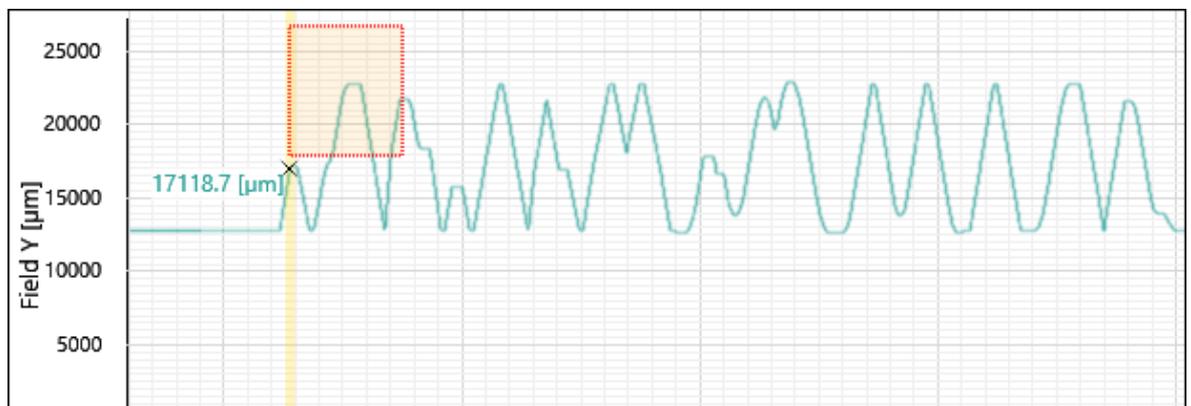


Abb. 6.5: PDA-AGH

6.4.3 Skalenbereich verschieben

In beide Achsrichtungen

Halten Sie die linke Maustaste gedrückt und verschieben den Bildausschnitt über die Mausbewegung, bis der gewünschte Bereich im Bild ist.

In nur eine Achsrichtung

Positionieren Sie den Maus-Cursor an der entsprechenden Diagramm-Skala (Indikator: Mauszeiger wechselt auf Hand-Symbol). Halten dann die linke Maustaste gedrückt, und verschieben den Bildausschnitt über die Mausbewegung, bis der gewünschte Bereich im Bild ist.

HINWEIS: Eine Übersicht über alle Funktionen zum Zoomen und Verschieben wird Ihnen unter *Help > Show Mouse Controls* angezeigt.

6.5 Bedienfeld "Acquired signals & cursors"

Acquired signals & cursors									
XY plot overlays									
<input checked="" type="checkbox"/> Show commanded signals <input checked="" type="checkbox"/> Show measured signals									
Signals									
	Signal	Unit	XY coloring	A	T	B	ΔAB	ΔAT	ΔTB
	Time	[ms]		1648,60373437	4316,47084375	3342,3746875	1693,77095312	2667,86710937	-974,09615625
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Field Commanded X	[mm]		8,58814067082	-23,087278099	8,58814067082	0	-31,675418770	31,6754187701
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Field Commanded Y	[mm]		12,7845158874	14,0535738421	12,7845158874	0	1,26905795462	-1,2690579546
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Gate			0	1	0	0	1	-1
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Laser Power 16-bit	[%]		100	100	100	0	0	0
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Copy of power	[%]		100		100	0		

Abb. 6.6: PDA-AAI

Das Bedienfeld **Acquired Signals & Cursors** ist standardmäßig unter dem Bedienfeld **XY Plots** angeordnet. Es ist in zwei Abschnitte unterteilt:

- **XY plot overlays**, siehe Seite 56, *XY plot overlays*.
- **Signals**, siehe Seite 57, *Signals*.

6.5.1 XY plot overlays

Wählen Sie hier, ob die Trajektorien die im XY-Diagramm dargestellt werden, basierend auf

- den kommandierten Positionsdaten (Checkbox *Show commanded signals*) und / oder
- den gemessenen Positionsdaten (Checkbox *Show measured signals*).

Wenn Sie beides anwählen, werden die Trajektorien für das entsprechende Signal für im gleichen Diagramm überlagernd dargestellt.

Die Cursor-Etiketten am XY-Diagramm werden für beide Positionsdaten in unterschiedlichen Farben angezeigt.

HINWEIS: Es ist bei den derzeitigen verfügbaren Kommunikationsprotokollen nicht möglich, gemessene Positionsdaten und Statusinformationen der Ablenkeinheit zeitgleich zu empfangen.

6.5.2 Signals

Die Tabelle **Signals** listet alle aktiv konfigurierten Signale sowie alle virtuellen Signale in der Reihenfolge auf, wie sie im Menü **Configurations > Signals** gelistet sind.

Die Zeit wird immer ganz oben in der Tabelle als separate Entität aufgeführt.

Spalte	Erläuterung
XY	Wählen Sie über die Checkbox, ob für das entsprechende Signal ein XY-Diagramm erzeugt und angezeigt werden soll.
TP	Wählen Sie über die Checkbox, ob für das entsprechende Signal ein Diagramm-Abschnitt im Zeit-Diagramm angezeigt werden soll.
Signal	Name des Signals.
Unit	Physikalische Einheit des Signals, sofern definiert.
XY Coloring	Definieren Sie hier die Farbe bzw. den Farbverlauf für die Darstellung der Signalwerte entlang der Trajektorie. Details zur Farbauswahl siehe Seite 68, <i>Farbeinstellungen im XY-Diagramm</i> .
A	Datenwert des jeweiligen Signals an der Position des A-Cursors.
T	Datenwert des jeweiligen Signals an der Position des T-Cursors.
B	Datenwert des jeweiligen Signals an der Position des B-Cursors.
ΔAB	Datenwert „Position A-Cursor“ minus Datenwert „Position B-Cursor“.
ΔAT	Datenwert „Position A-Cursor“ minus Datenwert „Position T-Cursor“.
ΔTB	Datenwert „Position T-Cursor“ minus Datenwert „Position B-Cursor“.

Tab. 6.1: PDA-024

Für weitere Details zu den Cursor-Funktionen und deren Anwendung siehe Seite 60, *Cursor-Beziehung Time Plot / XY Plot*.

HINWEIS: Mit einem rechten Mausklick auf die Zeile mit den Spaltenüberschriften öffnet die Liste aller Spalten. Dort können Sie ggfs. die Anzeige der jeweiligen Spalte ab- bzw. anwählen:

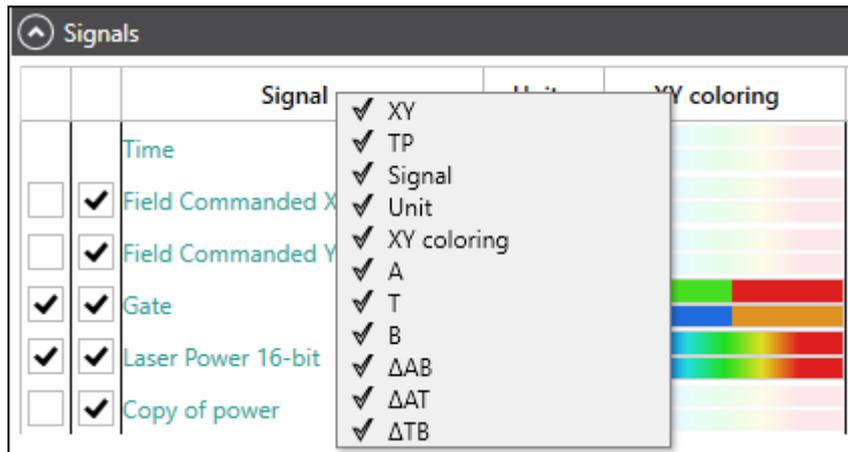


Abb. 6.7: PDA-AAJ

7 DATEN AUSWERTEN

7.1 Mess-Cursor

Das Zeit-Diagramm bietet drei Mess-Cursors an (A, B, T).

Die Etiketten zu den jeweiligen Mess-Cursors befinden sich über den Zeit-Diagrammen.

- Sie können die A/B-Cursor entweder an ihrem Etikett oder überall mit der Maus „aufgreifen“ und an die gewünschte Stelle schieben.

Wenn der Cursor gegriffen wurde, wechselt das Maus-Symbol wechselt auf \leftrightarrow .

In den Etiketten wird auch jeweils die dazugehörige Zeit angezeigt.

- Die Mess-Cursors können über die Tastatur sehr fein verschoben werden. Die Schrittweite um die sich ein Cursor bei einem Pfeiltasten-Klick verschiebt lässt sich in den Voreinstellungen vorgeben. Siehe auch *Seite 66, Preferences*.

Cursor		Erläuterungen
A-Cursor, B-Cursor	statisch (graue Linien)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn Sie den Cursor in einem Diagramm-Abschnitt ‚greifen‘ und anschließend nahe an eine vertikale Signalflanke oder einen Datenpunkt schieben, wird der Cursor an diese Flanke ‚angeheftet‘. ■ Halten Sie [Shift]+[A] gedrückt, um den A-Cursor mit den Pfeiltasten [→] bzw. [←] zu verschieben. ■ Halten Sie [Shift]+[B] gedrückt, um den B-Cursor mit den Pfeiltasten [→] bzw. [←] zu verschieben.
T-Cursor	dynamisch (gelbe Linie)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Pfeiltasten [→] bzw. [←] verschieben den T-Cursor. <p>HINWEIS: Der T-Cursor wird nur angezeigt, wenn sich der Maus-Cursor im Zeit-Diagramm-Bereich bewegt.</p>

Tab. 7.1: PDA-025

In jedem Diagrammabschnitt wird bei jedem Cursor der Wert des Signal-Graphen (Werte-Etikett) angezeigt.

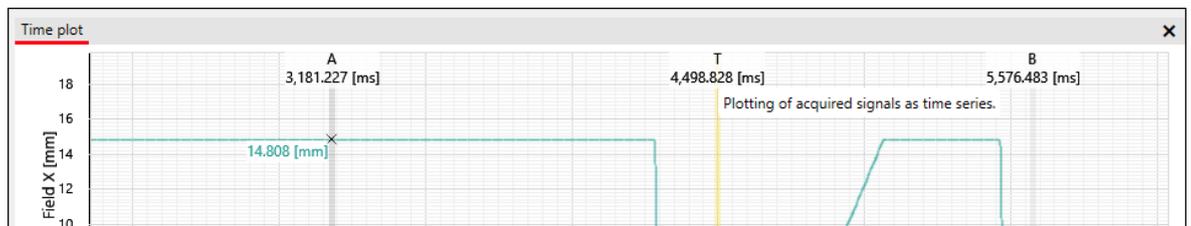


Abb. 7.1: PDA-AAK

Die Werte der Mess-Cursors sowie die Zeitspannen zwischen den Cursor-Positionen sind auch im Bedienfeld **Acquired signals and cursors** in der Tabelle **Signals** aufgelistet. Details siehe *Seite 57, Signals*.

7.2 Cursor-Beziehung Time Plot / XY Plot

Eine der wesentlichen Funktionen im PROCESS DATA ANALYZER ist, ein zeitliches Ereignis einem Ort bzw. einer Feldposition zuzuordnen.

Zu diesem Zweck werden für die Mess-Cursors kleine Fadenkreuze im XY-Plot dargestellt. Neben dem Fadenkreuz werden für den jeweiligen Mess-Cursor Zusatzinformationen angezeigt (sogenannte Cursor-Etiketten):

- der Signalwert (im Beispiel *Gate*-Signal [True / False]) und
- die exakten Positionskordinaten.

HINWEIS: Die Größe des Fadenkreuzes kann eingestellt werden. Siehe *Seite 66, Preferences*.

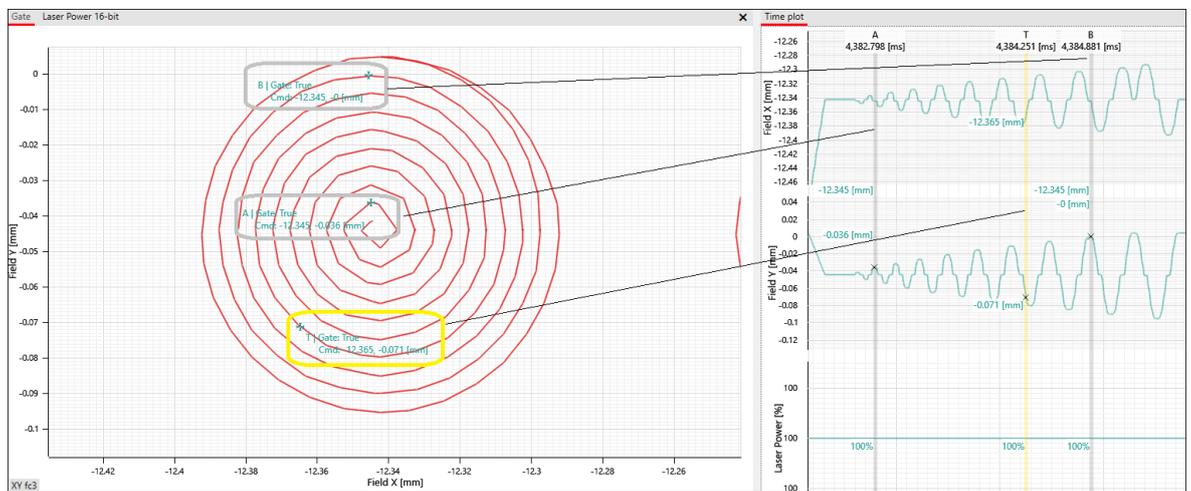


Abb. 7.2: PDA-AAL

7.3 Abstands-Messwerkzeug

Mit dem Abstands-Messwerkzeug können Sie Abstände, Zeiten oder Differenzen messen.

Diagramm	Messung von ...
XY-Diagramm	<ul style="list-style-type: none"> ■ Abständen von Positionen bzw. Trajektorien zueinander.
Zeit-Diagramm	<ul style="list-style-type: none"> ■ Differenzen im Signal-Graph (vertikale Messung) oder ■ Zeiten (horizontale Messung) oder ■ Differenzen und Zeiten gemeinsam.

Tab. 7.2: PDA-026

- ... Vorgehensweise
1. Positionieren Sie den Maus-Cursor am Startpunkt für die Abstandsmessung.
 2. Öffnen Sie mit Rechts-Klick das Kontext-Menü. Wählen Sie den Menüpunkt **Measure**.
 3. Bewegen Sie den Maus-Cursor zum Endpunkt der Messung.
 - ☺ Während der Bewegung der Maus sehen Sie bereits den Mess-Vektor.
 4. Am Endpunkt der Messung bestätigen Sie diesen mit einem weiteren Rechts-Klick der Maus.
 - ☑ Die Maße werden angezeigt (Länge Mess-Vektor, X-Anteil, Y-Anteil vom Mess-Vektor).

HINWEISE:

- Sowohl Start- als auch Endpunkt des Mess-Vektors lassen sich nachträglich mit der Maus per Drag & Drop noch verschieben.
- Die Mess-Vektoren bleiben so lange sichtbar (selbst bei neuer Datenaufzeichnung), bis Sie sie über die Kontext-Menü Option **Clear measurements** löschen.

Beispiel 1:

Messung im XY-Diagramm: Konturabweichung zwischen kommandierter und gemessener Trajektorie



Abb. 7.3: PDA-AAM

Beispiel 2:

Messung im Zeit-Diagramm: Vergleich der kommandierten zur gemessenen Geschwindigkeit
Es wird gemessen,

- um wie viel sich die Geschwindigkeit aufgrund einer Polygonverzögerung tatsächlich reduziert, und
- wie lange es dauert, bis diese reduzierte Geschwindigkeit tatsächlich am Polypunkt erreicht wird.

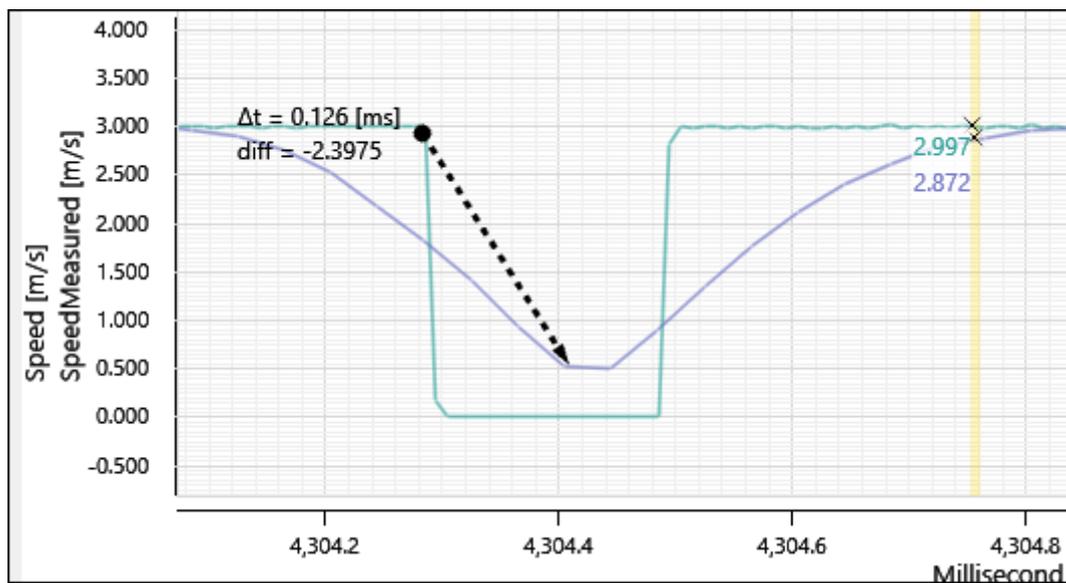


Abb. 7.4: PDA-AAN

7.4 Funktionen für die dynamische Korrelation zwischen Zeit-Diagramm und XY-Diagramm

7.4.1 XY-Diagramm um einen Zeitpunkt zentrieren

Wenn Sie im XY-Diagramm aufgrund einer hohen Zoom-Stufe nur einen begrenzten Ausschnitt der Trajektorie sehen, können Sie mit dieser Funktion

- diesen Ausschnitt auf ein Ereignis zentrieren (Position des T-Cursors im Zeit-Diagramm),
- ohne dabei die Zoom-Stufe ändern zu müssen.

... Vorgehensweise

1. Positionieren Sie dazu den T-Cursor an dem gewünschten Ereignis bzw. Zeitpunkt.
2. Rufen Sie mit einem Rechts-Klick das Kontext-Menü des Zeit-Diagramms auf. Wählen Sie den Menüpunkt **Center XY plot here**.

- ✔ Das XY-Diagramm ist zentriert.

7.4.2 Zeitpunkte zu einer Trajektorienposition ermitteln

Wenn ein Punkt einer Trajektorie mehrmals „angefahren“ wurde (d. h. zu unterschiedlichen Zeiten), können Sie mit Hilfe dieser Funktion alle zu dieser Trajektorien-Position gehörigen Zeitpunkte ermitteln.

Anschließend können Sie im Zeit-Diagramm die einzelnen Zeitpunkte gezielt analysieren.

... Vorgehensweise

1. Positionieren Sie den Maus-Cursor an der gewünschten Position der Trajektorie im XY-Diagramm.
2. Rufen Sie mit einem Rechts-Klick das Kontext-Menü des XY-Diagramms auf. Wählen Sie den Menüpunkt **Highlight position on time plot**.

- ✔ Im Zeit-Diagramm werden an diesen Zeitpunkten vertikale Hilfslinien eingeblendet, die diese Zeitpunkte markieren.



Über die Schaltfläche in der Funktionsleiste **[Open the list of position related timestamps]** öffnen Sie eine Liste mit allen Zeitstempeln und dazugehöriger Position.

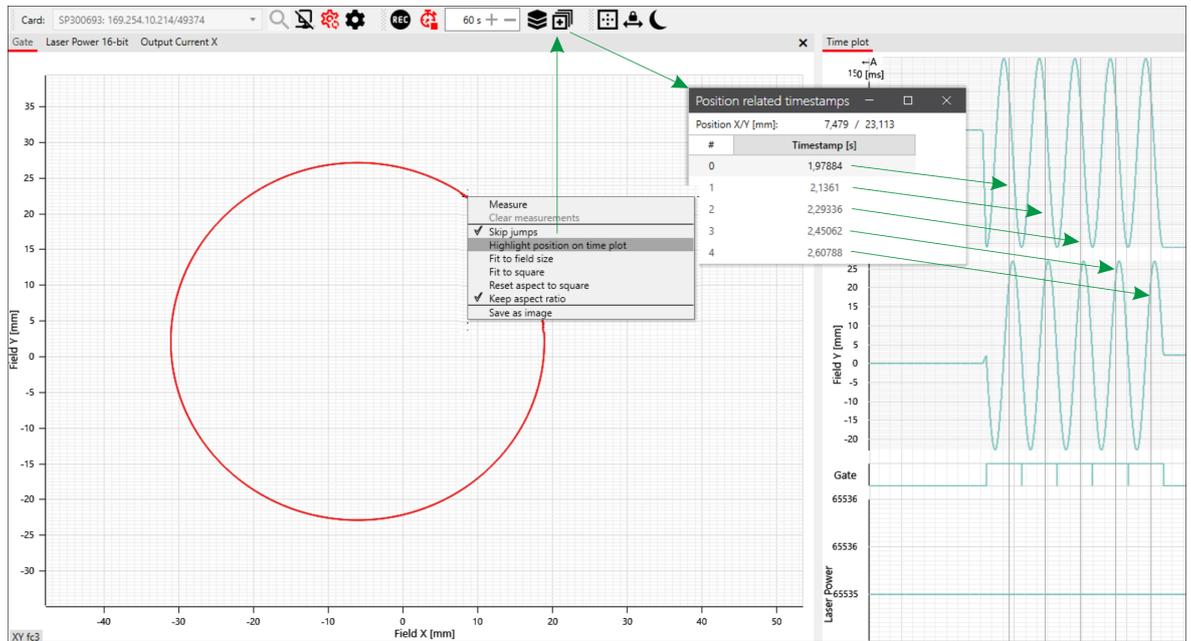


Abb. 7.5: PDA-AAO

Sie können die Hilfslinien im Zeit-Diagramm über die Kontext-Menü Option **Clear XY center marker(s)** wieder entfernen.

8 PREFERENCES

Den Dialog öffnen Sie über **Settings > Preferences** oder über die Kurzwahltaste **[F2]**.

Er ist in zwei Bereiche unterteilt:

- Charts und
- Units.

HINWEIS: Sie können alle Einstellungen in den Preferences auch nach der Datenaufzeichnung ändern. Die Änderungen werden auch unmittelbar auf bestehende Aufzeichnungen angewandt.

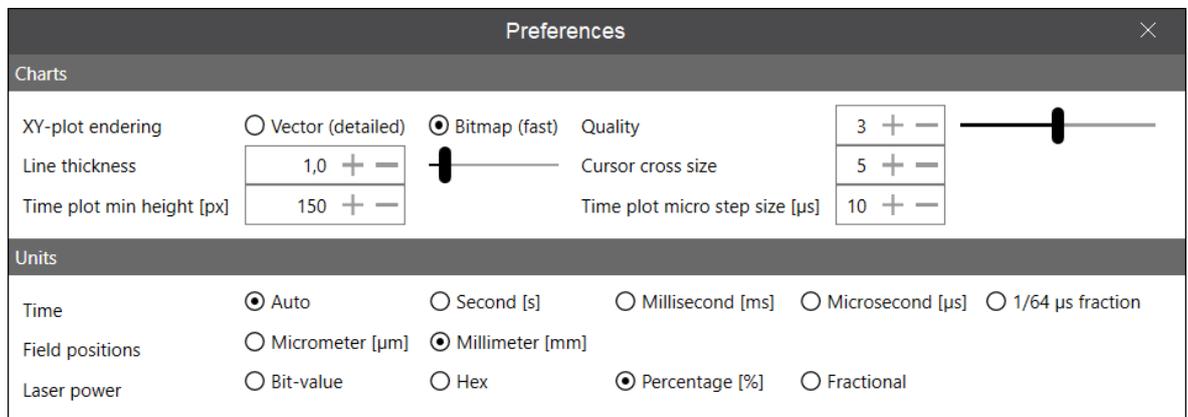


Abb. 8.1: PDA-AAP

Wert	Erläuterungen
Charts	
XY-plot rendering	<p>Wählen Sie, ob die Trajektorien im XY-Diagramm als Vektor- oder Rastergrafik (Pixelgrafik) gerendert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Vectors (detailed)</i> Das Rendern als Vektorgrafik bietet höhere Detailgenauigkeit, beansprucht aber mehr Rechenleistung. Bei Laserprozessen mit einer hohen Anzahl an Trajektorien (z. B. Rastergrafiken, Füllungen usw.) kann diese Rendering-Variante dazu führen, dass nach Beendigung der Aufzeichnung noch einiges an Zeit vergeht, bis alle Daten vollständig gerendert sind. Auch jedes Verschieben oder Zoomen eines Bildausschnitts verläuft dann sehr träge. ■ <i>Bitmap (fast)</i> Das Rendern als Rastergrafik benötigt deutlich weniger Rechenzeit, ist aber in der Auflösung der Daten weniger detailliert. Die Qualität der gerenderten Rastergrafik lässt sich in Stufen von 1 bis 5 einstellen (1 = hohe Auflösung ... 5 = geringe Auflösung).

Wert	Erläuterungen
Line thickness	Definieren Sie die dargestellte Linienbreite beim Vektor-Rendern in Pixel. Der Einstellbereich geht von 0,1 bis 10.
Cursor cross size	Definieren Sie hier die Größe des Fadenkreuzes, welches im XY-Diagramm die Position der Cursor des Zeit-Diagramms anzeigt. Standardwert sind 5 Pixel
Time plot min height [px]	Definieren Sie hier die minimale Höhe der einzelnen Diagramm-Abschnitte im Zeit-Diagramm in Pixeln. Standardwert: 150 Pixel.
Time plot micro step size [µs]	Definieren Sie hier, um welche Zeitspanne ein Cursor mit den Pfeiltasten pro Tasten-Klick verschoben wird.
Units Definieren Sie hier die Einheiten bzw. die Größenordnung der wichtigsten Parameter.	
Time	Bei den Zeiteinheiten können Sie unter den folgenden Optionen auswählen: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Auto</i>: automatische Einheit ■ <i>Second [s]</i> ■ <i>Millisecond [ms]</i> ■ <i>Microsecond [µs]</i> ■ <i>1/64 µs fraction</i>
Field positions	Bei den Einheiten der Feldpositionen bzw. der Abstände in der Feld-Domäne können Sie unter folgenden Optionen wählen: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Micrometer [µm]</i> ■ <i>Millimeter [mm]</i>
Laser power	Die Lasterleistung kann alternativ in folgenden Einheiten angegeben werden: <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Bit-value</i> ■ <i>Hex</i> ■ <i>Percentage [%]</i> ■ <i>Fractional</i>

Tab. 8.1: PDA-027

9 FARBEINSTELLUNGEN IM XY-DIAGRAMM

9.1 Farbraum

Die Farben im PROCESS DATA ANALYZER verwenden den HSL-Farbraum.

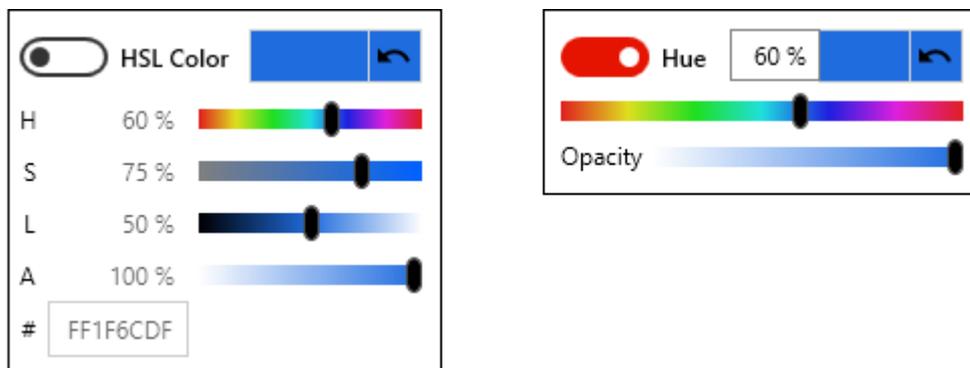


Abb. 9.1: PDA-AAS

Codierung	Erläuterung
H	Hue (Farbwert)
S	Saturation (Sättigung)
L	Lumination (Helligkeit)
A	Transparency (Transparenz)
#	Farbcode

Tab. 9.1: PDA-031

9.2 Farben zuweisen

Im XY-Diagramm werden die Werte der Daten über den Trajektorienverlauf über die Farbe bzw. den Farbverlauf dargestellt.

Die Farbeinstellungen öffnen Sie im Bedienfeld **Acquired signals and cursors** mit einem Klick auf die Farbbalken in der Spalte **XY Coloring**.

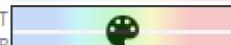
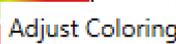
Signal	Unit	XY coloring
Time	[s]	
Field Commanded X	[mm]	
Field Commanded Y	[mm]	
		

Abb. 9.2: PDA-AAV

In dem sich öffnenden Dialog können Sie Farbeinstellungen auf zwei Registerkarten vornehmen:

- **Commanded XY:**
Farbeinstellungen für die Datenpunkte der kommandierten Trajektorie.
- **Measured XY:**
Farbeinstellungen für die Datenpunkte der gemessenen Trajektorie.

9.2.1 Boolesche Daten

Bei booleschen Daten (z. B. *Gate*-Signal), die nur zwei Zustände haben, ist eine Farbe für jeden Zustand ausreichend.

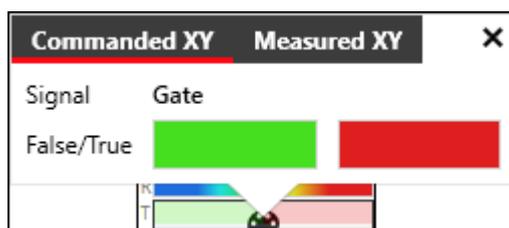


Abb. 9.3: PDA-AAR

9.2.2 Daten mit kontinuierlichem Verlauf

9.2.2.1 Einstellungen

Für Daten mit kontinuierlichem Verlauf lassen sich folgende Farbeinstellungen vornehmen.

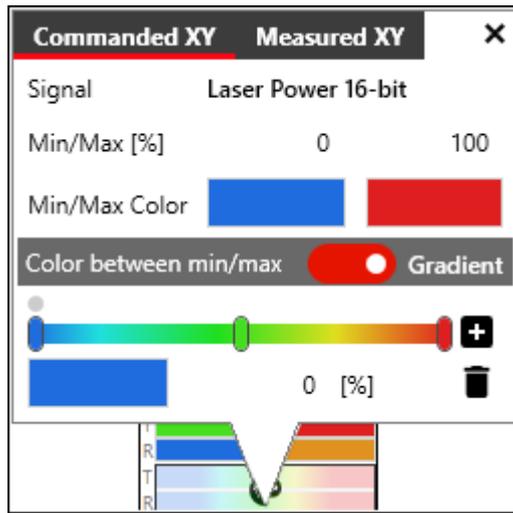


Abb. 9.4: PDA-AAQ

Wert	Erläuterung
Signal	
Min/Max [%]	<p>Min- und Max-Datenwert</p> <p>Geben Sie den unteren und oberen Grenzwert vor, zwischen denen die Daten entweder mit einem Farbverlauf dargestellt oder einer fixen Farbe dargestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Min</i>: alle Datenpositionen mit einem $Wert \leq Min$ werden mit der Min-Farbe dargestellt. ■ <i>Max</i>: alle Datenpositionen mit einem $Wert > Max$ werden mit der Max-Farbe dargestellt.
Min/Max Color	<p>Farbauswahl</p> <p>Für alle Datenpunkte mit $Wert \leq Min$ und $Wert > Max$.</p>

Wert	Erläuterung
Color between min/max ↔ Gradient Schieberegler zur Auswahl der Art der Farbgebung	
Schieberegler rechts = <i>Gradient</i>	Die Datenpunkte zwischen Min- und Max-Wert werden mit einem Farbverlauf dargestellt. Im unteren Bereich des Dialogs erscheinen die Einstellungen für den Farbverlauf. Color gradient: Schieberegler für die Einstellungen des Farbverlaufs Die Standardeinstellung des Schiebereglers enthält drei Stützpunkte („gradient stops“) <ul style="list-style-type: none"> ■ Links = Grundfarbe Blau ■ Mitte = Grundfarbe Grün ■ Rechts = Grundfarbe Rot.  fügt einen weiteren Stützpunkt für den Farbverlauf hinzu.  löscht einen Stützpunkt.
Schieberegler links = <i>Color between min/max</i>	Die Datenpunkte zwischen Min- und Max-Wert werden mit nur einer Farbe ohne Farbverlauf dargestellt. Fixed Color Wählen Sie eine Farbe (oder Transparent) für alle Datenpunkte.

Tab. 9.2: PDA-029

9.2.2.2 Signalbereich: einen Farbverlauf zuweisen

1. Öffnen Sie für das gewählte Signal die Farbeinstellungen.
2. Stellen Sie sicher, dass der Schieberegler nach rechts auf die Einstellung *Gradient* gestellt ist.
3. Klicken Sie im Schieberegler *Color gradient* auf den jeweiligen Stützpunkt und anschließend auf das Farbfeld unten links.

Es öffnet sich der folgende Dialog:

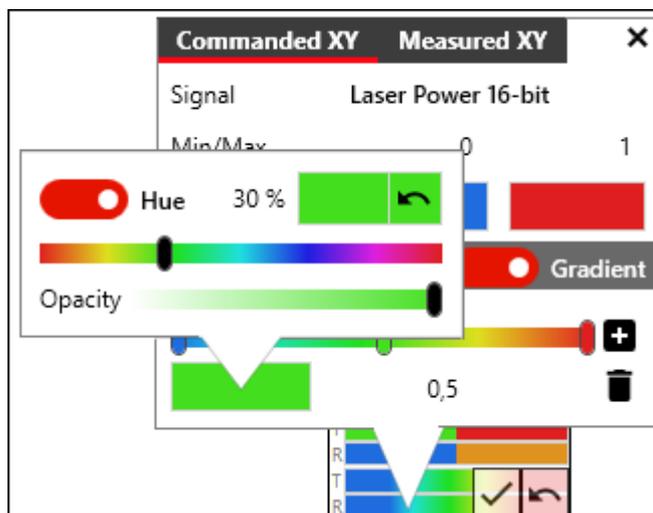


Abb. 9.5: PDA-AAT

4. Wählen Sie für diesen Stützpunkt die gewünschte Farbe aus.
5. Fügen Sie je nach Bedarf Stützpunkte hinzu  bzw. entfernen Sie unerwünschte Stützpunkte .
6. Klicken Sie auf , um die Farbgebung anzuwenden.

HINWEIS: Falls Sie konkrete Werte für den HSL-Farbraum eingeben möchten, schieben Sie den Schieberegler für den Farbwert (Hue) nach links.

9.2.2.3 Signalbereich: eine fixe Farbe zuweisen

1. Öffnen Sie für das gewählte Signal die Farbeinstellungen.
2. Stellen Sie sicher, dass der Schieberegler nach rechts auf die Einstellung *Color between min/max* gestellt ist.
3. Klicken Sie anschließend auf das Farbfeld *Fixed Color*.

Es öffnet sich der folgende Dialog:

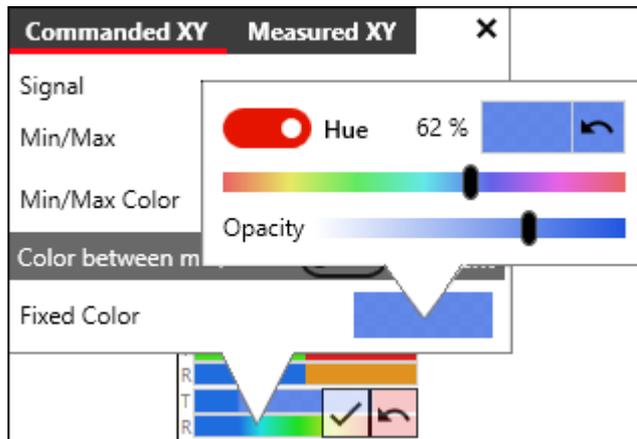
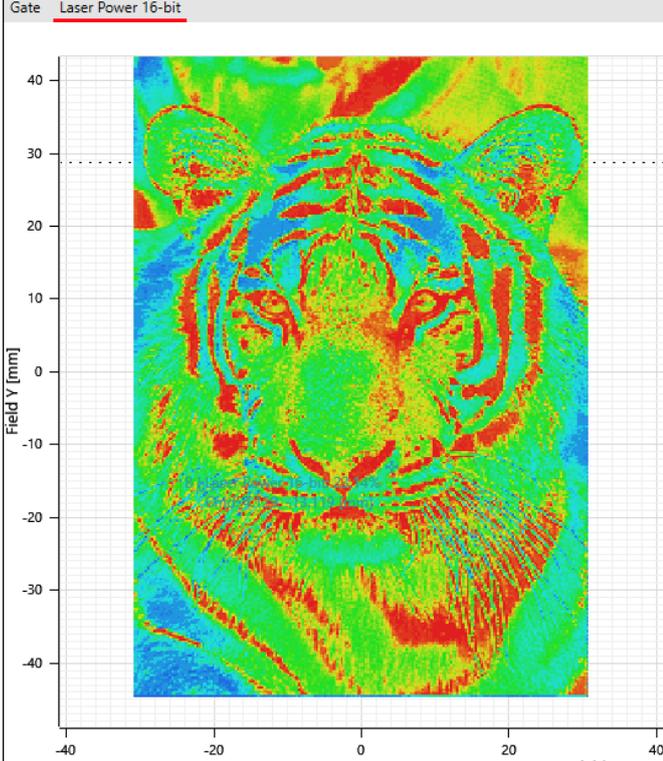
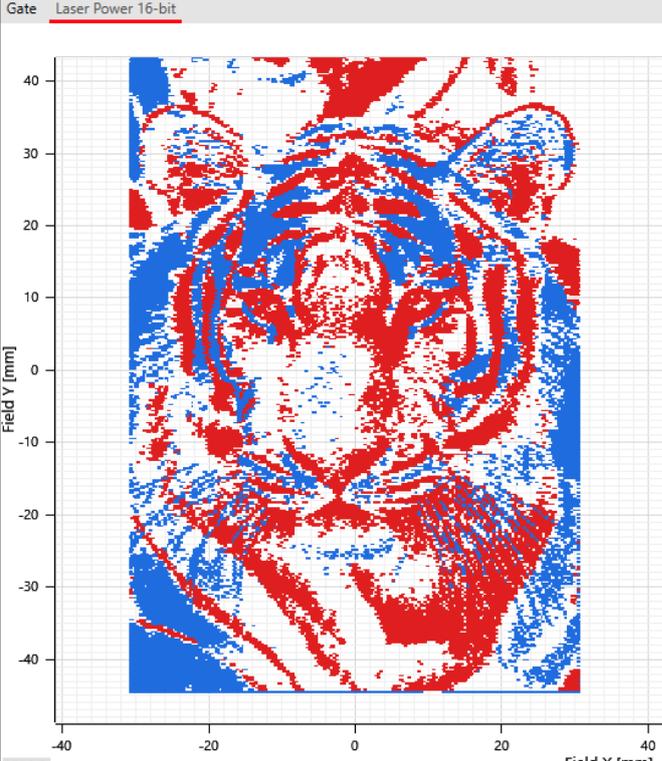


Abb. 9.6: PDA-AAU

4. Wählen Sie die gewünschte Farbe aus.
5. Klicken Sie auf , um die Farbgebung anzuwenden.

HINWEIS: Falls Sie konkrete Werte für den HSL-Farbraum eingeben möchten, schieben Sie den Schieberegler für den Farbwert (Hue) nach links.

9.2.2.4 Beispiele

Heatmap	Defect-Map
mit Farbverlauf über den kompletten Wertebereich	mit fixer (transparenter) Farbe zwischen Min-Wert- und Max-Wert
<p>Gate <u>Laser Power 16-bit</u></p>  <p>Field Y [mm] 40 30 20 10 0 -10 -20 -30 -40</p> <p>Field X [mm] -40 -20 0 20 40</p> <p>XY fc3</p> <p>Acquired signals & cursors</p> <p>XY plot overlays</p> <p>Trigger Info: All data is recorded regardless:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Show commanded signals <input checked="" type="checkbox"/> Show measured signals</p> <p>Commanded XY Measured XY</p> <p>Signal Laser Power 16-bit</p> <p>Min/Max [%] 0 100</p> <p>Min/Max Color [Blue] [Red]</p> <p>Color between min/max <input checked="" type="checkbox"/> Gradient</p> <p>0 [%]</p> <p>Signal</p> <p>Time</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Field Commanded X</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Field Commanded Y</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Gate</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Laser Power 16-bit</p>	<p>Gate <u>Laser Power 16-bit</u></p>  <p>Field Y [mm] 40 30 20 10 0 -10 -20 -30 -40</p> <p>Field X [mm] -40 -20 0 20 40</p> <p>XY fc3</p> <p>Acquired signals & cursors</p> <p>XY plot overlays</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Show commanded signals <input checked="" type="checkbox"/> Show measured signals</p> <p>Commanded XY Measured XY</p> <p>Signal Laser Power 16-bit</p> <p>Min/Max [%] 25 75</p> <p>Min/Max Color [Blue] [Red]</p> <p>Color between min/max <input type="checkbox"/> Gradient</p> <p>Fixed Color [Transparent]</p> <p>Signal</p> <p>Time</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Field Commanded X</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Field Commanded Y</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Gate</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Laser Power 16-bit</p>

Tab. 9.3: PDA-030

10 DATENAUFZEICHNUNGEN SPEICHERN / LADEN

Die PDA-Anwendung speichert die Datenaufzeichnungen in einem eigenen Datenformat („*pdatrace*“, PDA Trace File).

Diese Dateien können auch an anderen PDA-Anwendungen geladen werden.

Dazu stehen die Menü-Optionen zur Verfügung: **File > Open** bzw. **File > Save**.

HINWEISE:

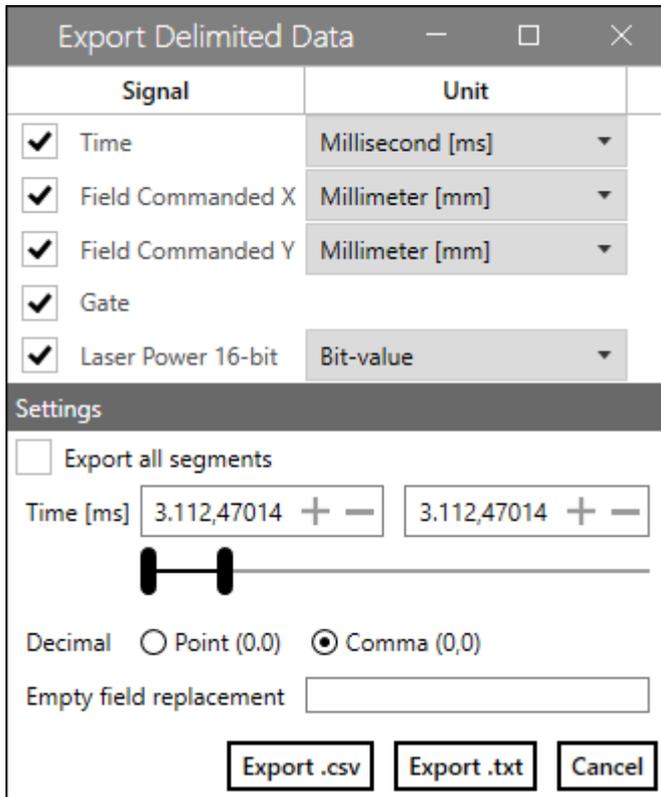
- Ein reines Aufzeichnen und Abspeichern der Daten ist auch ohne Lizenz möglich, z. B. für eine allgemeine Fehleranalysen.
- Um eine Datenaufzeichnung zu laden um diese zu analysieren, benötigt die PDA-Anwendung keine Steuerkarte.
- Wenn eine Datenaufzeichnung geladen wird, wird dabei automatisch eine bestehende Verbindung zur Steuerkarte getrennt.
- Zugleich wird die Konfiguration der Datenaufzeichnung geladen.
 - Somit kann im Konfigurationsdialog eingesehen werden, welche Signale, Trigger-Einstellungen usw. eingerichtet waren.
 - Auch Parameter wie Feldgröße werden aus der Datei bezogen.
- Es lassen sich auch nach dem Laden zusätzliche XY-Diagramme erzeugen, sofern die Basis-Signale dafür aufgezeichnet wurden.
- Um wieder neue Daten aufzuzeichnen, verbinden Sie sich erneut mit der Steuerkarte über die Schaltfläche [**Connect**].



11 DATENEXPORT

Um die mit dem PROCESS DATA ANALYZER aufgezeichneten Daten in anderen Programmen weiterzubearbeiten, können Sie diese Daten auch in generische Datenformate (*.csv oder *.txt) exportieren.

Nutzen Sie hierfür den Export-Dialog über die Menü-Option **File > Export** oder die Kurzwahlkasten **[Ctrl]+[E]**.



Signal	Unit
<input checked="" type="checkbox"/> Time	Millisecond [ms]
<input checked="" type="checkbox"/> Field Commanded X	Millimeter [mm]
<input checked="" type="checkbox"/> Field Commanded Y	Millimeter [mm]
<input checked="" type="checkbox"/> Gate	
<input checked="" type="checkbox"/> Laser Power 16-bit	Bit-value

Settings

Export all segments

Time [ms] 3.112,47014 + - 3.112,47014 + -

Decimal Point (0,0) Comma (0,0)

Empty field replacement

Export .csv Export .txt Cancel

Abb. 11.1: PDA-AAZ

Wert	Erläuterung
Signal-Liste	
Signal	Auswahl aller Signaldaten, die beim Export berücksichtigt werden sollen.
Unit	Hier kann die Einheit für den Export ggfs. abweichend zur Anzeige-Einheit noch geändert werden.
Settings	
Export all segments	Wenn aktiviert: Bei einer Multi-Segment-getriggerten Datenaufnahme werden die Daten aller Segmente exportiert.
Time	Option, um die Zeitspanne für den Datenexport einzugrenzen.
Decimal	Definieren Sie, ob ein Punkt oder ein Komma als Dezimaltrennung bei den Exportierten Daten verwendet werden soll.
Empty field replacements	Geben Sie ein Ersatzzeichen für leere Felder an.
[Export .csv] [Export .txt]	Schaltflächen, um die Daten der letzten Aufzeichnung in das jeweilige Format zu exportieren.

Tab. 11.1: PDA-032

Datenaufzeichnung vs. Datenexport

- *Datenaufzeichnung:*

Die Datenaufzeichnung speichert die komplette Signal- und Trigger-Konfiguration sowie die inverse Feldkorrektur. Sie kann wieder im PDA geöffnet und analysiert werden. Ein Transfer an andere PDA-Benutzer ist möglich.

- *Datenexport:*

Exportierte Daten können nicht wieder in den PDA zurück importiert werden. Exportieren Sie die Daten, wenn diese in anderen Anwendungen weiter benutzt werden sollen.

12 ANMERKUNGEN ZUR NUTZUNG DES ADC ADAPTER BOARDS

Über die PDA-Anwendung lassen sich auch Daten von externen Sensoren positionsaufgelöst darstellen. Hierfür kommen insbesondere Sensoren infrage, welche über die Ablenkspiegel Licht für die Analyse beziehen. Beispielsweise können Temperaturen einer Schmelze über Pyrometer oder ähnliche Sensoren gemessen werden.

Evtl. vorliegende analoge Ausgangssignale dieser Sensoren können Sie mit Hilfe des ADC Adapter Boards in digitale Signale umwandeln (16-Bit-Auflösung). Diese digitalen Signale können an der SP-ICE-3–Steuerkarte wahlweise an den Eingangssteckplätzen A oder B (Port A, Port B) eingespeist werden. Über die *Trace-Buffer*-Funktion der Steuerkarte kann der PROCESS DATA ANALYZER dann die Messdaten der externen Sensoren auslesen und darstellen.

Beim Anbinden des ADC Adapter Boards an die SP-ICE-3-Steuerkarte ist zu beachten, dass der dazugehörige Eingangssteckplatz noch konfiguriert werden muss. Nutzen Sie dazu das SP-ICE-3-Konfigurationswerkzeug (Bestandteil der SP-ICE-3–Softwarewerkzeuge).

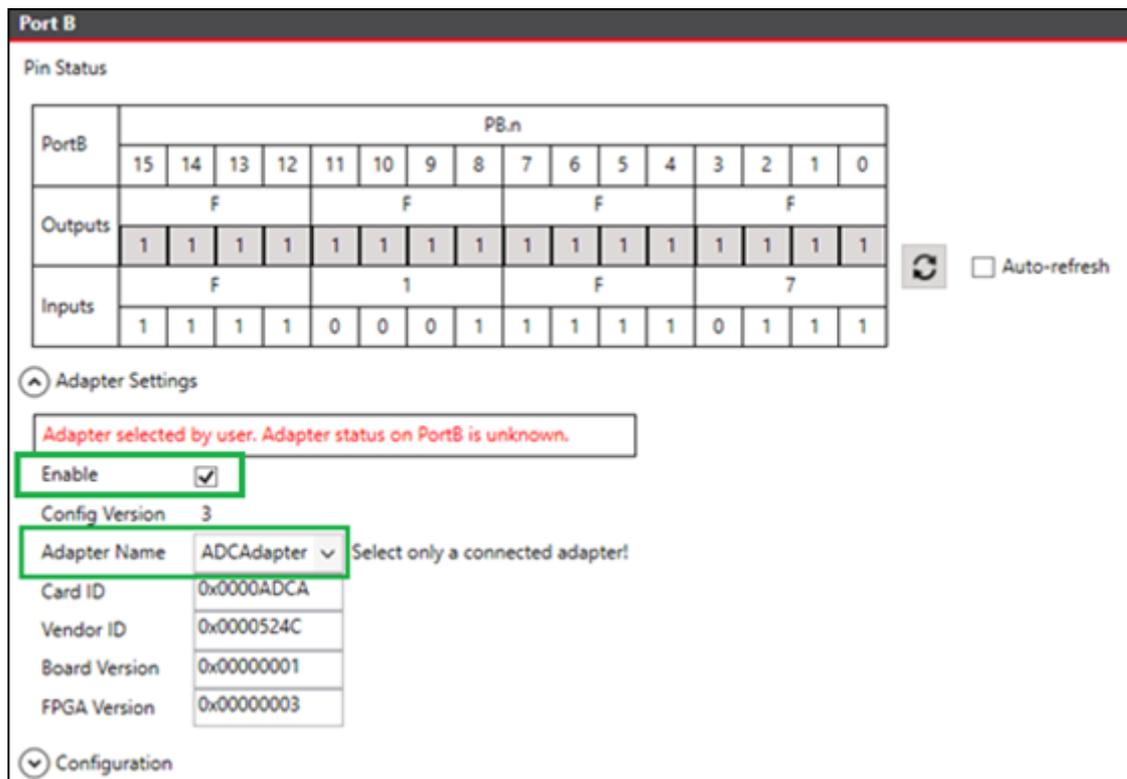


Abb. 12.1: PDA-ABA

- ... Vorgehensweise
1. Verbinden Sie sich über das SP-ICE-3-Konfigurationswerkzeug mit der Steuerkarte.
 2. Wechseln sie auf der **Registerkarte IIO**.
 3. Klappen Sie die Adapter-Einstellungen für den entsprechenden Steckplatz auf (Port A / Port B).
 4. Wählen Sie im Feld **Adapter Name** den Eintrag *ADCAdapter*.
 5. Aktivieren Sie die Checkbox **Enable**.
 - ☑ Die Felder *CardID*, *VendorID*, *Board Version* und *FPGA Version* werden automatisch mit den Daten vom EEPROM der Adapter-Karte befüllt.
 6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **[Upload to card]**, um die Änderungen zu übernehmen.

HINWEISE:

- Details zum ADC Adapter Board sowie seinen Steckverbindungen und Beschaltungen siehe *SP-ICE-3-Handbuch, Kapitel 4.4*.
- Die Aufzeichnung der Daten dieser Kanäle erfordert eine eigene Lizenzierung.
- Die analogen Eingänge des ADC Adapter Boards decken einen Spannungsbereich von -5V bis +5V ab, was einem Bitbereich von -32768 Bit bis + 32768 Bit entspricht.

Wenn der Sensor real nur einen Bereich von 0V bis +5V nutzt, berechnet sich der Skalierungsfaktor wie folgt:

$$5 : 32768 = 0,00015259.$$

13 ANMERKUNGEN ZUR API-SCHNITTSTELLE

Die grafische Benutzeroberfläche des PROCESS DATA ANALYZER ermöglicht grundsätzlich nur ein manuelles Aufzeichnen und Analysieren der Daten.

Um Daten auch automatisiert aufzuzeichnen, abzuspeichern oder zu exportieren, gibt es optional eine .NET Bibliothek zur programmatischen Nutzung einiger PDA-Funktionen.

Dazu gehören im Wesentlichen:

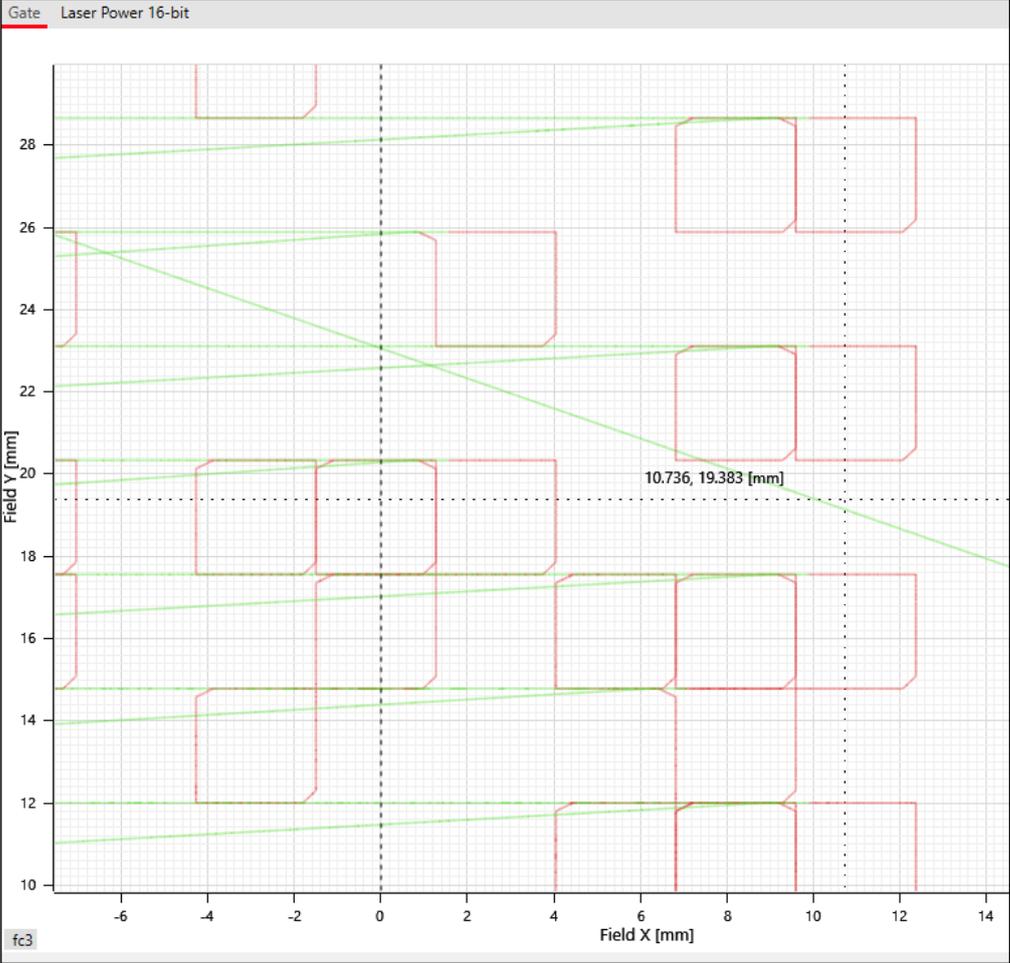
- Konfiguration der Signale,
- Konfiguration der Trigger-Optionen,
- Starten und Beenden der Datenaufzeichnung sowie
- Speichern bzw. Export der Daten.

Über den Streaming-Server können Daten auch bei laufenden Aufzeichnungen an eine entsprechende Client-Gegenstelle übermittelt werden.

Für weitere Details siehe *Handbuch ProcessDataAnalyzer API Manual.chm*.

14 FEHLERBEHANDLUNG

Fehler	Maßnahme
Keine Verbindung zur Steuerkarte möglich.	<p>Prüfen Sie,</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ob die Version der Firmware der Steuerkarte und die PDA-Programmversion kompatibel sind. ■ auf dem Web-Interface der Steuerkarte, ob die Anzahl der zugelassenen Verbindungen der Steuerkarte auf den Wert „-1“ = unendlich eingestellt ist. ■ ob ggfs. eine andere Anwendung auf den Trace-Buffer der Steuerkarte zugreift (z. B. SP-ICE-3-Tool <i>Virtueller Pointer</i>). Der Trace-Buffer gewährt immer nur einer Anwendung exklusiven Zugriff.
Keine Inverse Feldkorrektur möglich.	Stellen Sie sicher, dass eine konforme *.FC3-Korrekturdatei auf die SP-ICE-3-Steuerkarte geladen wurde.
Keine Live-Daten im Zeit-Diagramm.	<p>Die Aufzeichnung startet nicht.</p> <p>Prüfen Sie Ihre Trigger-Einstellungen, Insbesondere die Vorgabe für den Start-Trigger.</p>
Im Zeit-Diagramm Signale zu sehen, aber XY-Diagramme zeigen nichts an.	<p>Prüfen Sie, ob</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ im Bedienfeld Acquired signals and cursors mindestens eine der beiden Checkboxen für kommandierte bzw. gemessene Trajektorien angehakt ist. ■ die Positionen sowohl von X- und Y-Achse mindestens als kommandierte Position für die Aufnahme ausgewählt wurden. ■ die Positionssignale der X- und Y-Achse ausschließlich in der Scanner-Domäne aufgezeichnet wurden.

Fehler	Maßnahme
<p>Systematische Fehler bei der Darstellung der Daten im XY-Diagramm</p>	<p>Beispiel: Abgefaste 90°-Ecken, die so nicht kommandiert wurden.</p>  <p>Das Diagramm zeigt ein XY-Diagramm mit der Y-Achse 'Field Y [mm]' (Skala 10 bis 28) und der X-Achse 'Field X [mm]' (Skala -6 bis 14). Die Datenreihen sind als rote Linien dargestellt, die an den Ecken abgerundet sind. Ein grüner Verlauf ist ebenfalls eingezeichnet. Ein Textfeld im Diagramm zeigt die Werte '10.736, 19.383 [mm]'. Ein vertikaler gestrichelter Strich ist bei X=0 und ein horizontaler gestrichelter Strich sind bei Y=19.383 zu sehen. Die Beschriftung 'Gate Laser Power 16-bit' ist oben links im Diagrammbereich zu sehen.</p> <p>Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist der Schleppverzugswert für eine der beiden Spiegelachsen nicht korrekt.</p> <p>Um die zu verifizieren, prüfen Sie unter <i>Configurations > Timing</i> die Schleppverzugswerte.</p> <p>Prüfen Sie, ob die Schleppverzugswerte korrekt auf der Steuerkarte vorliegen. Laden Sie die Werte ggfs. neu von der Steuerkarte in die PDA-Anwendung.</p>

Tab. 14.1: PDA-033

HINWEIS: Sollten Sie bei der Nutzung der PDA-Software auf Ausnahmefehler stoßen, so möchten wir Sie bitten, RAYLASE diese Informationen zur Fehleranalyse zur Verfügung zu stellen.

Nutzen Sie dazu die Menü-Option *Help > Save Debug Info*. Bitte senden Sie den dabei erstellen Zip-Ordner an support@raylase.de.

15 GLOSSAR

Current Position	Statusinformation der Ablenkeinheit, welche die Ist-Position der optischen Achse (Ablenkspiegel, Linse) in der Scanner-Domäne liefert.
Defect-Map	<p>Eine Defect-Map ist eine zweidimensionale Darstellung von Daten, in der orts aufgelöst Abweichungen dargestellt werden.</p> <p>Es werden alle Daten, die sich außerhalb definierter Grenzen befinden (d. h. unterhalb und oberhalb von zwei Grenzwerten), jeweils mit einer Farbe dargestellt.</p> <p>So kann veranschaulicht werden, wo Werte von relevanten Messgrößen außerhalb der entsprechenden Grenzen aufgetreten sind (z. B. Temperaturen).</p>
Diagramm-Abschnitt	Teilbereich des Zeit-Diagramms mit eigener Y-(Werte) Achse für die zeitliche Darstellung eines Signals.
Heat-Map	<p>Eine Heat-Map ist eine zweidimensionale, orts aufgelöste Darstellung von allen Daten über den gesamten Wertebereich.</p> <p>Diese Daten können z. B. mittels Farbindex veranschaulicht werden.</p>
Output Current	Statusinformation der Ablenkeinheit, welche die Stromaufnahme der Galvanometerscanner liefert.
Position Error	<p>Da die Ist-Positionswerte der optischen Achsen ihrer Soll-Position immer zeitlich hinterherlaufen, ist der Positionsfehler nie Null.</p> <p>Die Differenz zwischen internen Soll-Position (Target Position) und Ist-Positionen (Current Position) ist als Signed Integer definiert.</p> <p>Dieser Messwert kann überlaufen, z. B. wenn ein Soll-Sprung von einem zum anderen Ende der Achse durchgeführt wird. Der Wert ist dann bei -32768 oder +32767 gesättigt.</p> <p>Die interne Soll-Position entspricht nicht zwingend der kommandierten Position. Daher kann nicht garantiert werden, dass sich die Achse an einer bestimmten erwarteten Position befindet, auch wenn der Position Error bei oder nahe Null liegt.</p> <p>Dies ist u.a. der Fall, wenn z. B. die Achse noch nicht hochgefahren ist oder auch, wenn ein interner Fehler oder ein Übertragungsfehler der Sollposition aufgetreten ist.</p> <p>Beim SL2-100- bzw. RL3-100-Protokoll wird dieser Wert mit 20 Bit Auflösung geliefert.</p> <p>Weitere Details siehe <i>Handbuch Enhanced Protocol</i>.</p>

RMS Current	Statusinformation der Ablenkeinheit, welche die Stromaufnahme der Galvanometerscanner gemittelt über eine Zeit von 1 s liefert.
Slew Rate Limiter	Software-Funktionsbaustein auf der Steuerelektronik der Ablenkeinheit, der die maximale Sollgeschwindigkeit beschränkt.
Target Position	Statusinformation der Ablenkeinheit, welche die Soll-Position der optischen Achse (Ablenkspiegel, Linse) in der Scanner-Domäne liefert.
Trace-Buffer	Ring-Puffer der SP-ICE-3-Steuerkarte. Hier werden die konfigurierten Signale vorläufig speichert, um sie dann der PDA-Software z. B. für eine grafische Darstellung bereitzustellen. Weitere Details zum Trace-Buffer finden Sie im <i>Handbuch SP-ICE-3-Steuerkarte, Kapitel 15</i> .



ANWENDUNGSSOFTWARE

Zentrale:
RAYLASE GmbH
Wessling, Deutschland
☎ +49 8153 9999 699
✉ info@raylase.de

Tochterfirma China:
RAYLASE Laser Technology (Shenzen), Ltd.
Shenzhen, China
☎ +86 755 2824 8533
✉ info@raylase.cn

Tochterfirma USA:
RAYLASE Laser Technology Inc.
Newburyport, MA, USA
☎ +1 978 255 672
✉ info@raylase.com





ENHANCED PROTOKOLL

ORIGINALHANDBUCH

ENHANCED PROTOKOLL

VON DIGITALEN ABLENKEINHEITEN UNTERSTÜTZT

ANWENDERHANDBUCH

© 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: MN124_Handbuch_Enhanced_Protokoll_Rev6_de.docx

Stand der Information: Rev. 6 / 2022-05-27

Revision	Datum	Änderung	Autor
1	05.10.2017	Initial	MHo
2	12.04.2018	Korrektur und CI-Anpassung	JWS
3	06.09.2018	Kapitel über Kommandosperre hinzugefügt	MHo
4	25.03.2019	Seitennummerierung korrigiert.	JWS
5	11.02.2022	Neue Kommandos eingefügt, RL3	MHo
6	27.05.2022	Korrektur Relative Output Control / State Flags Low / Loop Transfer Delay; Neues Layout	JVI, INA

INHALT

1	ÜBERBLICK	5
2	XY2-100-E	5
2.1	Elektrische Verbindung	5
2.2	Pinbelegung	6
2.3	Unterschiede zu anderen Herstellern	7
2.4	Bauteile	7
3	SL2-100	7
3.1	Elektrische Verbindung	8
3.2	Pinbelegung	8
4	RL3-100	8
5	XY2-100-E FRAMEFORMAT	9
5.1	Timing Frames	9
5.2	Aufbau unterschiedlicher Datenframes	9
5.2.1	Frametypen des Sendekanals	10
5.2.2	Frametypen des Rückkanals	11
5.3	Mischen von Frametypen am Sendekanal	12
6	SL2 UND RL3 FRAMEFORMAT DES RÜCKKANALS	12
7	ENHANCED KOMMANDOS	12
7.1	Aufbau eines Kommandos	12
7.2	Übersicht aller Kommandos	13
7.3	Beschreibung der Kommandos	15
7.3.1	Set Data Source	15
7.3.2	Save Settings	36
7.3.3	Select Tuning	36
7.3.4	Set Position Scale Factor	36
7.3.5	Set Position Acknowledge Level	37
7.3.6	Data Source Storage	37
7.3.7	Set Echo Data	37
7.3.8	Set Interpolation Time	38
7.3.9	Set Mirror Tilt Angle	39

8	STATUS-LEDS (NUR SS-IV) _____	40
9	VERWENDUNG DES PILOTLASERS _____	41
9.1	Aktivierung des Pilotlasers.....	41
9.2	Deaktivierung des Pilotlasers.....	43
10	KOMMANDOSPERRE _____	45
10.1	Betroffene Kommandos.....	45
10.2	Entsperrsequenz	45
10.3	Sperrsequenz	45
10.4	Beispiel (Tuning Switch).....	46

1 ÜBERBLICK

SS-IV und SS-V Ablenkeinheiten bieten immer das SL2-100 Interface. Optional kann auch das XY2-100 Interface zusätzlich zum SL2-100 Interface bestellt werden.

Digitale Drei- Vier- und Fünfachssysteme können das RL3-100 Interface unterstützen.

Über jedes dieser Interfaces können Enhanced-Protokoll Kommandos an die Ablenkeinheit gesendet, und erweiterte Statusinformationen von der Ablenkeinheit empfangen werden.

XY2-100 bietet 16 Bit Auflösung und SL2-100 und RL3-100 bieten 20 Bit Auflösung.

In diesem Dokument werden alle unterstützten Enhanced-Kommandos beschrieben.

2 XY2-100-E

Die XY2-100-E Schnittstelle verfügt über

Einen Sendekanal für jede Achse (X, Y & Z), der Sollpositionen und gelegentlich auch Steuerbefehle in Richtung Ablenkeinheit überträgt.

Einen Rückkanal für jede Achse (X, Y & Z), der Daten in Richtung Kontrollkarte überträgt.

Gemeinsame CLK- (Takt-) und SYNC-Signale.

Alle Signale sind differentiell ohne galvanische Trennung.

2.1 Elektrische Verbindung

Sowohl an der Ablenkeinheit als auch an der Steuerkarte wird für die Datenverbindung eine Standard 25-Pin D-Sub-Buchse verwendet.

Bei einem entsprechenden Verbindungskabel werden die verwendeten Pins eins zu eins verbunden.

Empfohlen werden verdrehte Adernpaare für die differentiellen Signale.

Einige Pins sind bei bestimmten Ablenkeinheiten (DIG1) für die Stromversorgung reserviert. Diese Pins dürfen auf keinen Fall mit der Steuerkarte verbunden werden.

2.2 Pinbelegung

Pin	Richtung	Signalname
1	Zur Ablenkeinheit	CLK-
14	Zur Ablenkeinheit	CLK+
2	Zur Ablenkeinheit	SYNC-
15	Zur Ablenkeinheit	SYNC+
3	Zur Ablenkeinheit	Sendekanal X (kleiner Spiegel)
16	Zur Ablenkeinheit	Sendekanal X+ (kleiner Spiegel)
4	Zur Ablenkeinheit	Sendekanal Y- (großer Spiegel)
17	Zur Ablenkeinheit	Sendekanal Y+ (großer Spiegel)
5	Zur Ablenkeinheit	Sendekanal Z- (Fokus-Achse)
18	Zur Ablenkeinheit	Sendekanal Z+ (Fokus-Achse)
6	Zur Kontrollkarte	Rückkanal Y-
19	Zur Kontrollkarte	Rückkanal Y+
7	Zur Kontrollkarte	Rückkanal Z-
20	Zur Kontrollkarte	Rückkanal Z+
8	Zur Kontrollkarte	Rückkanal X-
21	Zur Kontrollkarte	Rückkanal X+
9	Stromversorgung nur Ablenkeinheit	Optional +15V für Kopf (Wird bei Standard SS-IV/V nicht verwendet)
22		
10		
23	Ablenkeinheit ↔ Kontrollkarte	Signalmasse
11		
24		
12	Stromversorgung nur Ablenkeinheit	Optional -15V für Kopf (Wird bei Standard SS-IV/V nicht verwendet)
25		
13		
Schirmung		GND

2.3 Unterschiede zu anderen Herstellern

Bei RAYLASE Ablenkeinheiten ist die X-Achse diejenige, auf die der Laser zuerst auftrifft. Der Spiegel, auf den der Laser zuerst auftrifft ist auch der kleinere.

Andere Hersteller definieren hingegen die Y-Achse als diejenige, auf die der Laser zuerst auftrifft. Vergleicht man die Pinbelegung von RAYLASE mit der von anderen Herstellern, wird dem aufmerksamen Leser auffallen, dass die Pins der X- und Y-Kanäle des XY2-100-E Steckers vertauscht sind. Es müssen aber nicht bei Austausch einer Ablenkeinheit durch eine RAYLASE SS-IV/V Ablenkeinheit die Achsen vertauscht werden, da diese Vertauschung der Pin-belegung sich lediglich aus der Definition des X- und Y-Spiegels ergibt.

2.4 Bauteile

Die Maximalfrequenz für das CLK-Signal liegt bei 4 MHz.

Empfohlen werden 2 MHz.

Als Leitungstreiber werden UA9638CD empfohlen.

Als Leitungsempfänger werden MAX3096 oder UA9637 oder AM26LV32 empfohlen

3 SL2-100

Bei SL2-100 werden sowohl der X- als auch der Y-Sendekanal über ein einziges Adernpaar übertragen. Ebenfalls werden die X- und Y-Rückkanäle über ein zweites Adernpaar geführt.

Es sind keine separaten Leitungen für Takt und Synchronisierung notwendig.

Die Synchronisierung des Rückkanals ist unabhängig vom Sendekanal.

SL2-100 ist durch Übertrager galvanisch isoliert. Die Maximale Leitungslänge beträgt 20m.

SL2-100 unterstützt eine Auflösung von 20 Bit. Enhanced Kommandos verwenden aber nur die oberen 16 Bit. Die Enhanced Kommandos sind in Bit 19 bis Bit 4 zu senden. Die untersten 4 Bit sind als 0 zu belassen.

3.1 Elektrische Verbindung

Auf beiden Seite des Kabels befindet sich ein 9-Poliger D-SUB Stecker. Die Pins 1 und 6 sind jeweils über Kreuz mit Pins 5 und 9 des gegenüber liegenden Steckers verbunden.

Alle anderen Pins dürfen nicht verbunden werden.

Die Schirmung des Kabels ist jeweils mit den Gehäusen der beiden Stecker verbunden.

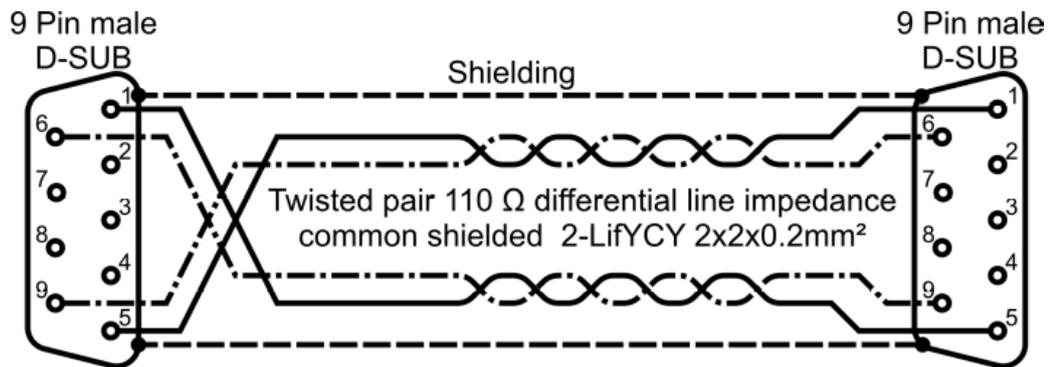


Abbildung 1: Elektrische Verbindung SL2-100

3.2 Pinbelegung

Ablenkeinheit Pin	Richtung	Signalname	Steuerkarte Pin
1	Ablenkeinheit	Sendekanal+	5
6	Ablenkeinheit	Sendekanal-	9
5	Kontrollkarte	Rückkanal+	1
9	Kontrollkarte	Rückkanal-	6
7,8	GND	GND	NC
2	Ausgang	3.3 V	NC
Gehäuse			Gehäuse

4 RL3-100

RL3-100 verwendet die elektrische Verbindung der SL2-100 Verbindung mit einer höheren Datenrate und einem effizienteren Protokoll um bis zu fünf Achsen über ein SL2-100 Kabel zu übertragen. RL3-100 unterstützt ebenfalls 20 Bit Auflösung.

5 XY2-100-E FRAMEFORMAT

5.1 Timing Frames

Ein Frame setzt sich aus 20 Bits zusammen.

Das letzte Bit eines Frames wird durch eine '0' auf dem SYNC angezeigt.

Bei den Sendekanälen ändert sich der Zustand an der steigenden Flanke des CLK-Signals.

Bei den Rückkanälen ändert sich der Zustand an der fallenden Flanke des CLK-Signals.

Das bedeutet, dass die Rückkanäle grundsätzlich um einen halben Takt gegenüber den Sendekanälen verzögert sind.

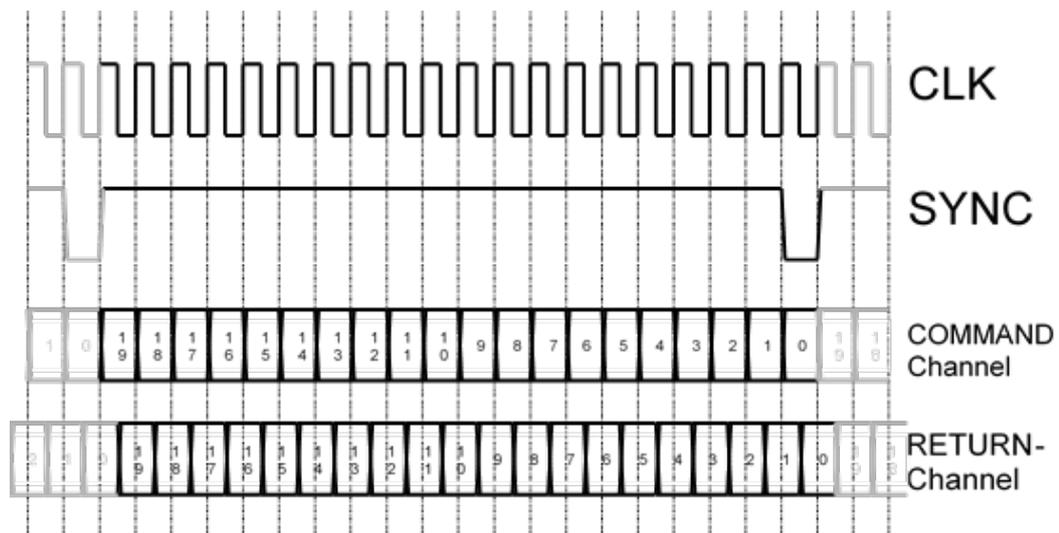


Abbildung 2: XY2-100-E Frame Timing

5.2 Aufbau unterschiedlicher Datenframes

Das XY2-100-E Protokoll definiert, je nach Art der zu übertragenden Daten, unterschiedlich aufgebaute Frames.

Die Frames der Sendekanäle sind durch statische Definition bestimmter Header-Bits eindeutig voneinander unterscheidbar.

Die Frames auf den Rückkanälen sind nicht eindeutig voneinander unterscheidbar.

Da aber die Steuerkarte durch Kommandos den momentanen Datentyp des jeweiligen Rückkanals bestimmt, ist der Steuerkarte das Datenformat auch bekannt.

5.2.1 Frametypen des Sendekanals

Es werden drei verschiedene Frametypen im Sendkanal unterschieden:

1. 16 Bit Sollposition (übernommen von XY2-100 ohne -E)
2. 18 Bit Sollposition (übernommen von XY2-100 ohne -E RAYLASE SuperScan und SS-II Ablenkköpfen)
3. Kommando-Frame (laut XY2-100-E Spezifikation 8 Bit Kommando und 8 Bit Parameter)

Diese drei Frametypen können vom Ablenkeinheit aufgrund ihrer verschiedenen ID-Byte-Mustern (I2, I1, I0) eindeutig voneinander unterschieden werden, siehe Abbildung 3.

Unterschiedliche Frametypen können in beliebiger Reihenfolge aufeinander folgen.

Die Unterscheidung zwischen 18 Bit Sollposition Frame und Kommando Frame erfolgt über die unterschiedliche Parität. Das hat zur Folge, dass der Ablenkeinheit unter bestimmten Umständen keine Paritätsfehler mehr erkennen kann.

Die Sollposition (D15 – D0 bzw. D17 – D0) wird als **unsigned Integer** interpretiert, wobei jeweils D0 das niederwertigste und D15 bzw. D17 das höchstwertige Bit darstellt.

Ein Kommando Frame transportiert ein Kommando-Byte (C7 – C0) und ein zugehöriges Parameter-Byte (P7 – P0). Die Bedeutung des Parameter-Bytes variiert je nach Kommando-Byte.

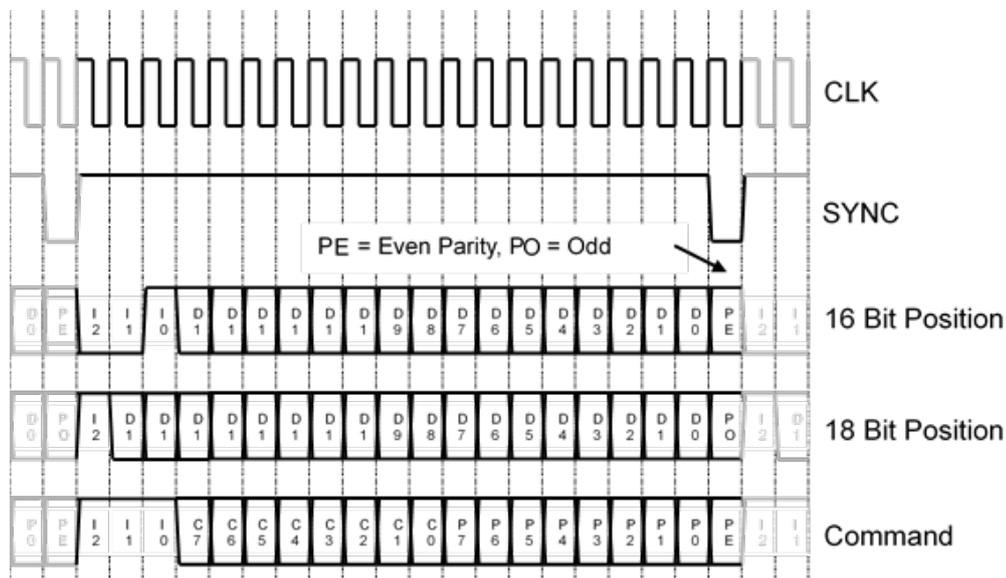


Abbildung 3: XY2-100-E Sendekanal Frametypen

5.2.2 Frametypen des Rückkanals

Auf den Rückkanälen werden für die jeweiligen Achsen der Ablenkeinheit unterschiedliche Rückgabedaten an die Steuerkarte übertragen.

Aus Gründen der Abwärtskompatibilität existieren drei verschiedene Frametypen, die nicht eindeutig aufgrund ihres Aufbaus voneinander unterscheidbar sind.

Die Interpretation des zurückgelieferten Datenformats erfolgt entsprechend des zuletzt gesendeten Kommandos.

Abbildung 4 zeigt die drei möglichen Frametypen des Rückkanals.

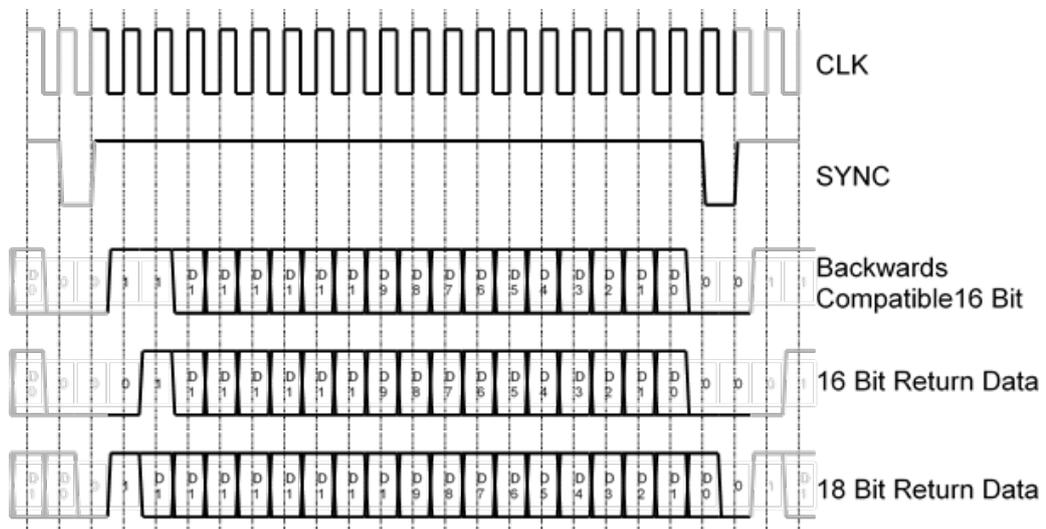


Abbildung 4: XY2-100-E Rückkanal-Frametypen

5.2.2.1 16 Bit Abwärtskompatible Rückgabedaten

Dieser unterscheidet sich vom 16 Bit Rückgabedaten lediglich durch ein Steuer-Bit am Anfang des Frames.

Dieser Frametyp entspricht genau dem einer RAYLASE Analog-Ablenkeinheit (z.B. SS-II-Serie).

5.2.2.2 16 Bit Rückgabedaten

Dies ist der Standard Rückkanal-Frametyp.

5.2.2.3 18 Bit Rückgabedaten

Dieser bietet, verglichen mit den 16 Bit Frametypen, eine vierfach höhere Auflösung.

5.3 Mischen von Frametypen am Sendekanal

Im normalen Betrieb werden an jede Achse der Ablenkeinheit in jedem Frame eine 16- oder 18 Bit Sollposition übertragen.

Durch Einstreuen einzelner Kommando-Frames in diesen Datenstrom ist es möglich, das Verhalten der Ablenkeinheit während des Betriebs zu beeinflussen.

Da während den 10 μ s, in denen das Kommando-Frame gesendet wird, keine Sollposition übertragen werden kann, interpoliert die Ablenkeinheit die fehlende Position aus den bei-den zeitlich benachbarten, von der Steuerkarte gesendeten Stützstellen.

6 SL2 UND RL3 FRAMEFORMAT DES RÜCKKANALS

Da SL2-100 und RL3-100 20 Bit Auflösung bieten, werden 16 Bit Rückgabedaten linksbündig in das 20 Bit Feld eingetragen, in dem diese um 4 Bit nach links geschoben werden.

Die unteren 4 Bit sind daher meistens 0. Manche Werte profitieren aber von der erhöhten Auflösung (z.B. Current Position). In diesem Fall enthalten die unteren 4 Bit die niederwertigsten Bits des Wertes, die im Falle von XY2-100 einfach abgeschnitten würden.

Anders als bei XY2-100-E kennen SL2-100 und RL3-100 nur einen einzigen Frame-Typ für den Rückkanal.

7 ENHANCED KOMMANDOS

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie mit Kommando Frames das Verhalten der Ablenk-einheit beeinflusst und verschiedene Statusdaten abgefragt werden können.

7.1 Aufbau eines Kommandos

Ein Kommando besteht aus zwei Bytes:

1. Befehlscode
2. Parameter

Diese zwei Bytes werden in einem Kommando Frame an die Ablenkeinheit übertragen. Der Befehlscode wird dabei in D15 – D8 und der Parameter in D8 – D0 zur Ablenkeinheit übertragen.

Es sind prinzipiell bis zu 256 unterschiedliche Befehls-codes möglich. Allerdings nutzt SS-IV/V nicht alle möglichen Codes.

Die Bedeutung des Parameters variiert je nach Befehlscode.

7.2 Übersicht aller Kommandos

Befehls-code	Beschreibung	Details
0x05	Set Data Source Wählt die Datenquelle für den Rückkanal aus.	7.3.1 Seite 15
0x0A	Save Settings Speichert die aktuellen Einstellungen ab, so dass diese auch nach einem Kaltstart der Ablenkeinheit noch vorhanden sind. Betroffene Einstellungen sind: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausgewählte Daten für den Rückkanal (Set Data Source) ▪ Reglerparametersatz (Select Tuning) ▪ Positionsskalierung (Set Position Scale Factor) ▪ Schleppverzug-Grenze (Set Position Acknowledge Level) ▪ Interpolationszeit (Set Interpolation Time) ▪ Spiegelkippwinkel (Set Mirror Tilt Angle) 	7.3.2 Seite 36
0x11	Select Tuning Schaltet den Reglerparametersatz um. Es sind je nach Ablenkeinheit bis zu drei Reglerparametersätze vorkonfiguriert. Bitte beachten; beim Umschalten ist die Achse für kurze Zeit in einem undefinierten Zustand.	7.3.3 Seite 36
0x12	Set Position Scale Factor Legt die mechanische Auslenkung der Achse fest. Dieser Befehl wird beim SS-IV/V nicht unterstützt.	7.3.4 Seite 36
0x15	Set Position Acknowledge Level Legt die Schleppverzug-Grenze fest. Wenn der aktuelle Schleppverzug diesen Grenzwert übersteigt, wird das PosAck-Bit im Status Word zurückgesetzt.	7.3.5 Seite 37
0x17	Data Source Storage Parameter == 0xFF: die aktuell ausgewählte Rückgabedatenquelle wird temporär abgespeichert. Parameter == 0x00: die zuletzt abgespeicherte Rückgabedatenquellenauswahl wird wieder hergestellt.	7.3.6 Seite 37

Befehls- code	Beschreibung	Details
0x21	Set Echo Data Legt das Rückgabedaten statisch anhand des übertragenen Parameter-Bytes fest. In die oberen 8 Bit der Rückgabedaten werden die Bits aus dem übertragenen Parameter-Byte kopiert, in den unteren 8 Bit der Rückgabedaten wird das Parameter-Byte invertiert kopiert.	7.3.7 Seite 37
0x90	Set Interpolation Time Legt den Interpolationsmodus und die Interpolationszeit fest.	7.3.8 Seite 38
0x93	Set Mirror Tilt Angle Kippt den Spiegel, damit ein schräg eingekoppelter Pilotlaser das gesamte Bearbeitungsfeld abdecken kann.	7.3.9 Seite 39

7.3 Beschreibung der Kommandos

7.3.1 Set Data Source

Dieses Kommando wählt die Datenquelle für den Rückkanal aus.

Soweit nicht anders vermerkt, verwenden alle Datenquellen 16 Bit Rückgabedaten.

Parameter Byte	Bezeichnung	Details
0x00	Status Word	7.3.1.1 Seite 17
0x01	Current Position	7.3.1.2 Seite 18
0x02	Target Position	7.3.1.3 Seite 18
0x03	Position Error	7.3.1.4 Seite 19
0x04	Output Current	7.3.1.5 Seite 19
0x05	Relative Output Control	7.3.1.6 Seite 20
0x06	Current Velocity	7.3.1.7 Seite 20
0x14	Galvanometer Temperature	7.3.1.8 Seite 20
0x15	Servo Board Temperature	7.3.1.9 Seite 21
0x17	DSP Core Voltage	7.3.1.10 Seite 21
0x18	DSP IO Voltage	7.3.1.11 Seite 21
0x19	Analog Supply Voltage	7.3.1.12 Seite 22
0x1A	Main Supply Voltage	7.3.1.13 Seite 22
0x1E	Serial Number Low	7.3.1.14 Seite 22
0x1F	Serial Number High	7.3.1.15 Seite 23
0x20	Article Number Low	7.3.1.16 Seite 23
0x21	Article Number High	7.3.1.17 Seite 23
0x22	Firmware Version Number	7.3.1.18 Seite 24
0x24	Aperture	7.3.1.19 Seite 24
0x25	Wavelength	7.3.1.20 Seite 24
0x26	Tuning Selectors	7.3.1.21 Seite 25
0x27	Data Source Selectors	7.3.1.22 Seite 25
0x28	State Flags Low	7.3.1.23 Seite 26
0x29	State Flags High	7.3.1.24 Seite 27
0x2A	Stop Event Code	7.3.1.25 Seite 28

Parameter Byte	Bezeichnung	Details
0x2B	Stop Flags Low	7.3.1.26 Seite 28
0x2C	Stop Flags High	7.3.1.27 Seite 29
0x2F	Running Time Seconds	7.3.1.28 Seite 29
0x30	Running Time Minutes	7.3.1.29 Seite 29
0x31	Running Time Hours	7.3.1.30 Seite 30
0x32	Running Time Days	7.3.1.31 Seite 30
0x3F	Position Scale	7.3.1.32 Seite 30
0x40	Position Acknowledge Level	7.3.1.33 Seite 31
0x50	Schleppverzug	7.3.1.34 Seite 31
0x51	Geschwindigkeitsbegrenzung	7.3.1.35 Seite 32
0x55	Effektivstrom	7.3.1.36 Seite 32
0x56	Übertragungsverzögerung	7.3.1.37 Seite 32
0x57	Loop Transfer Delay	7.3.1.38 Seite 33
0x80	Compatible Status Word Abweichend! 16 Bit Abwärtskompatible Rückgabedaten!	7.3.1.39 Seite 33
0x90	Interpolation Time Configuration	7.3.1.40 Seite 34
0x93	Mirror Tilt Angle	7.3.1.41 Seite 34
0x98	Zusatz Temperatursensor 1	7.3.1.42 Seite 35
0x99	Zusatz Temperatursensor 2	7.3.1.43 Seite 35
0x9A	Zusatz Temperatursensor 3	7.3.1.44 Seite 35

7.3.1.1 Status Word

Bezeichnung		SetDataSource Parameter																		
StatusWord		0x00																		
Wertebereich																				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit																
-	-	-	2x Unsigned 8 bit	-																
Beschreibung																				
<p>Entspricht dem Statuswort des Standard XY2-100 (ohne -E)</p> <p>Das Status Word besteht aus 8 Bit, welche jeweils im High- und im Low-Byte wiederholt werden.</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Bit 15 und Bit 7</td> <td>= 1: Achse in Betrieb; = 0: Fehler</td> </tr> <tr> <td>Bit 14 und Bit 6</td> <td>= 1: Galvo Temperatur normal; = 0: Galvo Temperatur Fehler (Bei SS-IV/V immer OK, da diese Temperatur nicht erfasst wird)</td> </tr> <tr> <td>Bit 13 und Bit 5</td> <td>= 1: Wie Bit 12 und 4, aber Z-Achse.</td> </tr> <tr> <td>Bit 12 und Bit 4</td> <td>= 1: Position der X-Achse innerhalb des Schleppverzug-Fensters. Zusätzlich wird dieses Bit zurückgesetzt, wenn der Spiegel verkippt ist. (siehe 7.3.9 Set Mirror Tilt Angle, Seite 39)</td> </tr> <tr> <td>Bit 11 und Bit 3</td> <td>= 1: Wie Bit 12 und 4, aber Y-Achse.</td> </tr> <tr> <td>Bit 10 und Bit 2</td> <td>= 1: Autokalibrierungs-Sensor inaktiv; immer 1, wenn kein Sensor vorhanden.</td> </tr> <tr> <td>Bit 9 und Bit 1</td> <td>= immer 0</td> </tr> <tr> <td>Bit 8 und 0:</td> <td>= immer 1</td> </tr> </tbody> </table>					Bit 15 und Bit 7	= 1: Achse in Betrieb; = 0: Fehler	Bit 14 und Bit 6	= 1: Galvo Temperatur normal; = 0: Galvo Temperatur Fehler (Bei SS-IV/V immer OK, da diese Temperatur nicht erfasst wird)	Bit 13 und Bit 5	= 1: Wie Bit 12 und 4, aber Z-Achse.	Bit 12 und Bit 4	= 1: Position der X-Achse innerhalb des Schleppverzug-Fensters. Zusätzlich wird dieses Bit zurückgesetzt, wenn der Spiegel verkippt ist. (siehe 7.3.9 Set Mirror Tilt Angle, Seite 39)	Bit 11 und Bit 3	= 1: Wie Bit 12 und 4, aber Y-Achse.	Bit 10 und Bit 2	= 1: Autokalibrierungs-Sensor inaktiv; immer 1, wenn kein Sensor vorhanden.	Bit 9 und Bit 1	= immer 0	Bit 8 und 0:	= immer 1
Bit 15 und Bit 7	= 1: Achse in Betrieb; = 0: Fehler																			
Bit 14 und Bit 6	= 1: Galvo Temperatur normal; = 0: Galvo Temperatur Fehler (Bei SS-IV/V immer OK, da diese Temperatur nicht erfasst wird)																			
Bit 13 und Bit 5	= 1: Wie Bit 12 und 4, aber Z-Achse.																			
Bit 12 und Bit 4	= 1: Position der X-Achse innerhalb des Schleppverzug-Fensters. Zusätzlich wird dieses Bit zurückgesetzt, wenn der Spiegel verkippt ist. (siehe 7.3.9 Set Mirror Tilt Angle, Seite 39)																			
Bit 11 und Bit 3	= 1: Wie Bit 12 und 4, aber Y-Achse.																			
Bit 10 und Bit 2	= 1: Autokalibrierungs-Sensor inaktiv; immer 1, wenn kein Sensor vorhanden.																			
Bit 9 und Bit 1	= immer 0																			
Bit 8 und 0:	= immer 1																			

7.3.1.2 Current Position

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
CurrentPosition		0x01		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-32768	-	32767	Signed 16 Bit	-
Beschreibung				
<p>Gemessene Ist-Position der Achse als 16 Bit Signed-Integer.</p> <p>Eine 0 bedeutet, dass sich die Achse in der Mitte des Feldes befindet.</p> <p>Liefert auch im gekippten (siehe Set Mirror Tilt Angle, 7.3.9 Seite 39) Zustand die gemessene Ist-Position relativ zur normalen Feldmitte zurück.</p> <p>Da der Messwert verrauscht ist, kann er am Rand des Feldes den verfügbaren Wertebereich überschreiten. In diesem Falle wird der Rückgabewert auf den minimalen bzw. maximal möglichen Wert gesättigt.</p> <p>Mit SL2-100 wird dieser Wert mit 20 Bit Auflösung geliefert.</p>				

7.3.1.3 Target Position

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
Target Position		0x02		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-32768	-	32767	Signed 16 Bit	-
Beschreibung				
<p>Interne Sollposition der Achse als 16 Bit Signed-Integer</p> <p>Eine 0 bedeutet, dass sich die Achse in der Mitte des Feldes befinden soll.</p> <p>Liefert auch im gekippten (Set Mirror Tilt Angle, 7.3.9 Seite 39) Zustand die Soll-Position relativ zur normalen Feldmitte zurück.</p> <p>Unter bestimmten Umständen (z.B. im Fehlerfall oder kurz nach dem Anlegen der Versorgungsspannung) ist die interne Soll-Position ungleich der über XY2-100-E kommandierten Sollposition.</p> <p>Mit SL2-100 wird dieser Wert mit 20 Bit Auflösung geliefert.</p>				

7.3.1.4 Position Error

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
PositionError		0x03		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-32768	-	32767	Signed 16 Bit	-
Beschreibung				
<p>Der Differenz zwischen internen Soll- und Istpositionen (Target Position – Current Position) als Signed Integer. Dieser Messwert kann überlaufen (z.B. wenn ein Soll-Sprung von einem zum anderen Ende der Achse durchgeführt wird), dann wird der Wert bei -32768 oder +32767 gesättigt.</p> <p>Auch wenn dieser Wert bei oder nahe 0 liegt, kann nicht garantiert werden, dass sich die Achse an einer bestimmten erwarteten Position befindet, da die interne Sollposition nicht zwingend der kommandierten Position entspricht.</p> <p>Dies ist u.a. der Fall, wenn z.B. die Achse noch nicht hochgefahren oder ein interner Fehler aufgetreten ist, oder bei einem Übertragungsfehler der Sollposition.</p> <p>Mit SL2-100 wird dieser Wert mit 20 Bit Auflösung geliefert.</p>				

7.3.1.5 Output Current

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
OutputCurrent		0x04		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-32768	-	32767	Signed 16 Bit	mA
Beschreibung				
<p>Der gemessenen Galvo-Strom in mA als Signed Integer.</p> <p>Der maximal mögliche Strom beträgt etwa +-10 A.</p> <p>Dieser Wert kann ab Firmware Rev. 4977 gelesen werden.</p>				

7.3.1.6 Relative Output Control

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
RelativeOutputControl		0x05		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-32768	-	32767	Signed 16 Bit	1 / 32768
Beschreibung				
<p>Liefert die aktuelle Aussteuerung der Endstufe in 1 / 32768 Teilen des Vollausschlags. Beispielsweise bedeutet ein Wert von +3276 eine Aussteuerung von $3276 / 32768 = 10\%$. Dieser Wert kann ab Firmware Rev. 4977 gelesen werden.</p>				

7.3.1.7 Current Velocity

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
CurrentVelocity		0x06		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-32768	-	32767	Signed 16 Bit	1 / 32768
Beschreibung				
<p>Liefert die momentane Winkelgeschwindigkeit der Achse in Bit/ms. Bei Unter- oder Überlauf wird der Wert auf -32768 oder +32767 gesättigt.</p>				

7.3.1.8 Galvanometer Temperature

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
GalvanometerTemperature		0x14		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
0 (0 °C)	-	1500 (150 °C)	Signed 16 Bit	1/10 °C
Beschreibung				
<p>Die aktuelle Temperatur des Galvanometers in 1/10 °C als Signed Integer. Werte kleiner also Null bedeuten, dass der Sensor nicht vorhanden ist. Dieser Wert kann ab Firmware Rev. 6972 gelesen werden.</p>				

7.3.1.9 Servo Board Temperature

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
ServoBoardTemperature		0x15		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-400 (-40 °C)	-	1200 (120 °C)	Signed 16 Bit	1/10 °C
Beschreibung				
Die aktuelle Temperatur des Servo-Boards in 1/10 °C als Signed Integer.				

7.3.1.10 DSP Core Voltage

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
DSPCoreVoltage		0x17		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
1,15 V (115)	1,2 V (120)	1,25 V (125)	Signed 16 Bit	1/100 V
Beschreibung				
Liefert die aktuelle Kernspannung des Prozessors als Signed Integer in 1/100 V zurück. Der nominale Wert beträgt 1,2 V.				

7.3.1.11 DSP IO Voltage

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
DSPIOVoltage		0x18		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
3.1 V (310)	3.3 V (330)	3.5 V (350)	Signed 16 Bit	1/100 V
Beschreibung				
Liefert die IO-Spannung des DSP als Signed Integer in 1/100 V zurück. Der nominale Wert beträgt 3,3 V.				

7.3.1.12 Analog Supply Voltage

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
AnalogSupplyVoltage		0x19		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
8 V (800)	10 V (1000)	15 V (1500)	Signed 16 Bit	1/100 V
Beschreibung				
Liefert die analoge Versorgungsspannung als Signed Integer in 1/100 V zurück. Der nominale Wert beträgt 10 V.				

7.3.1.13 Main Supply Voltage

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
MainSupplyVoltage		0x1A		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
28 V (3000)	33 V (3300) oder 48 V (4800)	50 V (5000)	Signed 16 Bit	1/100 V
Beschreibung				
Liefert die Eingangs-Versorgungsspannung als Signed Integer in 1/100 V zurück. Der nominale Wert beträgt 33 V oder 48 V. Werden die Grenzwerte unter- bzw. überschritten, wird die Achse deaktiviert.				

7.3.1.14 Serial Number Low

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
SerialNumberLow		0x1E		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Unsigned 16 Bit	-
Beschreibung				
Liefert die unteren 16 Bit der 32 Bit Seriennummer der Ablenkeinheit zurück. Die 32 Bit Seriennummer ergibt sich aus: $(65536 * \text{Serial Number High}) + \text{Serial Number Low}$				

7.3.1.15 Serial Number High

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
SerialNumberHigh		0x1F		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Unsigned 16 Bit	-
Beschreibung				
Liefert die oberen 16 Bit der 32 Bit Seriennummer der Ablenkeinheit zurück. Die 32Bit Seriennummer ergibt sich aus: $(65536 * \text{Serial Number High}) + \text{Serial Number Low}$				

7.3.1.16 Article Number Low

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
ArticleNumberLow		0x20		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Unsigned 16 Bit	-
Beschreibung				
Liefert die unteren 16 Bit der 32 Bit Seriennummer der Ablenkeinheit zurück. Die 32 Bit Seriennummer ergibt sich aus: $(65536 * \text{Article Number High}) + \text{Article Number Low}$				

7.3.1.17 Article Number High

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
ArticleNumberHigh		0x21		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Unsigned 16 Bit	-
Beschreibung				
Liefert die oberen 16 Bit der 32 Bit Seriennummer der Ablenkeinheit zurück. Die 32 Bit Seriennummer ergibt sich aus: $(65536 * \text{Article Number High}) + \text{Article Number Low}$				

7.3.1.18 Firmware Version Number

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
FirmwareVersionNumber		0x22		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Unsigned 16 Bit	-
Beschreibung				
Liefert die Version der Firmware der Achse zurück.				

7.3.1.19 Aperture

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
Aperture		0x24		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Signed 16 Bit	Millimeter
Beschreibung				
Liefert die Apertur des Strahlenganges der Achse in mm zurück.				

7.3.1.20 Wavelength

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
Wavelength		0x25		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Signed 16 Bit	nm
Beschreibung				
Liefert die Wellenlänge in nm zurück, für welche die reflektierende Schicht der Spiegel ausgelegt ist.				

7.3.1.21 Tuning Selectors

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
TuningSelectors		0x26		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	2x Unsigned 8 Bit	-
Beschreibung				
<p>In den unteren 8 Bit (D7 bis D0) wird der Selektor des aktuell eingestellten Tunings zurückgeliefert.</p> <p>Das Tuning kann mit dem Befehl Select Tuning, beschrieben in Kapitel 7.3.3 auf Seite 36 ausgewählt werden.</p> <p>In den oberen 8 Bit (D15 bis D8) wird der Selektor des Tunings angezeigt, welches nach dem Bootvorgang automatisch geladen wird.</p> <p>Mit dem Befehl Save Settings, beschrieben in Kapitel 7.3.2 auf Seite 36, kann das aktuell eingestellte Tuning zum automatischen Laden nach dem Booten aktiviert werden.</p>				

7.3.1.22 Data Source Selectors

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
DataSourceSelectors		0x27		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	2x Unsigned 8 Bit	-
Beschreibung				
<p>In den unteren 8 Bit (D7 bis D0) wird der Selektor der aktuell eingestellten Rückdatenquelle zurückgeliefert.</p> <p>Folglich sind die unteren 8 Bit immer 0x27.</p> <p>In den oberen 8 Bit (D15 bis D8) wird der Selektor der Rückdatenquelle angezeigt, welche nach dem Bootvorgang automatisch geladen wird.</p> <p>Mit dem Befehl Save Settings, beschrieben in Kapitel 7.3.2 auf Seite 36, kann das aktuell eingestellte Rückdatenquelle zum automatischen Laden nach dem Booten aktiviert werden.</p>				

7.3.1.23 State Flags Low

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
StateFlagsLow		0x28		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Flags 16 Bit	-
Beschreibung				
Bit 15	= 1: Endstufe aktiv			
Bit 14	= 0: Galvo Heizung inaktiv (SS-IV/V hat keine Galvo Heizung)			
Bit 13	= 1: Alle Spannungen (auch intern erzeugte) im erlaubten Bereich			
Bit 12	= 1: Schleppverzug innerhalb des Schleppverzug-Fensters (einstellbar mit Befehl Set Position Acknowledge Level, 7.3.5 Seite 37)			
Bit 11	= 1: Servoboard Temperatur im normalen Bereich (d.h. unter 80°C)			
Bit 10	= 1: Bootvorgang abgeschlossen			
Bit 9	= 1: Kein permanenter Fehlerfall			
Bit 8	= 1: Externe Versorgungsspannungen in Ordnung			
Bit 7	= 1: Servoboard Temperatur im normalen Bereich (d.h. unter 80°C)			
Bit 6	= 1: ADC initialisiert			
Bit 5	= 1: Achse ist in keiner kritischen Position			
Bit 4	= 1: Parameter des Reglers in Ordnung			
Bit 3	= 1: Spiegel sind in der Normalposition (siehe Set Mirror Tilt Angle, 7.3.9 Seite 39)			
Bit 2	= 1: Achse im Standard Control Modus			
Bit 1	= 1: ungenutzt			
Bit 0	= 0: Positionsregelung der Achse aktiv			

7.3.1.24 State Flags High

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
StateFlagsHigh		0x29		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Flags 16 Bit	-
Beschreibung				
Bit 15	= 1: AGC des Positionsdetektors im erlaubten Bereich			
Bit 14	= 1: Analoge Versorgungsspannungen in Ordnung			
Bit 13	= 1: ADC Versorgungsspannung in Ordnung (2,5V)			
Bit 12	= 1: DSP Versorgungsspannung in Ordnung (3,3V)			
Bit 11	= 1: DSP Kernspannung in Ordnung (1,2V)			
Bit 10	= 1: Servoboard Temperatur in Ordnung			
Bit 9	= 1: Galvotemperatur in Ordnung			
Bit 8	= 1: Strommessung der Endstufe in Ordnung			
Bit 7	= 1: Sollstromvorgabe für Endstufe in Ordnung			
Bit 6	= 1: ungenutzt			
Bit 5	= 1: ungenutzt			
Bit 4	= 1: ungenutzt			
Bit 3	= 1: ungenutzt			
Bit 2	= 1: ungenutzt			
Bit 1	= 1: ungenutzt			
Bit 0	= 1: ungenutzt			

7.3.1.25 Stop Event Code

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
StopEventCode		0x2A		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	0	-	Unsigned 16 Bit	-
Beschreibung				
Liefert den Grund für den zuletzt eingetretenen Fehlerfall				
0x0000	Kein Fehler			
0x0001	Galvanometer hat eine kritische Randposition erreicht (ungenutzt)			
0x0002	ADC Fehler (ungenutzt)			
0x0003	Temperatur zu hoch			
0x0004	Externe Versorgungsspannung außerhalb des erlaubten Bereichs			
0x0005	Ungültige Flags (ungenutzt)			
0x0006 – 0x000C	Reserviert (ungenutzt)			
0x000D	Watchdog (ungenutzt)			
0x000E	Positionsfehler für zu lange Zeit zu groß (ungenutzt)			
0x000F	Reserviert (ungenutzt)			
0x0010	Fehler im Stromregler der Endstufe (zu hohe Impulsbelastung)			
0x0011 – 0xFFFF	ungenutzt			

7.3.1.26 Stop Flags Low

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
StopFlagsLow		0x2B		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Flags 16 Bit	-
Beschreibung				
Liefert den Zustand der Flags (State Flags Low) im Augenblick des zuletzt ausgelösten Fehlerzustandes.				

7.3.1.27 Stop Flags High

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
StopFlagsHigh		0x2C		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Flags 16 Bit	-
Beschreibung				
Liefert den Zustand der Flags (State Flags High) im Augenblick des zuletzt ausgelösten Fehlerzustandes.				

7.3.1.28 Running Time Seconds

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
RunningTimeSeconds		0x2F		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
0	-	59	Signed 16 Bit	Sekunden
Beschreibung				
Liefert den Sekunden-Anteil der Gesamtlaufzeit der Achse zurück. Jede Sekunde wird dieser Wert um 1 erhöht. Nach Erreichen des Maximalwertes (59) findet ein Übertrag in Running Time Minutes statt und dieser Wert wird auf 0 zurückgesetzt. Die Gesamtlaufzeit der Achse geht nicht mit dem Ausschalten der Versorgungs-spannung verloren.				

7.3.1.29 Running Time Minutes

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
RunningTimeMinutes		0x30		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
0	-	59	Signed 16 Bit	Minuten
Beschreibung				
Liefert den Minuten-Anteil der Gesamtlaufzeit der Achse zurück. Jede Minute wird dieser Wert um 1 erhöht. Nach Erreichen des Maximalwertes (59) findet ein Übertrag in Running Time Hours statt und dieser Wert wird auf 0 zurückgesetzt. Die Gesamtlaufzeit der Achse geht nicht mit dem Ausschalten der Versorgungs-spannung verloren.				

7.3.1.30 Running Time Hours

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
RunningTimeHours		0x31		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
0	-	23	Signed 16 Bit	Stunden
Beschreibung				
<p>Liefert den Stunden-Anteil der Gesamtlaufzeit der Achse zurück.</p> <p>Jede Stunde wird dieser Wert um 1 erhöht. Nach Erreichen des Maximalwertes (23) findet ein Übertrag in Running Time Days statt und dieser Wert wird auf 0 zurückgesetzt.</p> <p>Die Gesamtlaufzeit der Achse geht nicht mit dem Ausschalten der Versorgungsspannung verloren.</p>				

7.3.1.31 Running Time Days

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
RunningTimeDays		0x32		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
0	-	32767	Signed 16 Bit	Tage
Beschreibung				
<p>Liefert den Tag-Anteil der Gesamtlaufzeit der Achse zurück.</p> <p>Jeden Tag wird dieser Wert um 1 erhöht.</p> <p>Die Gesamtlaufzeit der Achse geht nicht mit dem Ausschalten der Versorgungsspannung verloren.</p>				

7.3.1.32 Position Scale

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
Position Scale		0x3F		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	0	-	Signed 16 Bit	-
Beschreibung				
Wird nicht unterstützt.				

7.3.1.33 Position Acknowledge Level

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
PositionAcknowledgeLevel		0x40		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	2x Unsigned 8 Bit	-
Beschreibung				
<p>In den unteren 8 Bit (D7 bis D0) wird der aktuell eingestellten Position Acknowledge Level der Achse zurückgeliefert.</p> <p>Das Level kann mit dem Befehl Set Position Acknowledge Level, beschrieben in Kapitel 7.3.5 auf Seite 37 eingestellt werden.</p> <p>In den oberen 8 Bit (D15 bis D8) wird der Default Position Acknowledge Level angezeigt, welcher nach dem Anlegen der Versorgungsspannung der Achse automatisch geladen wird.</p> <p>Mit dem Befehl Save Settings, beschrieben in Kapitel 7.3.2 auf Seite 36, kann der aktuell eingestellte Position Acknowledge Level zum automatischen Laden nach dem Booten aktiviert werden.</p>				

7.3.1.34 Schleppverzug

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
CtrlTrackingError		0x50		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Unsigned 16 Bit	µs
Beschreibung				
<p>Liefert den Schleppverzug des Positionsreglers in Mikrosekunden. Diese Verzögerung bezieht sich lediglich auf den Positionsregler und beinhaltet nicht die Verzögerung der Übertragung der Sollposition zum Regler.</p> <p>Dieser Wert kann ab Firmware Rev. 6972 gelesen werden.</p>				

7.3.1.35 Geschwindigkeitsbegrenzung

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
SlewRateLimit		0x51		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Unsigned 16 Bit	Inkmente / ms
Beschreibung				
<p>Liefert die maximale Geschwindigkeit in Positionsincrementen pro Millisekunde. Übersteigt die Geschwindigkeit der kommandierten Position diesen Wert, wird die Geschwindigkeit auf diesen Wert begrenzt.</p> <p>Wird dieser Wert als 16 Bit unsigned interpretiert, dann ist der Maximalwert 65535 ($2^{16}-1$) Inkmente / ms, was einem ganzen Feld pro Millisekunde entspricht. Wird dieser Wert als 20 Bit unsigned interpretiert, dann ist der Maximalwert 1048575 ($2^{20}-1$) Inkmente / ms, was ebenfalls wieder einem ganzen Feld pro Millisekunde entspricht.</p> <p>Dieser Wert kann ab Firmware Rev. 6972 gelesen werden.</p>				

7.3.1.36 Effektivstrom

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
RmsCurrent		0x55		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Unsigned 16 Bit	mA
Beschreibung				
<p>Liefert den gemessenen Effektivwert der letzten Sekunde des Galvostroms in Milliampere.</p> <p>Dieser Wert kann ab Firmware Rev. 6972 gelesen werden.</p>				

7.3.1.37 Übertragungsverzögerung

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
TransferDelay		0x56		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Unsigned 16 Bit	μ s
Beschreibung				
<p>Liefert die Verzögerung der Sollposition des XY2-, SL2- und RL3-Protokolls von der Steuerkarte bis zum Positionsregler in Mikrosekunden.</p> <p>Dieser Wert kann ab Firmware Rev. 6972 gelesen werden.</p>				

7.3.1.38 Loop Transfer Delay

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
LoopTransferDelay		0x57		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	Unsigned 16 Bit	µs
Beschreibung				
<p>Gibt die XY2-, SL2- und RL3-Protokollverzögerung zurück, die zwischen dem Zeitpunkt, zu dem der Positionsbefehl an den Schleifenregler gesendet wird, und dem Zeitpunkt, zu dem dieser Positionsbefehl von der Steuerkarte über den Rückmeldekanal empfangen wird, vergeht.</p> <p>Dieser Wert kann ab Firmware Rev. 6972 gelesen werden.</p>				

7.3.1.39 Compatible Status Word

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
CompatibleStatusWord		0x80		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	2x Unsigned 8 Bit,	-
Beschreibung				
<p>Entspricht dem Statusword des Standard XY2-100 (ohne -E).</p> <p>Der einzige Unterschied zum Status Word ist, dass die 16 Bit Abwärtskompatible Rückgabedaten statt dem 16 Bit Rückgabedaten verwendet wird.</p> <p>Diese Rückkanaldaten entsprechen genau denen des SS-II.</p> <p>Die Bedeutung und Funktion der Bits sind vollkommen identisch zum Status Word (7.3.1.1, Seite 17).</p>				

7.3.1.40 Interpolation Time Configuration

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
InterpolationTimeConfiguration		0x90		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
-	-	-	2x Unsigned 8 Bit	
Beschreibung				
<p>In den unteren 8 Bit (D7 bis D0) wird die aktuell eingestellte Interpolationszeit zu-rückgeliefert.</p> <p>In den oberen 8 Bit (D15 bis D8) wird die Interpolationszeit zurückgeliefert, welche nach dem Anlegen der Versorgungsspannung der Achse automatisch geladen wird.</p> <p>Mit dem Befehl Save Settings, 7.3.2 Seite 36, kann die aktuell eingestellte Interpolationszeit zum automatischen Laden nach dem Booten aktiviert werden.</p> <p>Mit dem Befehl Set Interpolation Time, 7.3.8 Seite 38, kann die Interpolationszeit eingestellt werden. Dort ist auch die Bedeutung der Bits der beiden gelieferten Byte im Detail beschrieben.</p>				

7.3.1.41 Mirror Tilt Angle

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
MirrorTiltAngle		0x93		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
Abhängig von Achse und Typ der Ablenkeinheit	High Byte: 0			Abhängig von Achse und Typ der Ablenkeinheit
Beschreibung				
<p>In den unteren 8 Bit (D7 bis D0) wird der aktuell eingestellten Kippwinkel der Achse zurückgeliefert. (Der Kippwinkel kann mit dem Befehl Set Mirror Tilt Angle, beschrieben in Kapitel 7.3.9 auf Seite 39, ausgewählt werden.)</p> <p>Die oberen 8 Bit (D15 bis D8) sind reserviert.</p> <p>Nach dem Booten der Ablenkeinheit ist immer ein Kippwinkel von 0 eingestellt.</p>				

7.3.1.42 Zusatz Temperatursensor 1

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
AuxTemp1		0x98		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
0 (0 °C)	-	1200 (120 °C)	Signed 16 Bit	1/10 °C
Beschreibung				
Die aktuelle Temperatur des ersten zusätzlichen Temperatursensors in 1/10 °C als Signed Integer. Ein Wert kleiner als Null bedeutet, dass kein Sensor angeschlossen ist.				

7.3.1.43 Zusatz Temperatursensor 2

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
AuxTemp2		0x99		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
0 (0 °C)	-	1200 (120 °C)	Signed 16 Bit	1/10 °C
Beschreibung				
Die aktuelle Temperatur des zweiten zusätzlichen Temperatursensors in 1/10 °C als Signed Integer. Ein Wert kleiner als Null bedeutet, dass kein Sensor angeschlossen ist.				

7.3.1.44 Zusatz Temperatursensor 3

Bezeichnung		SetDataSource Parameter		
AuxTemp3		0x9A		
Wertebereich				
Minimal	Nominal	Maximal	Datentyp	Einheit
0 (0 °C)	-	1200 (120 °C)	Signed 16 Bit	1/10 °C
Beschreibung				
Die aktuelle Temperatur des dritten zusätzlichen Temperatursensors in 1/10 °C als Signed Integer. Ein Wert kleiner als Null bedeutet, dass kein Sensor angeschlossen ist.				

7.3.2 Save Settings

Bezeichnung	SetDataSource Parameter
SaveSettings	0x0A
Beschreibung	
<p>Speichert die aktuellen Einstellungen ab, so dass diese auch nach einem Kaltstart der Ablenkeinheit noch vorhanden sind.</p> <p>Folgende Einstellungen werden abgespeichert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausgewählte Datenquelle für den Rückkanal (7.3.1 Set Data Source, Seite 15) - Reglerparameter Satz (7.3.3 Select Tuning, Seite 36) - Feldskalierung (7.3.4 Set Position Scale Factor, Seite 36) - Schleppverzug-Grenze (7.3.5 Set Position Acknowledge Level, Seite 37) - Interpolationszeit (7.3.8 Set Interpolation Time, Seite 38) - Spiegel Kippwinkel (7.3.9 Set Mirror Tilt Angle, Seite 39) <p>Um diesen Befehl auszuführen, muss 0x00 als Parameter gesendet werden. Die gesamten 16 Bit Nutzdaten des Kommando-Frames müssen folglich 0x0A00 lauten.</p> <p>Dieser Befehl kann während des normalen Betriebs der Ablenkeinheit erfolgen, ohne dass die Achsenbewegung unterbrochen wird.</p>	

7.3.3 Select Tuning

Bezeichnung	Command Code
SelectTuning	0x11
Beschreibung	
<p>Mit diesem Befehl können verschiedene Tuning-Sätze aktiviert werden. Die Tuning-Sätze werden optional von RAYLASE vorkonfiguriert.</p> <p>Der Zweck der verschiedenen Tuning-Sätze ist es, das dynamische Verhalten der Ablenkeinheit während des Betriebs zu verstellen.</p> <p>Im SS-IV/V können bis zu drei unterschiedliche Tuning-Sätze existieren. Der Selektor des gewünschten Tuning-Satzes wird im Kommando-Parameter übergeben. Zulässige Kommando-Parameter sind 0, 1 und 2. Alle anderen Parameterwerte werden ignoriert.</p> <p>Ein Umschalten der Tunings ist während des Betriebs der Achse nicht möglich. Nach dem Umschalten wird nämlich der Regler abgeschaltet und mit den neuen Parametern neu hochgefahren.</p> <p>Die Rückgabedatenquelle Tuning Selectors (7.3.1.21 Seite 25) liefert das aktuell eingestellte Tuning und das nach dem Einschalten automatisch geladene Tuning zurück.</p> <p>Mit Save Settings (7.3.2 Seite 36) kann das Tuning, welches nach dem Einschalten automatisch geladen wird, geändert werden.</p>	

7.3.4 Set Position Scale Factor

Dieser Befehl wird im SS-IV/V nicht unterstützt.

7.3.5 Set Position Acknowledge Level

Bezeichnung	Command Code
SetPositionAcknowledgeLevel	0x15
Beschreibung	
<p>Mit dem Parameter-Byte dieses Befehls wird das Schleppverzug-Fenster festgelegt. Der Defaultwert beträgt 183 (das entspricht 0,28% des Achsenbereiches)</p> <p>Ist der Positionsfehler größer als das Schleppverzug-Fenster, werden die PosAck-Bits in den Rückgabedatenquellen Status Word (7.3.1.1 Seite 17), State Flags Low (7.3.1.23 Seite 26) und Compatible Status Word (7.3.1.39 Seite 33) auf 0 gesetzt.</p> <p>Der aktuelle Positionsfehler kann durch die Rückgabedatenquelle Position Error (7.3.1.4 Seite 19) abgefragt werden.</p>	

7.3.6 Data Source Storage

Bezeichnung	Command Code
DataSourceStorage	0x17
Beschreibung	
Dieser Befehl bewirkt je nach Parameter folgendes:	
Parameter	Wirkung
0x00	Die aktuelle Rückgabedatenquelle wird temporär (bis zum Neustart der Achse) abgespeichert
0xFF	Die Rückgabedatenquelle wird aus dem temporären Speicher wiederhergestellt.

7.3.7 Set Echo Data

Bezeichnung	Command Code
SetEchoData	0x21
Beschreibung	
<p>Mit diesem Befehl werden die Rückgabedaten unmittelbar bestimmt.</p> <p>Die oberen 8 Bit der Rückgabedaten entsprechen genau dem Parameter-Byte.</p> <p>Die unteren 8 Bit der Rückgabedaten entsprechen dem Einer-Komplement des Parameter-Bytes.</p> <p>Mit diesen Befehl kann die XY2-100-E Schnittstelle auf Übertragungsfehler hin untersucht werden.</p>	

7.3.8 Set Interpolation Time

Bezeichnung	Command Code
SetInterpolationTime	0x90
Beschreibung	
<p>Dieser Befehl verstellt die Konfiguration der Interpolation der Sollposition der Achse. Die Bedeutung der einzelnen Bits des Parameter-Bytes ist in Tabelle 1 beschrieben.</p> <p>Die aktuell eingestellte Konfiguration kann von der Rückgabedatenquelle Interpolation Time Configuration (7.3.1.40 Seite 42) abgerufen werden.</p> <p>Die Konfiguration kann dauerhaft mit dem Befehl Save Settings (7.3.2 Seite 45) abgespeichert werden.</p> <p>Achtung bei SS-IV/V:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die eingestellte Konfiguration der Y-Achse wird für beide Achsen X und Y verwendet. - Eine etwaige in der X-Achse eingestellte Konfiguration wird ignoriert. 	
Bit 7 bis 1	<p>Interpolationszeit in 2 Mikrosekunden-Schritte (0 => 0us, 1 => 2us, ..., 127 => 254µs)</p> <p>Werden Sollpositionen in kleineren Intervallen als die hier eingestellte Zeit über die XY2-100-E Schnittstelle geliefert, dann wird eine lineare Interpolation zwischen zwei zeitlich benachbarten Sollpositionen durchgeführt.</p> <p>Allerdings verzögert sich die Bewegung der Achse zusätzlich genau um diese eingestellte Interpolationszeit. Die gesamte Schleppverzugszeit wird also um diese Zeit verlängert. Der eigentliche Schleppverzug der Positionsregelung verändert sich dadurch nicht. (Ecken bei markierten Objekten werden nicht abgerundet, sondern lediglich kurze Zeit später gezeichnet. Es müssen ggf. die Laser-Delays angepasst werden)</p> <p>Default: 120us (60)</p>
Bit 0	<p>Wenn dieses Bit auf '1' gesetzt ist, werden einmal wiederholte Sollpositionen ignoriert. Dies ist für den Betrieb des SS-IV/V an einer SP-ICE-1 PCI PRO oder SP-ICE-2 Karte nötig, da diese Karten jede Sollposition zweimal hintereinander übertragen. Werden die beiden identischen Sollpositionen mit in der Interpolation berücksichtigt, ergibt sich ein stufenförmiger Verlauf der Sollposition nach der Interpolation.</p> <p>Für Karten, die keine doppelten Positionsdaten senden, ist es auch in Ordnung, diesen Modus aktiv zu lassen, da die zweite Sollposition nur dann ignoriert wird, wenn diese identisch mit der vorhergehenden Sollposition ist.</p> <p>Default: '1' (aktiv)</p>

7.3.9 Set Mirror Tilt Angle

Bezeichnung	Command Code		
SetMirrorTiltAngle	0x93		
Beschreibung			
<p>Mit diesem Befehl kann man die Mittelposition der Achse verstellen, um den Positions-Offset des schräg zum Strahlengang eingekoppelten Pilotlasers oder der Kamera zu kompensieren.</p> <p>Der 8-Bit Parameter dieses Kommandos wird als 8 Bit Signed Integer interpretiert, dessen Werte-bereich sich von -128 bis +127 erstreckt. Die Einheit ist 1/128 der Maximalauslenkung (+-22.5° optisch). Allerdings wird der Wertebereich abhängig vom Typ der Ablenkeinheit begrenzt, damit die Spiegel nicht bei zu groß kommandierten Kippwinkeln kollidieren.</p> <p>Der aktuell eingestellte Kippwinkel kann mit der Rückgabedatenquelle Mirror Tilt Angle (7.3.1.41 Seite 43) abgerufen werden.</p> <p>Nach dem Bootvorgang ist die Achse nicht gekippt.</p> <p>Folgende Rückgabedatenquellen sind in Bezug auf den Kippwinkel interessant:</p>			
Datenquelle	Sektion	Seite	Einfluss
Status Word	7.3.1.1	17	Schleppverzug-Bit wird gelöscht, wenn der Spiegel der entsprechenden Achse verkippt ist.
Compatible Status Word	7.3.1.39	33	
State Flags Low	7.3.1.23	26	Bit 3 wird gelöscht, wenn der Spiegel verkippt ist. Das Schleppverzug-Bit (Bit 12) wird nicht beeinflusst.
Mirror Tilt Angle	7.3.1.41	34	Liefert den aktuell wirksamen Kippwinkel zurück.
Current Position	7.3.1.2	18	Liefert auch im gekippten Zustand die gemessene Ist-Position relativ zur normalen Feldmitte zurück. Damit ist dieses Signal zur Positionsüberwachung geeignet. Am Rand des Feldes wird dieses Signal entsprechend gesättigt.
Target Position	7.3.1.3	18	Liefert auch im gekippten Zustand die Soll-Position relativ zur normalen Feldmitte zurück. Am Rand des Feldes wird dieses Signal entsprechend gesättigt.
Position Error	7.3.1.4	19	Liefert immer den Schleppverzug des Reglers zurück. Damit ist dieses Signal nicht zur Positionsüberwachung geeignet.

8 STATUS-LEDS (NUR SS-IV)



LED-Label	Beschreibung
Y Par Err X Par Err	<p>Leuchtet rot bei einem Paritätsfehler auf dem Y- bzw. X-Kanal der XY2-100-E oder SL2-100 Schnittstelle auf. Die Leuchtdauer ist verlängert, so dass auch einzelne fehlerhafte Frames sichtbar werden.</p> <p>Beide LEDs leuchten dauerhaft, wenn weder auf der XY2-100-E noch auf der SL2-100 gültige Frames empfangen werden.</p> <p>Werden gleichzeitig XY2-100-E und SL2-100 Frames empfangen blinken beide LEDs abwechselnd im halben Sekundentakt.</p>
Y Dat X Dat	<p>Leuchtet gelb auf, wenn sich der Frameinhalt des Y- bzw. X-Kanals der XY2-100-E oder SL2-100 Schnittstelle ändert. Die Leuchtdauer ist verlängert, so dass auch einzelne Datenänderungen sichtbar werden.</p>
Y Err X Err	<p>Leuchtet rot im Falle eines Fehler der Y- bzw. X-Achse um während des Boot-Vorgangs.</p>
Y OK X OK	<p>Leuchtet grün wenn die Y- bzw. X-Achse Betriebsbereit ist. Leuchten X/Y Err und X/Y OK gleichzeitig, ist ein interner Fehler aufgetreten.</p>
Y Warn X Warn	<p>Leuchtet gelb wenn die Endstufe der Y- bzw. X-Achse die Grenze der Aussteuerung erreicht.</p> <p>Das bedeutet, dass der Markierjob zu anspruchsvoll für diese Ablenkeinheit bei der aktuellen Versorgungsspannung ist. Als Abhilfe entweder die Versorgungsspannung auf 48V erhöhen, die Geschwindigkeit der Markierung verringern oder Einbußen der Qualität der Markierung in Kauf nehmen.</p>
V In OK	<p>Leuchtet grün bei angelegter Versorgungsspannung. (30 bis 48V)</p>
V Amp OK	<p>Leuchtet grün wenn die Endstufe mit Spannung versorgt wird.</p>

9 VERWENDUNG DES PIOTLASERS

Wird ein SS-IV mit der Option Kippspiegel zusammen mit einem digitalen LTM (Linear Translator Module) mit der Option Pilotlaser betrieben, kann der interne Pilotlaser ohne zusätzliche Optik schräg in den Strahlengang eingekoppelt werden.

Um dies zu nutzen, muss eine Befehls-Sequenz an die drei beteiligten Achsen (X-, Y-, Z-Achse) geschickt werden.

9.1 Aktivierung des Pilotlasers

Kommando oder Rückgabedatenquelle		Beschreibung																																																																																					
1	Status Word (7.3.1.1 Seite 17)	<p>Abfrage, ob X-, Y- und Z-Achse in Ordnung sind. Der zurückgelieferte Status aller drei Achsen muss dem Bitmuster der folgenden Tabelle entsprechen. Ein „X“ bedeutet hierbei, dass das jeweilige Bit zu ignorieren ist.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>15</th> <th>14</th> <th>13</th> <th>12</th> <th>11</th> <th>10</th> <th>9</th> <th>8</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>E</td> <td>T</td> <td>Z</td> <td>X</td> <td>Y</td> <td>F</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>E</td> <td>T</td> <td>Z</td> <td>X</td> <td>Y</td> <td>F</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		E	T	Z	X	Y	F	0	1	E	T	Z	X	Y	F	0	1	X	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1	Y	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1	Z	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																																							
	E	T	Z	X	Y	F	0	1	E	T	Z	X	Y	F	0	1																																																																							
X	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1																																																																							
Y	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1																																																																							
Z	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1																																																																							
2	Set Mirror Tilt Angle (7.3.9 Seite 39)	Setzen des Kippwinkels der X- und der Y-Achse																																																																																					
3	Mirror Tilt Angle (7.3.1.41 Seite 34)	<p>Nachprüfung auf Annahme des kommandierten Kippwinkels der X- und Y-Achse. Warten, bis die Low-Bytes der X- und Y-Achse den im letzten Schritt eingestellten Kippwinkel zurückliefern.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>High-Byte</th> <th>Low-Byte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X-Achse</td> <td>ignorieren</td> <td>X Kippwinkel</td> </tr> <tr> <td>Y-Achse</td> <td>ignorieren</td> <td>Y-Kippwinkel</td> </tr> </tbody> </table>		High-Byte	Low-Byte	X-Achse	ignorieren	X Kippwinkel	Y-Achse	ignorieren	Y-Kippwinkel																																																																												
	High-Byte	Low-Byte																																																																																					
X-Achse	ignorieren	X Kippwinkel																																																																																					
Y-Achse	ignorieren	Y-Kippwinkel																																																																																					
4	Position Error (7.3.1.4 Seite 19)	<p>Nachprüfung, dass die Achsen die Kippposition erreicht haben. Positions-Fehler der X- und Y-Achse muss betragsmäßig kleiner als der gewünschte Maximalfehler werden. Der zurückgelieferte Wert ist als 16 Bit Signed Integer zu interpretieren.</p>																																																																																					

Kommando oder Rückgabedatenquelle		Beschreibung																																																																																					
5	Status Word (7.3.1.1 Seite 17)	<p>Abfrage, ob X- und Y-Achse in Ordnung ist. Sende 0x0500 an X- und Y-Achse. Der zurückgelieferte Status der X- und Y-Achse muss dem Bitmuster der folgenden Tabelle entsprechen. Ein „X“ bedeutet hierbei, dass das jeweilige Bit zu ignorieren ist.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>15</th> <th>14</th> <th>13</th> <th>12</th> <th>11</th> <th>10</th> <th>9</th> <th>8</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> <tr> <th></th> <th>E</th> <th>T</th> <th>Z</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>F</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>E</th> <th>T</th> <th>Z</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>F</th> <th>0</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		E	T	Z	X	Y	F	0	1	E	T	Z	X	Y	F	0	1	X	1	1	X	0	X	X	0	1	1	1	X	0	X	X	0	1	Y	1	1	X	X	0	X	0	1	1	1	X	X	0	X	0	1																	
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																																							
	E	T	Z	X	Y	F	0	1	E	T	Z	X	Y	F	0	1																																																																							
X	1	1	X	0	X	X	0	1	1	1	X	0	X	X	0	1																																																																							
Y	1	1	X	X	0	X	0	1	1	1	X	X	0	X	0	1																																																																							
6	Set Mirror Tilt Angle (7.3.9 Seite 39)	Einschalten des Pilotlasers durch Senden des Kommandos Set Mirror Tilt Angle mit Parameter 0x01 an die Z-Achse																																																																																					
7	Mirror Tilt Angle (7.3.1.41 Seite 34)	<p>Nachprüfung auf Annahme des Einschaltens des Pilotlasers der Z-Achse. Warten, bis das Low-Byte der Rückgabedaten der Z-Achse den Wert 0x01 zurückliefert.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>High-Byte</th> <th>Low-Byte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z-Achse</td> <td>ignorieren</td> <td>0x01</td> </tr> </tbody> </table>		High-Byte	Low-Byte	Z-Achse	ignorieren	0x01																																																																															
	High-Byte	Low-Byte																																																																																					
Z-Achse	ignorieren	0x01																																																																																					
8	Status Word (7.3.1.1 Seite 17)	<p>Nachprüfung, ob X-, Y- und Z-Achse in Ordnung sind. Der zurückgelieferte Status aller drei Achsen muss dem Bitmuster der folgenden Tabelle entsprechen. Ein „X“ bedeutet hierbei, dass das jeweilige Bit zu ignorieren ist.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>15</th> <th>14</th> <th>13</th> <th>12</th> <th>11</th> <th>10</th> <th>9</th> <th>8</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> <tr> <th></th> <th>E</th> <th>T</th> <th>Z</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>F</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>E</th> <th>T</th> <th>Z</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>F</th> <th>0</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		E	T	Z	X	Y	F	0	1	E	T	Z	X	Y	F	0	1	X	1	1	X	0	X	X	0	1	1	1	X	0	X	X	0	1	Y	1	1	X	X	0	X	0	1	1	1	X	X	0	X	0	1	Z	1	1	0	X	X	X	0	1	1	1	0	X	X	X	0	1
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																																							
	E	T	Z	X	Y	F	0	1	E	T	Z	X	Y	F	0	1																																																																							
X	1	1	X	0	X	X	0	1	1	1	X	0	X	X	0	1																																																																							
Y	1	1	X	X	0	X	0	1	1	1	X	X	0	X	0	1																																																																							
Z	1	1	0	X	X	X	0	1	1	1	0	X	X	X	0	1																																																																							

9.2 Deaktivierung des Pilotlasers

Kommando oder Rückgabedatenquelle	Beschreibung																																																																																					
1 Status Word (7.3.1.1 Seite 17)	<p>Abfrage, ob X-, Y- und Z-Achse in Ordnung sind.</p> <p>Der zurückgelieferte Status aller drei Achsen muss dem Bitmuster der folgenden Tabelle entsprechen.</p> <p>Ein „X“ bedeutet hierbei, dass das jeweilige Bit zu ignorieren ist.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>15</th> <th>14</th> <th>13</th> <th>12</th> <th>11</th> <th>10</th> <th>9</th> <th>8</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>E</td> <td>T</td> <td>Z</td> <td>X</td> <td>Y</td> <td>F</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>E</td> <td>T</td> <td>Z</td> <td>X</td> <td>Y</td> <td>F</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		E	T	Z	X	Y	F	0	1	E	T	Z	X	Y	F	0	1	X	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1	Y	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1	Z	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																																						
	E	T	Z	X	Y	F	0	1	E	T	Z	X	Y	F	0	1																																																																						
X	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1																																																																						
Y	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1																																																																						
Z	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1																																																																						
2 Set Mirror Tilt Angle (7.3.9 Seite 39)	<p>Ausschalten des Pilotlasers durch Senden des Kommandos Set Mirror Tilt Angle mit Parameter 0x00 an der Z-Achse</p>																																																																																					
3 Mirror Tilt Angle (7.3.1.41 Seite 34)	<p>Nachprüfung, dass der Pilotlaser der Z-Achse deaktiviert wurde.</p> <p>Warten, bis das Low-Byte des zurückgelieferten Status der Z-Achse zu 0 wird. Das High-Byte kann ignoriert werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>High-Byte</th> <th>Low-Byte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ignorieren</td> <td>0x00</td> </tr> </tbody> </table>	High-Byte	Low-Byte	ignorieren	0x00																																																																																	
High-Byte	Low-Byte																																																																																					
ignorieren	0x00																																																																																					
4 Set Mirror Tilt Angle (7.3.9 Seite 39)	<p>Setzen des Kippwinkels der X- und der Y-Achse auf 0.</p>																																																																																					
5 Mirror Tilt Angle (7.3.1.41 Seite 34)	<p>Nachprüfung auf Annahme des Rücksetzens des Kippwinkels der X- und Y-Achse.</p> <p>Warten, bis das Low-Byte des zurückgelieferten Status der X- und Y-Achse zu 0 wird. Das High-Byte kann ignoriert werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>High-Byte</th> <th>Low-Byte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ignorieren</td> <td>0x00</td> </tr> </tbody> </table>	High-Byte	Low-Byte	ignorieren	0x00																																																																																	
High-Byte	Low-Byte																																																																																					
ignorieren	0x00																																																																																					

Kommando oder Rückgabedatenquelle	Beschreibung																																																																																					
6 Status Word (7.3.1.1 Seite 17)	<p>Warten, bis Achsen sich wieder in den Normalzustand Zustand bewegt haben und Abfrage, ob X-, Y und Z-Achse in Ordnung sind:</p> <p>Der zurückgelieferte Status aller drei Achsen muss dem Bitmuster der folgenden Tabelle entsprechen.</p> <p>Ein „X“ bedeutet hierbei, dass das jeweilige Bit zu ignorieren ist.</p> <table border="1" data-bbox="643 703 1461 965"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>15</th> <th>14</th> <th>13</th> <th>12</th> <th>11</th> <th>10</th> <th>9</th> <th>8</th> <th>7</th> <th>6</th> <th>5</th> <th>4</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> </tr> <tr> <th></th> <th>E</th> <th>T</th> <th>Z</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>F</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>E</th> <th>T</th> <th>Z</th> <th>X</th> <th>Y</th> <th>F</th> <th>0</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>X</th> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <th>Y</th> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <th>Z</th> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Zur Erklärung:</p> <p>Die X- und Y-Achse müssen in die korrekte nicht gekippte Position gelangen. Deswegen müssen die X- und Y-Schleppverzug-Bits auf '1' gehen. Das Z-Schleppverzug-Bit kann auf '0' verbleiben, da die Z-Achse einen größeren erlaubten Schleppverzug hat.</p>	Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		E	T	Z	X	Y	F	0	1	E	T	Z	X	Y	F	0	1	X	1	1	X	1	X	X	0	1	1	1	X	1	X	X	0	1	Y	1	1	X	X	1	X	0	1	1	1	X	X	1	X	0	1	Z	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																																																						
	E	T	Z	X	Y	F	0	1	E	T	Z	X	Y	F	0	1																																																																						
X	1	1	X	1	X	X	0	1	1	1	X	1	X	X	0	1																																																																						
Y	1	1	X	X	1	X	0	1	1	1	X	X	1	X	0	1																																																																						
Z	1	1	X	X	X	X	0	1	1	1	X	X	X	X	0	1																																																																						

10 KOMMANDOSPERRE

Wenn bestimmte Enhanced-Kommandos unbeabsichtigt ausgeführt, ändert sich das Markierergebnis. Um die unbeabsichtigte Ausführung zu unterbinden, wird ab Firmware Version 5726 eine Entsperrsequenz unterstützt.

Diese Entsperrsequenz muss vor den entsprechenden Kommandos ausgeführt werden. Nach dem ausführen des Kommandos muss dann eine Sperrsequenz folgen.

10.1 Betroffene Kommandos

1. Save Settings, Kapitel 7.3.2 auf Seite 36
2. Select Tuning, Kapitel 7.3.3 auf Seite 36
3. Set Position Scale Factor, Kapitel 7.3.4 auf Seite 36
4. Set Interpolation Time, Kapitel 7.3.8 auf Seite 38
5. Set Mirror Tilt Angle, Kapitel 7.3.9 auf Seite 39

10.2 Entsperrsequenz

Es müssen folgende Enhanced-Kommandos in genau der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden:

0x1C10, 0x02D5, 0x03A2, 0x0458, 0x1300

Es ist erlaubt, jedes dieser Kommandos mehrfach zu senden, solange die Reihenfolge beibehalten wird.

10.3 Sperrsequenz

Es müssen folgende Enhanced-Kommandos in genau der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden:

0x0100, 0x1300

Es ist erlaubt, jedes dieser Kommandos mehrfach zu senden, solange die Reihenfolge beibehalten wird.

10.4 Beispiel (Tuning Switch)

1. 0x1C10 (Unlock Sequence part 1)
2. 0x02D5 (Unlock Sequence part 2)
3. 0x03A2 (Unlock Sequence part 3)
4. 0x0458 (Unlock Sequence part 4)
5. 0x1300 (Unlock Sequence part 5)
6. 0x1101 (Switch to Tuning 1; Select Tuning, Kapitel 7.3.3 Seite 36)
7. 0x0100 (Lock Sequence part 1)
8. 0x1300 (Lock Sequence part 2)



Zentrale:
RAYLASE GmbH
Wessling, Deutschland
☎ +49 8153 8898 699
✉ info@raylase.de

Tochterfirma China:
RAYLASE Laser Technology (Shenzhen), Ltd.
Shenzhen, China
☎ +86 755 2824 8533
✉ info@raylase.cn

Tochterfirma USA:
RAYLASE Laser Technology Inc.
Newburyport, MA, USA
☎ +1 978 255 672
✉ info@raylase.com

