rexroth
A Bosch Company

Smart Function Kit SFK - Software

R320103208, 2022-01, de

The information in this manual is for product description purposes only. Any information on how to use the product is only an example and a recommendation. Catalog information is not binding. The information in this manual does not release the user from exercising their own judgment and conducting their own tests. Our products are subject to natural wear and aging.

© All rights reserved by Bosch Rexroth AG, including for the registration of industrial property rights. This document may not be reproduced or distributed to third parties without our consent. The cover depicts a sample configuration. The actual product may vary. The original system manual is in English.

R320103208, 2022-01, de

Table of Contents

1 Zu dieser Dokumentation 6

1.1 Kennzeichnung der Textarten 6

1.1.1 Fließtext 6

1.1.2 Aufzählung 6

1.1.3 Handlungsanweisung 6

1.1.4 Verweis 6

1.1.5 Hinweis 6

1.1.6 Konsoleninput 6

1.1.7 Code Snippet / Code Files 7

1.1.8 Inline Code 7

1.2 Abkürzungen 7

2 Sicherheit 9

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch 9

2.2 Restrisiken 9

3 Inbetriebnahme 11

3.1 Erstmalige Inbetriebnahme 11

3.1.1 Login 12

3.1.2 Sprachauswahl und Passwort 12

3.1.3 Systemprüfung 13

3.1.4 Installation der Software 14

3.1.5 Hardwarekonfiguration 15

3.1.6 Referenzfahrt 15

3.2 Wiederinbetriebnahme nach Stillstand 16

3.3 Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik bei Sicherheitsoption S4 16

3.4 Kraftsensor 19

3.4.1 Beigestellter Kraftsensor 19

3.4.2 Kundenindividueller Kraftsensor 19

3.4.3 Verifizierung 20

4 Bedienung 22

4.1 Titelleiste 22

4.2 Inhaltsbereich 24

4.3 Vollbild-Modus 24

5 Dashboard 25

5.1 Produktionsstatistik 26

5.2 Produktionsverlauf 27
5.3 Sequenz 27
5.4 Aktueller Prozess 29
6 Steuerleiste 30
6.1 Kraftsensor tarieren 30
6.2 Manuelles Verfahren 31
6.2.1 Kontinuierlich 31
6.2.2 Absolut 32
6.2.3 Relativ 32
6.3 Anzeige der aktuellen Werte 33
7 Programmverwaltung 34
8 Programmierung 37
8.1 Baustein Eigenschaften 37
8.2 Bibliothek 38
8.3 Übergangsgruppen 46
9 Referenzkurven 49
9.1 Aufzeichnung 50
9.2 Kurvenliste 51
9.3 Referenzoptionen 52
9.3.1 Positionsreferenz (X-Achse) 52
9.3.2 Kraftreferenz (Y-Achse) 54
9.3.3 Diagrammdarstellung 55
10 Bewertung 57
11 Log-Dateien 62
11.1 Presshistorie 62
11.2 Fehler Log 66
12 Hilfe 67
13 Einstellungen Smart Function Kit 68
13.1 Allgemeine Konfiguration 68
13.2 Systemkonfiguration 70
13.3 Hardwarekonfigurationen 74
13.4 I/O Konfiguration 80
13.5 Variablenkonfiguration 82
14 Sicherheitstechnik 85
14.1 Sicherheitsoption L3 85
14.1.1 Stop and Torque Off Funktion 85
14.2 Sicherheitsoption S4 86

14.3 Anbindung an Peripherie 86
14.4 Verhalten der Software 87
14.4.1 Verhalten ohne Pausierfunktion 87
14.4.2 Verhalten mit Pausierfunktion 87
15 Schnittstellen 88
15.1 Smart Function Kit SFK-Feldbus 88
15.1.1 Einleitung 88
15.1.2 Hardware 88
15.1.3 Konfiguration Feldbus 92
15.1.4 Kommunikation 99
15.1.5 Programmierbeispiel 106
15.2 Smart Function Kit SFK - OPC UA + Rest-API 107
15.2.1 OPC-UA 107
15.2.2 REST-API 114
15.2.3 API Dokumentation 124
16 Software Update 128
16.1 Installation 128
16.2 Inbetriebnahme der Software 128
17 Fehlersuche und Fehlerbehebung 129
17.1 Darstellungsfehler 129
17.2 Fehlerkatalog 129
17.2.1 Systemfehler 129
17.3 Servicetool – Logdatei 141
17.4 Vorgehen bei der Fehlersuche 141
17.5 Web HMI nicht verfügbar 142

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Kennzeichnung der Textarten

Dieses Kapitel führt alle Textarten und deren Kennzeichnung auf, die in diesem Dokument auftreten.

1.1.1 Fließtext

Alle Erklärungen werden im Fließtext dargestellt. Einzelne Punkte und Themen, die nicht fortlaufend sind, werden in Listenform dargestellt.

1.1.2 Aufzählung

- Aufzählung erster Ebene
  - Aufzählung zweiter Ebene
    - Aufzählung dritter Ebene

1.1.3 Handlungsanweisung

→ Schritt einer Handlungsanweisung ohne zeitliche Abfolge oder bei einzelnen Handlungen

1. Schritt einer Handlungsanweisung mit festgelegter Abfolge
   ✔ Zwischenergebnis einer Handlungsanweisung bzw. unerwartete Geräteaktion
2. Schritt einer Handlungsanweisung mit festgelegter Abfolge

✔ Endergebnis einer Handlungsanweisung

1.1.4 Verweis

◊ Querverweis oder Verweis auf Dokumentation

1.1.5 Hinweis

Hinweis
Wichtige Informationen und Hinweise zur Handhabung

1.1.6 Konsoleninput

testüberschrift

```
helloWorld();
```

1.1.7 Code Snippet / Code Files

testüberschrift

```
helloWorld();
```

1.1.8 Inline Code

Alle `InlineCodes();` innerhalb eines Fließtextes oder einer Auflistung werden hervorgehoben.

1.2 Abkürzungen

In dieser Dokumentation werden folgende Abkürzungen verwendet:

Abkürzung	Bedeutung
API	Application Programming Interface (Programmierschnittstelle)
EMC	**E**lectro**M**echanical **C**ylinder
FE	**F**unktions**e**rde
HCS01	Antriebsregler
HMI	**H**uman **M**achine **I**nterface (Graphische Bedienoberfläche)
HTTPS	**H**ypertext **T**ransfer **P**rotocol **S**ecure
ID	**Id**entifikationsnummer
I/O	Digitaler Ein- /Ausgang
IP	**I**nternet **P**rotokol
JSON	**J**ava**S**cript **O**bject **N**otation
NOK	Nicht Okay Bewertung (Fehlerhafter Fügevorgang)
OK	Okay Bewertung
OPC UA	**O**pen **P**latform **C**ommunications **U**nified **A**rchitecture
PC	**P**ersonal **C**omputer
PR21	Industrie PC

Abkürzung	Bedeutung
REST	**Re**presentational **S**tate **T**ransfer
SFK	**S**mart **F**unction **K**it
SMC	**S**equential **M**otion **C**ontrol
SPS	**S**peicher**p**rogrammierbare **S**teuerung
SYNC	**Sync**hronisation
XF5, XF6	Netzwerkschnittstellen am Industrie PC
X26	Netzwerkschnittstelle am Antriebsregler
X31	E/A Steckerleiste am Antriebsregler

1 Abkürzungen

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Smart Function Kit ist eine Baugruppe, die dazu bestimmt ist in Maschinen oder unvollständigen Maschinen oder Ausrüstungen eingebaut oder mit ihnen zusammengefügt zu werden.

Produkt nur bestimmungsgemäß verwenden.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Einhaltung der vom Hersteller vorgeschriebenen Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen.

Jeder darüber hinaus gehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko hierfür trägt der Betreiber.

2.2 Restrisiken

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch unter Spannung stehende Bauteile

Das Berühren von unter Spannung stehenden Bauteilen hat den Tod oder schwere Körperverletzungen zur Folge.

→ Maschine bei Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten stets vom Netz trennen.

→ Arbeiten an elektrischen Bauteilen / -gruppen, z. B. Motor, der Hydraulik und allen elektrischen Leitungen dürfen nur von Fachkräften entsprechend den elektrotechnischen Regeln durchgeführt werden.

→ Festgestellte Mängel an elektrischen Teilen unverzüglich beheben.

→ Nur nach Schaltplan arbeiten.

→ Defekte Teile nicht benutzen.

⚠ GEFAHR

Unkontrollierte Bewegung durch Fehlfunktion Software oder durch falsche Verdrahtung I/Os

Stoß, Quetschen, Einklemmen, Weggeschleudert werden.

→ Niemals in sich bewegende Teile greifen.

→ Betrieb nur mit geschlossener Schutztür.

⚠ GEFAHR

Unkontrollierte Bewegung durch Remote-Aktivierung (HMI, Feldbus)

Stoß, Quetschen, Einklemmen, Weggeschleudert werden.

→ Niemals in sich bewegende Teile greifen.

→ Betrieb nur mit geschlossener Schutztür.

⚠ VORSICHT	
	Indirekte Berührung spannungsführender Teile (durch Fehlzustand, z. B. fehlerhafte Isolierung) Elektrischer Schlag

3 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme erfolgt in mehreren Schritten und ist durch die Software geführt. Dabei können grundlegende Eigenschaften wie Sprache und Passwort, sowie z. B. hardwarebezogene Einstellungen vorgenommen werden. Nach einer erfolgreichen Inbetriebnahme ist das System sofort einsatzbereit.

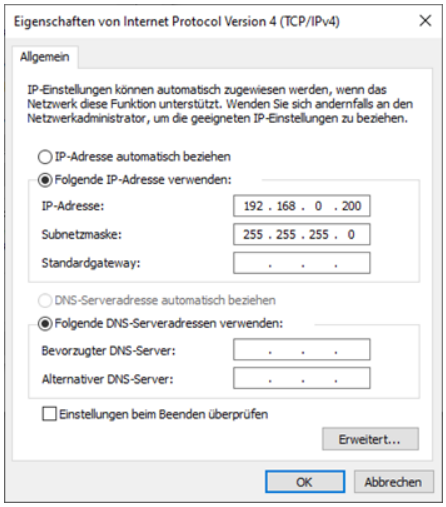
Bei Nutzung der Sicherheitsoption S4 (Safe Motion) am Antriebsregler HCS01 muss zusätzlich die Sicherheitstechnik in Betrieb genommen werden, um die sicherheitsspezifischen Funktionen des Antriebsreglers nutzen können. Die Inbetriebnahme des Smart Function Kits muss dabei vor der Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik erfolgen.

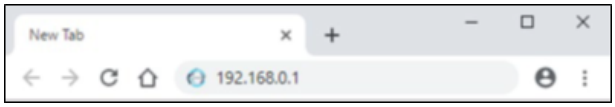
◊ Detaillierte Informationen in Kapitel Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik bei Sicherheitsoption S4.

3.1 Erstmalige Inbetriebnahme

Für die erstmalige Inbetriebnahme muss das System vollständig verdrahtet und eingeschaltet sein.

💡 Nach dem Einschalten benötigt das System ca. 90 Sekunden, um hochzufahren.

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
 Voreingestellte Netzwerkeintsellungen für das System: • IP-Adresse: 168.0.1 • Subnetmaske: 255.255.255.0 • Gateway-Adresse: 0.0.0.0 Erforderliche Netzwerkkonfiguration des Intebetriebnahme-PCs: • IP-Adresse statisch, nicht automatisch bezogen • IPv4-Adresse: 168.0.x mit x > 1 zum Beispiel 192.168.0.200 • Subnetmaske: 255.255.255.0	→ Stellen Sie sicher, dass Ihr HMI Endgerät oder alternativ ein Inbetriebnahme-PC mit dem Netzwerk des Smart Function Kit verbunden ist.
	→ Prüfen Sie die Netzwerkeinstellungen Ihres HMI Endgeräts.

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	→ Öffnen Sie Ihren Webbrowser und geben Sie die IP-Adresse des Smart Function Kit (Standard: 192.168.0.1) ein. ✅ Daraufhin verbindet sich der Webbrowser automatisch mit dem Smart Function Kit und zeigt den Inbetriebnahme Dialog an. ✅ Je nach Sicherheitseinstellungen Ihres Webbrowsers und je nach Browser, erscheint während des Verbindungsaufbaus eine Sicherheitswarnung, die Sie bestätigen müssen. 💡 Dies liegt daran, dass die Verbindung via HTTPS ab läuft und das verwendete Zertifikat dem Webbrowser noch nicht bekannt ist. **Hinweis** Wird die Smart Function Kit Oberfläche, auch nach kurzer Wartezeit, nicht angezeigt: → Prüfen Sie, ob eine Netzwerkverbindung zum PR21 besteht. → Möglichkeit: PING Test

2 Erstmalige Inbetriebnahme

3.1.1 Login

→ Loggen Sie sich in das System ein.

→ Verwenden Sie das Standardpasswort *admin*.

→ Sollten Sie das Passwort bereits geändert haben, verwenden Sie das neue, geänderte Passwort.

1. Geben Sie das Passwort in das entsprechende Feld ein.
2. Drücken Sie *Enter* oder klicken Sie auf die Schaltfläche *Login*.
3. Nach erfolgreichem Login, wechseln Sie über die Schaltfläche *Weiter* zum nächsten Inbetriebnahme-Schritt.

3.1.2 Sprachauswahl und Passwort

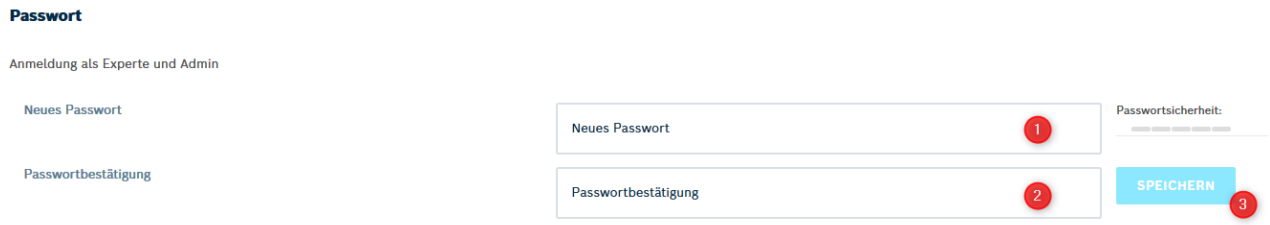
→ Wählen Sie die Sprache für das System.

✅ Es stehen die Sprachen Deutsch und Englisch zur Verfügung.

→ Wählen Sie im Auswahlmenü die gewünschte Sprache aus.

Das Smart Function Kit besitzt zwei Benutzerkonten. Ein Administrator- und ein Operatorkonto.

- Das Administratorkonto ist mit einem Passwort geschützt und wird für die Systemkonfiguration, die Erstellung von Programmen, sowie der Definition der Qualitätsbewertung und für den Export von Daten verwendet.
- Das Operatorkonto hat kein Passwort und entspricht dem ausgeloggten Zustand. Das Operatorkonto wird im eigentlichen Betrieb verwendet und bietet nur einen eingeschränkten Zugriff auf das System.



1 Passwort ändern
Möglichkeit zum Ändern des Passworts für das Administratorkonto während der Inbetriebnahme:

1. Geben Sie ein neues Passwort in das Feld (1) ein.
2. Bestätigen Sie das neue Passwort im darunterliegenden Feld (2).
3. Klicken Sie auf *Speichern* (3), um das neue Passwort zu speichern.

✅ Durch die Änderung des Passworts wird das Standardpasswort überschrieben.

✅ Ab dann ist ein Login nur noch mit dem neuen Passwort möglich.

> **Hinweis**
> Wird kein neues Passwort vergeben, bleibt das Standardpasswort *admin* aktiv und kann zum Login des Administratorkontos verwendet werden. Sie können das Passwort für das Administratorkonto auch jederzeit in den Systemeinstellungen ändern.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Weiter,* um zum nächsten Inbetriebnahme-Schritt zu wechseln.

ACHTUNG

Unberechtigter Zugriff auf das System und die Daten

Das Standardpasswort entspricht nicht den üblichen Sicherheitsstandards und bietet keinen ausreichenden Schutz des Systems.

→ Ändern Sie das Standardpasswort.

→ Verwenden Sie ein sicheres Passwort.

ACHTUNG

Verlust der Systemeinstellungen und Systemdaten

Das Administratorpasswort kann nicht zurückgesetzt werden. Geht das Passwort verloren, ist ein Systemzugriff nur nach einer Neuinstallation möglich.

→ Notieren Sie sich das neue Passwort und bewahren Sie dieses an einem sicheren Ort auf.

3.1.3 Systemprüfung

Bei der Systemprüfung führt das System eine Selbstdiagnose durch und überprüft, ob alle Komponenten richtig angeschlossen und bereit sind.

💡 Die Inbetriebnahme kann nur fortgesetzt werden, wenn die Systemprüfung alle notwendigen Komponenten erkannt hat.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Weiter,* um zum nächsten Inbetriebnahme-Schritt zu wechseln.

✅ Wird in der Systemprüfung eine fehlerhafte Komponente erkannt, ist die Schaltfläche *Weiter* nicht anwählbar.

✅ Die Inbetriebnahme kann nicht direkt fortgesetzt werden.

→ Prüfen Sie die folgenden Punkte:

1. Ordnungsgemäße Verbindung des Antriebsregler HCS01 mit dem PR21.
2. Beide Geräte sind eingeschaltet.
3. Netzwerkeinstellungen am Antriebsregler HCS01.
4. Software ist ordnungsgemäß auf dem PR21 installiert.

◊ Detailinformationen zu den einzelnen Punkten finden Sie im Kapitel Fehlersuche und Fehlerbehebung am Ende dieser Anleitung.

3.1.4 Installation der Software

In diesem Schritt wird die Smart Function Kit Software auf der Hardware eingerichtet und das System anhand seiner Rahmenparameter konfiguriert.

ACHTUNG	
	Beeinträchtigungen im Systemverhalten Das Ausschalten des PR21 und des Antriebsreglers während des Updateprozesses führt zu Beeinträchtigungen im Systemverhalten. → Schalten Sie während des Updateprozesses weder das PR21 noch den Antriebsregler aus. Ausnahme: Sie werden von der Software dazu aufgefordert. → Führen Sie ein Softwareupdate immer vollständig aus. → Wurde der Updateprozess unterbrochen, führen Sie das Update erneut aus.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Start,* um mit der Installation zu beginnen.

✔ Ein Fortschrittsbalken zeigt anschließend den Installationsfortschritt an.

→ Sobald die Installation abgeschlossen ist, drücken Sie auf die Schaltfläche *Weiter,* um zum nächsten Inbetriebnahme-Schritt zu wechseln.

Kommt es während der Softwareinstallation zu einem Fehler, führen Sie folgende Schritte durch:

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Wiederholen*, sobald eine Fehlermeldung angezeigt wird.

✔ Der letzte (fehlerhafte) Installationsschritt wird dann nochmals durchgeführt.

Tritt auch nach mehrmaligem Wiederholen ein Fehler auf, führen Sie folgende Schritte durch:

→ Liegen Fehlermeldungen in der Titelleiste vor (siehe Kapitel Titelleiste), quittieren Sie diese in der Titelleiste.

✔ Sind diese nicht quittierbar oder werden nach kurzer Zeit wieder angezeigt, so ist deren Fehlerursache noch anstehend.

In diesem Fall muss zunächst die Fehlerursache behoben werden:

→ Überprüfen Sie das System auf korrekte Verkabelung.

→ Überprüfen Sie zusätzliche Anbaumodule, wie Sicherheitszonenmodule, auf korrekte Verkabelung und Konfiguration.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Neustart*.

✔ Die komplette Installation wird nochmals von vorne gestartet.

◊ Detailinformationen finden Sie im Kapitel Fehlersuche und Fehlerbehebung am Ende dieser Anleitung in Kapitel 15.

3.1.5 Hardwarekonfiguration

Das Smart Function Kit erkennt selbstständig, welche Hardware im System verwendet wird. In diesem Schritt der Inbetriebnahme, werden die erkannten Komponenten und Systemparameter aufgelistet.

ACHTUNG	
	Schäden am System und der Anlage Fehlerhafte Systemparameter und eine Veränderung der Standardparameter können zu Schäden am System und der Anlage führen. → Überprüfen Sie die Systemparameter auf Richtigkeit.

→ Überprüfen Sie die angezeigten Komponenten und die Systemparameter auf ihre Richtigkeit.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Weiter,* um zum nächsten Inbetriebnahme-Schritt zu wechseln.

Sollten die angezeigten Parameter nicht mit der bestellten Konfiguration übereinstimmen, können Sie diese manuell anpassen.

→ Klicken Sie hierzu auf die Schaltfläche *Erweiterte Konfiguration*.

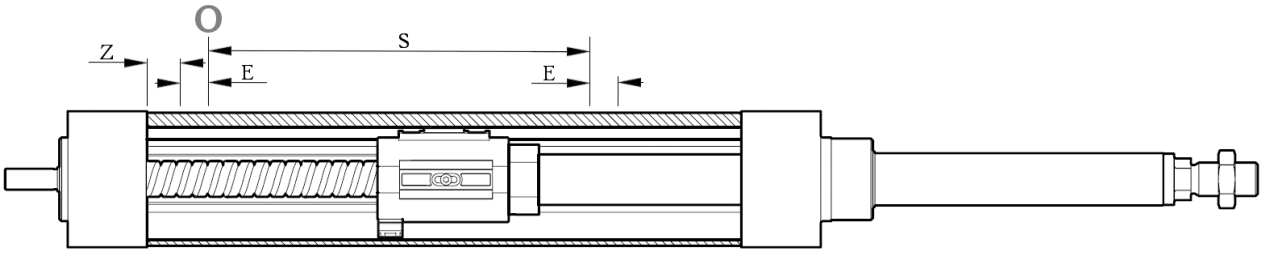
◊ Weitere Informationen zum Thema *Erweiterte Konfiguration* finden Sie im Kapitel Systemeinstellungen.

3.1.6 Referenzfahrt

→ Führen Sie Im letzten Schritt der Inbetriebnahme optional eine Referenzfahrt durch, um den Systemnullpunkt zu setzen.

→ Beenden Sie alternativ die Inbetriebnahme, um die Referenzfahrt später in den Systemeinstellungen durchzuführen.

⚠ WARNUNG	
	Risiken durch sich bewegende Teile Sich bewegende Teile können schwere Fleischwunden, Stichwunden oder schwere Quetschungen verursachen. → Niemals in sich bewegende Teile greifen.
	Risiken durch Achsbewegungen Achsbewegungen können Schäden am Produkt und der Anlage verursachen. → Ermöglichen Sie das störungsfreie Einfahren des Zylinders.



2 Lage der Softwareendschalter

- Der Festanschlag Z liegt bei -3 mm vom Nullpunkt (0)
- Der hintere/obere Softwareendschalter E liegt bei -1 mm vom Nullpunkt (0)

- Der maximal nutzbare Verfahrweg des Systems ist S und entspricht dem Maß S_{MAX} der Bestellkonfiguration.
- Der vordere/untere Softwareendschalter E liegt bei S+1 mm vom Nullpunkt (0)

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Abschließen,* um die Inbetriebnahme direkt, ohne Referenzfahrt zu beenden.

✔ Bei der Referenzfahrt fährt der Zylinder bis zum motorseitigen Festanschlag ein.

✔ Anhand der Lage des Festanschlags wird der Systemnullpunkt und entsprechende Softwareendschalter gesetzt.

→ Die Referenzfahrt kann jederzeit in den Systemeinstellungen wiederholt werden.

> **Hinweis**
> Die Referenzfahrt darf nur im nicht-belasteten Zustand gestartet werden.
> → Verfahren Sie das Smart Function Kit in einen lastfreien Zustand, falls dem nicht so ist.
> → Nutzen Sie hierfür den Tipp-Betrieb im Modus "relatives Verfahren".

→ Ermöglichen Sie das störungsfreie Einfahren des Zylinders.

→ Wenn Systemfehler in der Titelleiste angezeigt werden, quittieren Sie diese zunächst.

◊ Detailinformationen finden Sie im Kapitel Fehlersuche und Fehlerbehebung am Ende dieser Anleitung.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Referenzfahrt*, um die Referenzfahrt zu starten.

3.2 Wiederinbetriebnahme nach Stillstand

Wird das System nach dem Ausschalten neu gestartet ist eine erneute Inbetriebnahme nicht notwendig. Alle relevanten Informationen werden im System gespeichert, sodass eine direkte Wiederaufnahme des Produktionsprozesses gewährleistet ist.

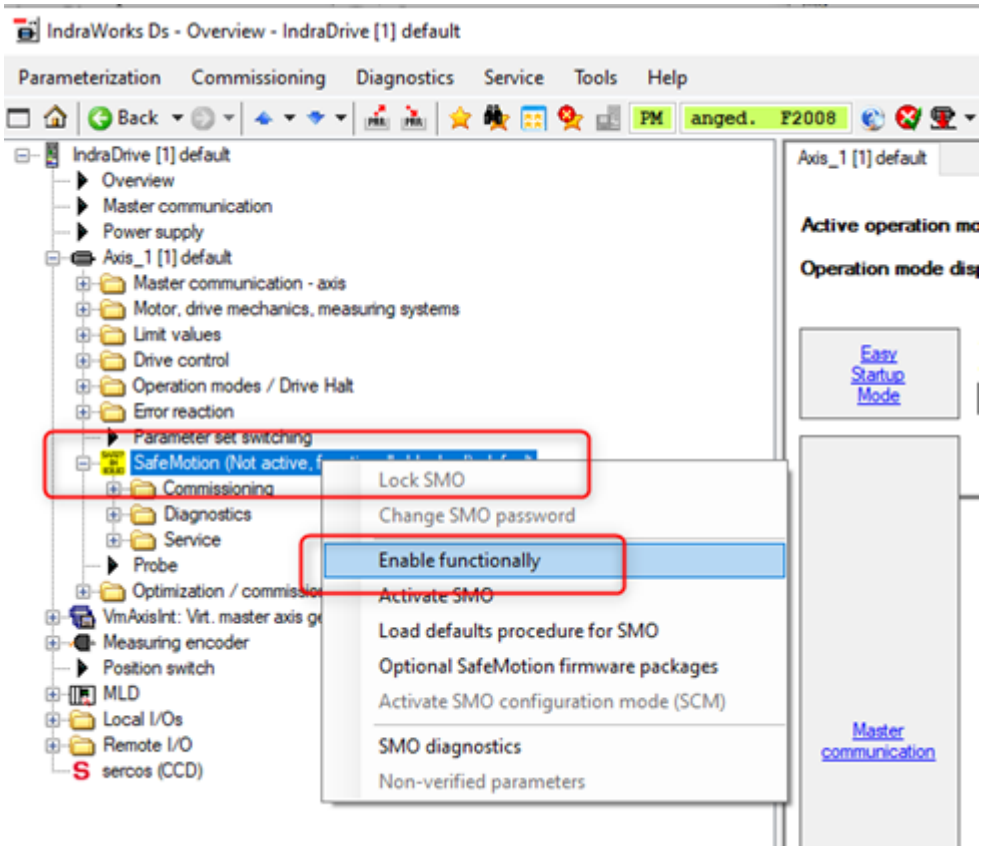
3.3 Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik bei Sicherheitsoption S4

Das folgende Kapitel zeigt Ihnen das wesentliche Vorgehen bei der Inbetriebnahme eines Smart Function Kits mit Sicherheitsoption S4. Weitere Informationen zu den unterstützten Sicherheitsfunktionen, der Anbindung von sicherheitsrelevanten Peripheriegeräten und dem sicherheitsrelevanten Verhalten der Software finden Sie im Kapitel Sicherheitstechnik.

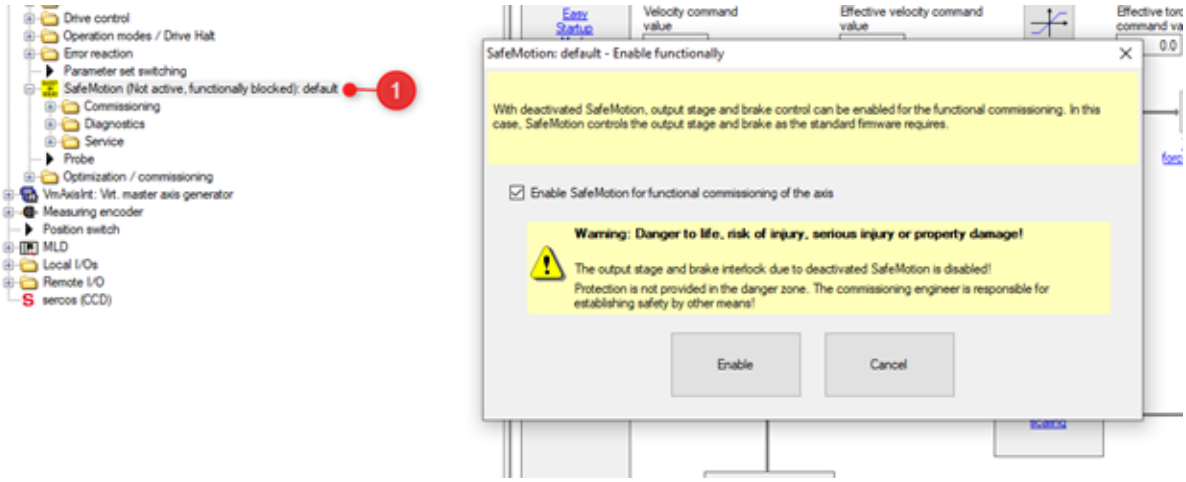
◊ Für die Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik bei einem Antriebsregler HCS01 mit Sicherheitsoption S4 wird zusätzlich die Software IndraWorks DS benötigt. Diese kann unter folgendem Link auf der Homepage von Bosch Rexroth heruntergeladen werden: https://www.boschrexroth.com/de/de/produkte/produktgruppen/elektrische-antriebe-und-steuerungen/engineering/software-tools/indraworks-engineering

Vorgehen bei der Inbetriebnahme:

1. Öffnen Sie zunächst die Software IndraWorks DS auf Ihrem Engineering Gerät (z. B. Laptop) und verbinden Sie sich mit dem Antriebsregler HCS01. Hierfür können Sie entweder den Port X24/X25 (Standard-Netzwerkadresse: 192.168.0.x) oder X22/X23 (Standard-Netzwerkadresse: 192.168.2.x) nutzen. Der Port X26 bleibt weiterhin mit dem PR21 verbunden.
2. Deaktivieren Sie in IndraWorks die „Safe Motion“ Funktionalität und aktivieren Sie die funktionale Inbetriebnahme. Diese Schritte sind notwendig, um mit der Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik zu starten.



3 Aktivierung der funktionalen Inbetriebnahme (1).



4 Aktivierung der funktionalen Inbetriebnahme (2).

3. Solange die „Safe Motion“ Funktionalität deaktiviert ist, sollte die Verbindung zwischen dem Antriebsregler HCS01 und dem Sicherheitszonenmodul HZS01 getrennt sein. Falls Sie den Antriebsregler HCS01 bereits mit dem Sicherheitszonenmodul HSZ01 über den Sicherheitsbus verdrahtet haben (X42 und X43 am Sicherheitszonenmodul), lösen Sie diese Verbindung wieder. Schrauben Sie ggf. das Motorgeberkabel am Antriebsregler HCS01 ab (X4), um die Sicherheitsnasen am Buskabel betätigen zu können, so dass Sie die Buskabel abstecken können. Stecken Sie danach das Motorgeberkabel im Antrieb wieder ein.

> **Hinweis**
> Die Verdrahtung des Zonenbuses (X42, X43) sollte erst unmittelbar vor Aktivierung der „Safe Motion“ erfolgen. Andernfalls ist keine Inbetriebnahme des Smart Function Kits möglich, der Fehler „F7035 Fehler Zonenbus“ steht dauerhaft an.

4. Schalten Sie die Zwischenkreisspannung am Antriebsregler HCS01 frei.
5. Führen Sie anschließend die Inbetriebnahme des Smart Function Kits gemäß Kapitel 3 durch. Am Ende der Inbetriebnahme können Sie die Referenzfahrt durchführen, welche für die weiteren Schritte benötigt wird. Ansonsten können weder Absolutpositionen angefahren, noch Programme gestartet werden.
6. Aktivieren Sie in der Smart Function Kit Software den Abnahmezustand. Dies ist notwendig, um das antriebsintegrierte Oszilloskop für die Maschinenabnahme nutzen zu können. Die hierfür notwendige Einstellung finden Sie unter Konfiguration → Allgemein → Abnahmezustand aktivieren.

5 Aktivierung des Abnahmezustands.

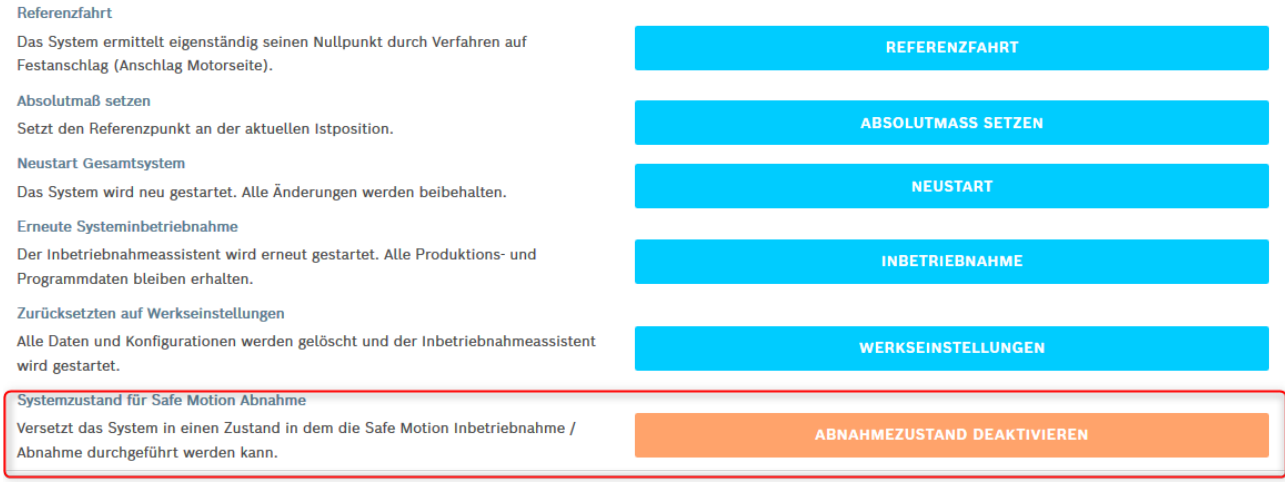
7. Schalten Sie den Antriebsregler HCS01 aus und verbinden Sie ihn gemäß Montageanleitung (R320103194) über die Buskabel mit dem Sicherheitszonenmodul HSZ01. Fahren Sie das System anschließend wieder hoch.
8. Führen Sie nun die Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik „Safe Motion“ mit der Software IndraWorks DS durch.

◊ Detaillierte Hinweise zur Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik können der Anleitung „IndraDrive Integrierte Sicherheitstechnik „Safe Motion“ (ab MPx-18)“ (R911338919) in Kapitel 9 entnommen werden. Diese ist auf der Homepage von Bosch Rexroth im Medienverzeichnis zu finden.

Nach erfolgter Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik kann die Maschinenabnahme erfolgen. Für Ihre Abnahmetests können Sie Programme in der Smart Function Kit Software erstellen, um die gewünschten Achsbewegungen mit der erforderten Dynamik zu fahren. Gleichzeitig können Sie über das Oszilloskop in der Software IndraWorks DS die gewünschten Parameter – wie z. B. die Ist-Geschwindigkeit – aufzeichnen. Weitere Details zur Maschinenabnahme finden Sie in der Anleitung „IndraDrive Integrierte Sicherheitstechnik „Safe Motion“ (ab MPx-18)“ (R911338919).

> **Hinweis**
> Um das Oszilloskop in IndraWorks DS nutzen zu können, muss der Abnahmezustand in der Smart Function Kit Software zwingend aktiviert sein.

Sobald Sie das System in Betrieb genommen haben und es bereit für den Produktivbetrieb ist, deaktivieren Sie den Abnahmezustand, der in Schritt 6 aktiviert wurde. Dies ist notwendig, um die Datenaufzeichnung während eines Programmablaufs zu aktivieren.



6 Deaktivierung des Abnahmezustands.

> **Hinweis**
> Sollte die Fehlermeldung "F8304 SMO: System Error" anstehen, wenden Sie sich bitte an den Service.

3.4 Kraftsensor

Das Smart Function Kit benötigt für eine zuverlässige Kraftmessung und -regelung einen Kraftsensor. Bitte führen Sie die Montage und Verdrahtung vor der Inbetriebnahme durch.

◊ Detailinformationen zur Verdrahtung der Peripheriegeräte mit dem Smart Function Kit befinden sich in der Montageanleitung (R320103194) und dem Beispielschaltplan. Beide Dokumente sind auf der Homepage von Bosch Rexroth im Medienverzeichnis zu finden.

3.4.1 Beigestellter Kraftsensor

Wird der beigestellte Kraftsensor genutzt, sind keine weiteren Konfigurationen im System notwendig. Alle Parameter werden in der Inbetriebnahme automatisch konfiguriert. Durch eine werksseitige Vorkalibrierung des Kraftsensors ist eine individuelle Anpassung der Parameter nicht notwendig.

Zur eindeutigen Identifikation besitzt jeder Kraftsensor eine aufgedruckte Seriennummer. Zur Dokumentation sind die Sensorcharakteristiken ebenfalls aufgedruckt.

> **Hinweis**
> Zu jedem Kraftsensor kann ein 3.1 Abnahmeprüfzeugnis zum Nachweis der werksseitigen Kalibrierung angefragt werden. Anfragen dazu richten Sie bitte an Ihren Vertriebspartner (siehe Hilfe) unter Angabe der Seriennummer des Kraftsensors.

> **Hinweis**
> Es wird empfohlen, den Zug-/Druckkraftaufnehmer in regelmäßigen Zeitabständen von ca. 24 Monaten durch den Hersteller rekalibrieren zu lassen (DAKKS Kalibrierschein). Die Grundeinstellungen werden wenn notwendig korrigiert. Anfragen dazu richten Sie bitte an Ihren Vertriebspartner (siehe Hilfe) unter Angabe der Seriennummer des Kraftsensors.

3.4.2 Kundenindividueller Kraftsensor

Wird ein kundenindividueller Kraftsensor genutzt, ist eine Anpassung der systemseitigen Konfigurationsparameter an die Sensorcharakteristiken zwingend notwendig. Während der Inbetriebnahme kann diese Parametrierung vorgenommen werden. Eine nachträgliche Anpassung der Parameter ist möglich.

Vorgehen zur Konfiguration:

1. Verdrahten Sie zunächst den Kraftsensor entsprechend der Montageanleitung (R320103194) und des Beispielschaltplans.
2. Rufen Sie die Erweiterte Konfiguration auf (siehe Hardwarekonfigurationen; das Vorgehen zur Editierung von Parametern ist in diesem Kapitel beschrieben).
3. Aktivieren Sie den Kraftsensor durch das Setzen von:
   Y1049 "Analoger Kraftsensor aktiv", Wert: 1
4. Stellen Sie die Steigungscharakteristik des Kraftsensors in [N/V] ein. Diese Werte sollten dem Datenblatt des Kraftsensors oder des gegebenenfalls genutzten Signal-Conditioners entnehmbar sein.
   Typischerweise sind die Steigungscharakteristiken im Zug- und Druckbereich identisch.
   a. Zug
      Y1050 "Kraftsensor Steigungscharakteristik (Zug)", Wert in [N/V]
   b. Druck
      Y1053 "Kraftsensor Steigungscharakteristik (Druck)", Wert in [N/V]
5. Stellen Sie den Nulldurchlauf in [V] ein. Dieser Wert sollte ebenfalls dem Datenblatt des Kraftsensors oder des gegebenenfalls genutzten Signal-Conditioners entnehmbar sein.
   Der Nulldurchlauf entspricht der Ausgangsspannung, die im unbelasteten Zustand anliegt.
   Y1054 "Grenze Analogwertkennlinie", Wert in [V]
6. Speichern Sie die Erweiterte Konfiguration. Die Änderungen sind sofort wirksam.
7. Führen Sie ein Tarieren über die Steuerleiste aus (siehe Kraftsensor tarieren).

Hinweis
Es ist ausschließlich der Einsatz von Kraftsensoren mit einem Ausgangssignal von 0-10 V möglich.

ACHTUNG

Eine fehlerhafte Konfiguration kann zu einer falschen Auswertung des Sensors führen.

Kraftmessung fehlerhaft. Mögliche Beschädigung des Werkstücks.

→ Prüfen Sie die eingegebenen Parameter auf Plausibilität.

3.4.3 Verifizierung

Eine Verifizierung der gemessenen Kraft kann im Rahmen einer Maschinenfähigkeitsuntersuchung (MFU) oder anderen Situationen durchgeführt werden und ermittelt Abweichungen zu einer Vergleichsmessung. Diese Prüfung kann nach der der Inbetriebnahme durchgeführt werden.

Für eine erfolgreiche Messung stellen Sie bitte folgendes sicher:

- externe Kraftsensorik ist mit einer gültigen Kalibrierung versehen und wird gemäß seiner Anleitung betrieben.
- geeignete Platzierung der externen Kraftsensorik ohne Verkantung zum Zylinder.
- Kraftsensor ist nach Montageanleitung (R320103194) und Beispielschaltplan montiert und verdrahtet.

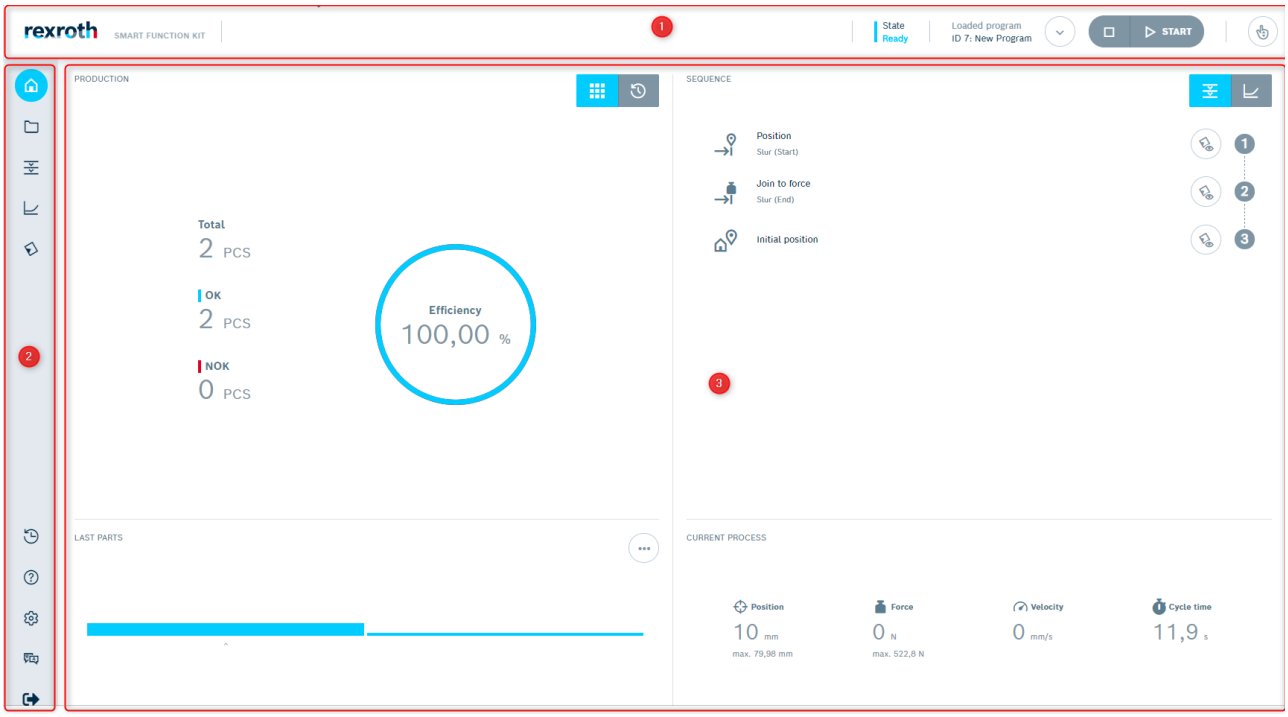
Vorgehen:

1. Tarieren Sie die Kraftsensoren auf 0 N.
2. Erstellen Sie eine Sequenz (siehe Kapitel Programmierung) mit dem Baustein "Fügen auf Kraft".
3. Nutzen Sie eine niedrige Geschwindigkeit mit einer hohen Beschleunigung zum Erreichen der vorgegebenen Kraft.
4. Lesen Sie den Kraftwert der externen Sensorik unmittelbar nach Verlassen des Bausteins "Fügen auf Kraft" ab. Ein späteres Ablesen führt durch das Setzverhalten der Mechanik zu einem abweichenden Wert.

Hinweis
Zeigt die externe Kraftsensorik über den gesamten Messbereich hinweg eine feste Abweichung an, so lässt sich diese durch ein Tarieren kompensieren (siehe Kapitel Kraftsensor tarieren und Bibliothek: Baustein "Tarieren").
Ist die Abweichung abhängig von der Kraft, prüfen Sie den Messaufbau. Lineare Abweichungen deuten auf einen Einfluss des Messaufbaus hin.

4 Bedienung

Zur Bedienung des Smart Function Kit steht eine moderne und intuitive Oberfläche zur Verfügung, die über einen Webbrowser angezeigt werden kann. Die Oberfläche besteht aus drei Hauptbereichen:



7 Übersicht User Interface Smart Function Kit

1. Titelleiste: Anzeige der Status Informationen
2. Navigationsleiste: Navigation durch die Smart Function Kit Oberfläche
3. Inhaltsbereich: Darstellung des aktuellen Navigationsbereichs

4.1 Titelleiste

Die Titelleiste zeigt auf einen Blick den Systemstatus an und bietet die Möglichkeit jederzeit das Programm zu wechseln und dieses manuell zu starten und zu stoppen.

8 Titelleiste

Position	Bezeichnung	Funktion
1	Icon und Titel	Bosch Rexroth Logo mit Schriftzug „Smart Function Kit“. → Klicken Sie auf das *Logo*, um den Vollbildmodus zu öffnen.

Position	Bezeichnung	Funktion
2	Meldungen und Fehler	Systemmeldungen und Fehler werden mittig in der Titelleiste angezeigt. Stehen mehrere Fehler an, wird immer der Fehler mit der höchsten Priorität angezeigt. → Klicken Sie auf die Schaltfläche *Quittieren ( ),* um die Fehlermeldungen zu quittieren (löschen). ✓ Dabei wird immer nur der letzte Fehler quittiert. → Klicken Sie mehrmals auf die Schaltfläche *Quittieren ( ),* um mehrere anstehende Fehlern zu quittieren (löschen). → Klicken Sie auf die Schaltfläche *Info ( ),* um in den Diagnosebereich zu wechseln. ✓ Im Diagnosebereich werden weitere Informationen zu den Fehlern angezeigt.
3	Systemstatus	Anzeige, ob das System bereit für die Produktion ist. Hier wird zwischen folgenden Zuständen unterschieden: **Bereit**: Das System ist produktionsbereit **Fehler**: Es steht ein Fehler an. Eine Produktion ist nicht möglich **Parameter Modus**: Das System befindet sich im Parametermodus, um z. B. Systemparameter zu schreiben. Das Umschalten zwischen Parameter und Be triebsmodus wird automatisch durchgeführt. **Leistung fehlt**: Die Zwischenkreisspannung ist am Antriebsregler noch nicht frei geschaltet. **Referenz fehlt**: Der Bezugspunkt des Systems ist noch nicht gesetzt.
4	Programm-wahl	In der Programmwahl kann das aktive Programm ausgewählt werden. → Klicken Sie auf den Pfeil, um das Auswahlsteuerelement zu öffnen. ✓ Eine Auswahl aller Programme erscheint, die in der Programmverwaltung er stellt und gespeichert sind. → Wählen Sie das gewünschte Programm aus und klicken Sie auf die Schaltfläche *Start.* ✓ Das ausgewählte Programm wird gestartet und läuft einmal durch. **Hinweis** Die Schaltfläche kann nur betätigt werden, wenn das System gerade keine andere Aktion ausführt. → Klicken Sie auf die Schaltfläche *Stopp,* um jede Systembewegung zu stoppen. ✓ Ein gerade laufendes Programm wird dabei abgebrochen und das produzierte Teil mit NOK bewertet.
5	Steuerleiste	→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Steuerleiste,* um die Steuerleiste zur manuellen Bedienung des Systems ein- oder auszublenden. ◊ Für weitere Informationen zur Steuerleiste siehe Kapitel Steuerleiste.

3 Titelleiste

4.2 Inhaltsbereich

Im Inhaltsbereich wird der Bereich angezeigt, der aktuell im Navigationsbereich ausgewählt ist.

In den Inhaltsbereichen Programmierung, Referenzkurven und Bewertung wird immer ein individuelles Programm bearbeitet.

Welches Programm bearbeitet wird, ist über das Auswahlelement im Inhaltsbereich festgelegt.

Mit diesem Auswahlelement kann auch schnell zwischen unterschiedlichen Programmen gewechselt werden, ohne vorher die Programmverwaltung aufzurufen.

4.3 Vollbild-Modus

Die Oberfläche des Smart Function Kit kann im Vollbild-Modus betrieben werden. Dabei werden die Navigationselemente des Browsers ausgeblendet und der gesamte Bildschirmbereich zur Anzeige der Oberfläche verwendet. Besonders bei kleinen Bildschirmen bzw. Mobilgeräten kann so die Bildschirmgröße effektiver ausgenutzt und eine Navigation erleichtert werden.

→ Klicken Sie auf das Rexroth-Logo in der Titelleiste, um den Vollbild-Modus zu aktivieren.

✓ Der Vollbild-Modus wird aktiviert.

→ Klicken Sie ein zweites Mal, um die Breite der Navigationsleiste zusätzlich anzupassen.

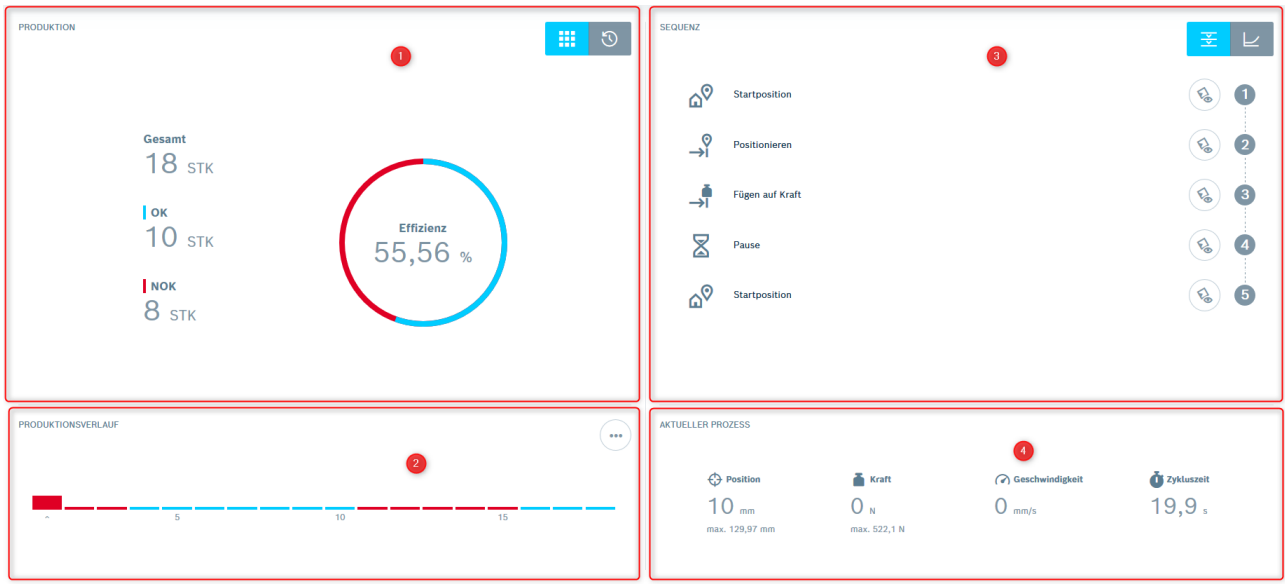
→ Zum Deaktivieren folgen Sie den Hinweisen des jeweiligen Internet Browsers bzw. den Bedienhinweisen des Geräts.

5 Dashboard

Das Dashboard bietet eine Übersicht über den Anlagen- und Produktionszustand. Hierzu bietet es, auf vier Kacheln verteilt, Informationen zur Produktionsstatistik, zur Qualitätsbewertung der letzten produzierten Teile, zum aktuellen Programmfortschritt und zu aktuellen Maschinenwerten.

Das Dashboard wird automatisch nach dem Hochfahren der Anlage angezeigt und kann alternativ jederzeit über die Schaltfläche *Home* in der Navigationsleiste aufgerufen werden.

Alle Informationen beziehen sich immer auf das in der Statusleiste ausgewählte Programm. Sobald dort eine Programmumschaltung stattfindet, wird der Inhalt des Dashboards angepasst.



9 Dashboard

1 Produktionsstatistik

2 Produktionsverlauf

3 Sequenz

4 Aktueller Prozess

5.1 Produktionsstatistik

10 Produktionsstatistik
→ Klicken Sie auf das Statistiksymbol (1).

✔ Es wird angezeigt, wie viele Teile mit dem aktuell gewählten Programm bereits insgesamt produziert worden sind.

✔ Weiterhin wird gezeigt, wie viele dieser Teile die Qualitätsbewertung OK und NOK erhalten haben.

Das Element Effizienz gibt graphisch den prozentualen Anteil der OK und NOK Teile an und ermöglicht so einen schnellen Überblick über die Produktionsqualität.

Die Werte der Produktionsstatistik werden für jedes Programm individuell erfasst und auch bei Programmwechseln nicht zurückgesetzt.

> **Hinweis**
> Ein Teil wird als produziertes Teil gewertet, sobald der Produktionsablauf über die Titelleiste oder extern gestartet wird.
> Das Aufzeichnen von Referenzkurven zählt nicht zu produzierten Teilen.

→ Klicken Sie auf das Uhrensymbol (2), um anzuzeigen, wie viele Teile in der aktuellen Schicht produziert worden sind.

✔ Gezeigt werden die Produktionsdaten ab dem letzten Reset, hier „Ab 11.06.2021 12:25“.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Reset* (3), um die Statistik zurückzusetzen.

5.2 Produktionsverlauf

11 Produktionsverlauf

In der Kachel Produktionsverlauf wird graphisch die Qualitätsbewertung der letzten 20 Teile, die mit dem aktuell gewählten Programm produziert worden sind, angezeigt.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche ... (1), um in den Bereich *Produktionshistorie* zu wechseln und alle Produktionsdaten des aktuellen Programms zu sichten.

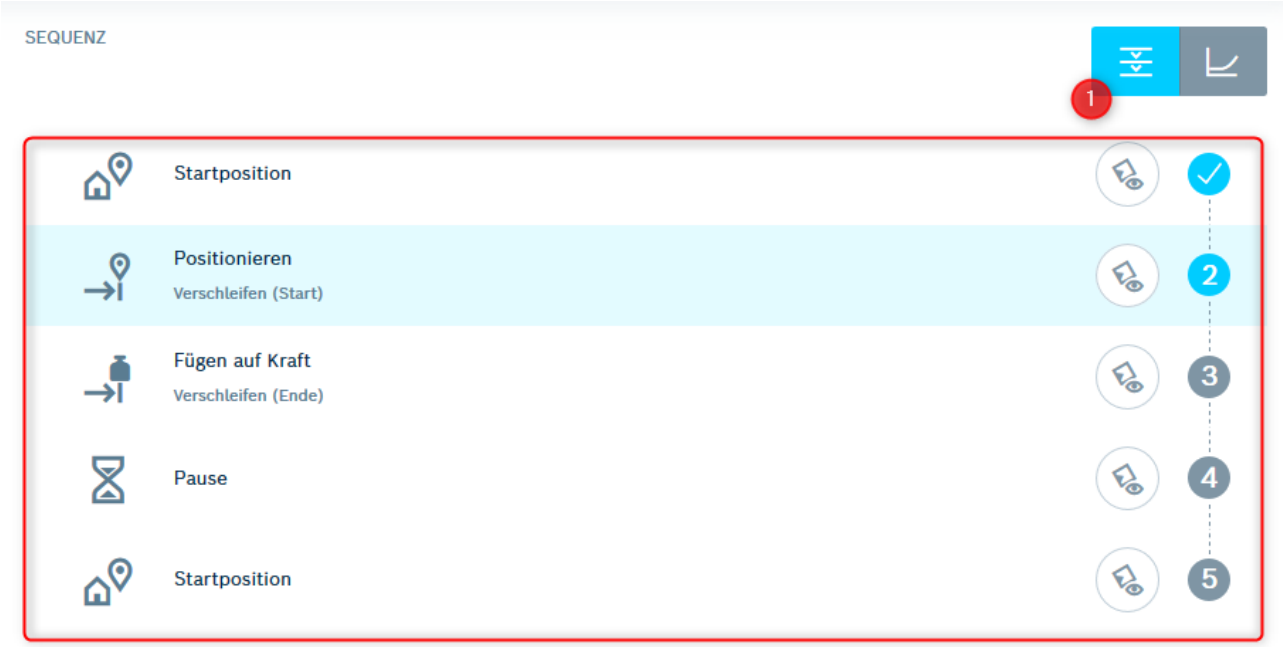
→ Klicken Sie auf eine der *Bewertungen* (2), um innerhalb des Bereichs *Produktionshistorie* Detailinformation zum genauen produzierten Teil anzuzeigen.

5.3 Sequenz

In der Kachel Sequenz wird standardmäßig angezeigt, aus welchen Schritten das aktuell gewählte Programm besteht. Die Ansicht ermöglicht so eine Kontrolle, ob das geladene Programm das gewünschte Produktionsprogramm ist.

Die Sequenz kann entweder in Form einer Kraft-Weg-Kurve oder als Schrittfolge dargestellt werden.

Schrittfolge



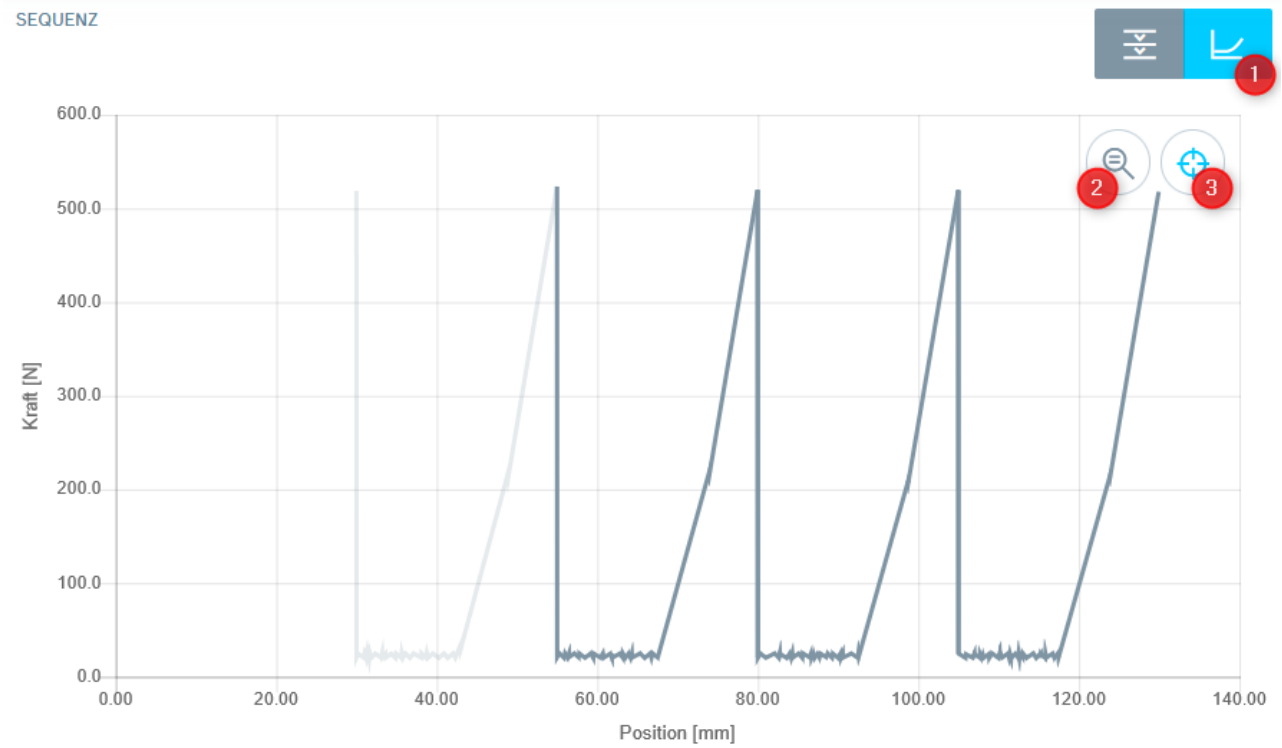
12 Schrittfolge

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Programm* (1), um das Produktionsprogramm mit den 5 Schritten darzustellen.

✔ Wird gerade ein Teil produziert, wird der gerade aktive Schritt hervorgehoben dargestellt.

✔ Tritt während der Abarbeitung ein Fehler auf und die Anlage muss anhalten, kann so genauer festgestellt werden, in welchem Schritt eine Abweichung aufgetreten ist.

Kraft-Weg-Kurve



13 Kraft-Weg-Kurve

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Kurve* (1), um das Produktionsprogramm als Kraft-Weg-Kurve darzustellen.

✔ Läuft gerade ein Programm ab, wird live angezeigt, wie sich die Kraft-Weg-Kurve aufbaut, wie die Auswertelemente liegen und welche Qualitätsbewertung sich für dieses Teil ergibt.

> **Hinweis**
> Da die Daten für diese Anzeige nicht in Echtzeit verarbeitet werden, kann die Darstellung etwas von den exakten Istwerten abweichen.
> Läuft gerade kein Programm ab, wird die letzte aufgezeichnete Kurve inkl. Qualitätsbewertung gezeigt.

→ Wählen Sie mit der Maus die Kurve aus und scrollen Sie mit dem Mausrad hinein oder heraus, um den Zoom einzustellen.

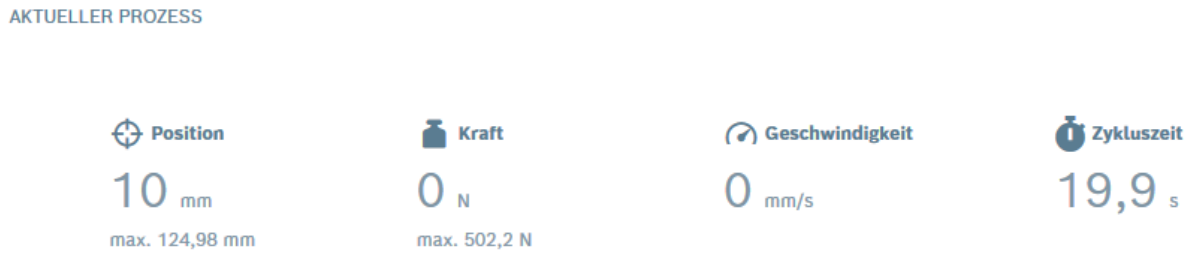
✔ Die Ansicht bietet damit die Möglichkeit eine erste Analyse der Kraft-Weg-Kurve und Qualitätsbewertung durchzuführen.

→ Klicken Sie auf die *Lupe* (2), um den Zoom zurückzusetzen.

→ Das *Positionssymbol* (3) weißt darauf hin, dass als X-Achse die Position gewählt ist. Durch Klicken des Schaltelements kann in den Zeitbereich gewechselt werden. Ein weiteres Klicken sorgt für einen Wechsel in die Positionsansicht.

> **Hinweis**
> Im Zeitbereich können weder Validierungselemente erstellt, noch angezeigt werden.

5.4 Aktueller Prozess



14 Kachel Prozessdaten

In der Kachel *Prozessdaten* werden aktuelle Werte für die Position, Kraft, Geschwindigkeit und Zykluszeit angezeigt. Solange ein Programm abläuft, werden die Werte live aktualisiert.

💡 Die Anzeige der Kraft erfolgt nicht in Echtzeit und die Werte werden für eine bessere Darstellbarkeit gefiltert. Es kann daher geringe Abweichungen zwischen dem angezeigten und dem realen Kraftwert geben.

Unterhalb der aktuellen Istwerte werden die maximal erreichten Werte angezeigt. Diese ermöglichen eine schnelle Kontrolle, welche maximale Kraft oder Position bei der Produktion auftritt. Läuft gerade ein Programm ab, werden die Maximalwerte entsprechend live angepasst. Läuft kein Programm, werden die Maximalwerte des letzten produzierten Teiles dieses Programms angezeigt.

6 Steuerleiste

→ Klicken Sie in der Titelleiste auf die Schaltfläche *Zeigefinger* .

◊ Detaillierte Informationen zur Titelleiste finden Sie im Kapitel Titelleiste.

15 Steuerleiste

Die Steuerleiste hat folgende Funktionen:

- Kraftsensor tarieren (1)
- Manuell verfahren (2)
- Aktuelle Werte für Position, Kraft und Geschwindigkeit anzeigen (3)

6.1 Kraftsensor tarieren

Die Steuerleiste bietet die Möglichkeit den Kraftsensor zu tarieren. Der Sensor kann dabei auf einen beliebigen Wert tariert werden. Damit ist es z.B. möglich das Gewicht eines Werkzeugs zu kompensieren.

16 Kraftsensor tarieren

→ Geben Sie den gewünschten Wert in das Eingabefeld (1) ein.

→ Justieren Sie den Wert bei Bedarf nach oben oder unten.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Tarieren (2)*.

✔ Der aktuelle Sensorwert wird dem Tarierwert gleichgesetzt.

✔ Der Wert dient als Bezugspunkt für alle zukünftigen Sensorwerte.

✔ Der Wert wird gespeichert und bleibt bis zu einem erneuten Tarieren erhalten.

> **Hinweis**
> Das Tarieren gilt global für alle Kraftwerte und daher z.B. auch für die Kraftwerte in Programmschritten, die Kurvenaufzeichnung und die Qualitätsbewertung.

6.2 Manuelles Verfahren

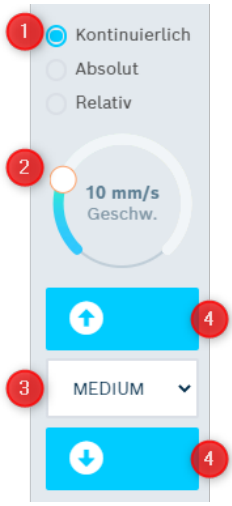
Über die Steuerleiste werden drei Modi zum manuellen Verfahren angeboten.

- Kontinuierlich
- Absolut
- Relativ

Diese können über die *Schaltfläche* ausgewählt werden. Je nach Auswahl verändert sich die Anzeige der Steuerleiste bzw. das Verhalten des Systems.

Für alle Modi kann die Verfahrgeschwindigkeit über ein Steuerelement eingestellt werden.

6.2.1 Kontinuierlich



17 Manuelles Verfahren - kontinuierlich

→ Wählen Sie den Modus *Kontinuierlich* (1) aus.

→ Bewegen Sie den Regler (2), um die Geschwindigkeit (mm/s) einzustellen, mit der das Smart Function Kit verfahren soll.

→ Öffnen Sie das Auswahlelement (3), um die Empfindlichkeit (low/medium/high) einzustellen, mit der das System auf einen Kommunikationsabbruch reagiert.

- *Hoch*: Ein Kommunikationsabbruch führt sofort zu einem Systemstopp
- *Niedrig*: Erst bei einem längeren Abbruch wird das System still gesetzt.

→ Drücken Sie auf eine der beiden *Pfeilschaltflächen (hoch/runter) (4)* und halten Sie die entsprechende Schaltfläche gedrückt.

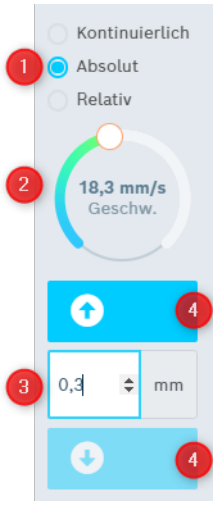
✔ Das Smart Function Kit verfährt so lange die Pfeilschaltfläche gedrückt ist.

> **Hinweis**
> Um sicherzustellen, dass bei einem Kommunikationsabbruch das System still gesetzt wird, wird eine zyklische Statusüberwachung durchgeführt. Wird diese unterbrochen, wird das System aus Sicherheitsgründen gestoppt und es muss erneut ein Bewegungskommando über die Pfeilschaltfläche gestartet werden.

ACHTUNG	
	Hoher Nachlauf des Systems bei niedriger Empfindlichkeitseinstellung Hoher Nachlauf des Systems bei niedriger Empfindlichkeitseinstellung kann zu Schäden am System führen. „→ Verwenden Sie die Einstellung *niedrige Empfindlichkeit* nur bei geringen Geschwin digkeiten.

6.2.2 Absolut

Im Modus *Absolut* wird eine definierte Zielposition absolut angefahren. Das Smart Function Kit erkennt dabei, ob die angegebene Zielposition in positiver oder negativer Richtung liegt und bietet nur die entsprechende *Pfeilschaltfläche* als anwählbar aus.



18 Manuelles Verfahren - Absolut

→ Wählen Sie den Modus *Absolut* (1) aus.

→ Bewegen Sie den Regler (2), um die Geschwindigkeit (mm/s) einzustellen, mit der das Smart Function Kit verfahren soll.

→ Geben Sie im Eingabefeld (3) die gewünschte Zielposition in mm an.

✓ Das System prüft die eingegebene Zielposition und sperrt automatisch das Anfahren von Werten, die außerhalb der Systemgrenzen liegen.

Ein Hinweis erscheint unterhalb des Eingabefelds, wenn die eingegebene Zielposition nicht angefahren werden kann.

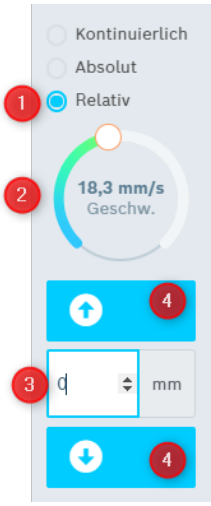
→ Passen Sie den Wert im Eingabefeld (3) entsprechend dem Hinweis an.

→ Drücken Sie auf die *Pfeilschaltfläche (hoch oder runter) (4)* , die freigeschaltet ist und halten Sie die Schaltfläche gedrückt.

✓ Das Smart Function Kit verfährt so lange die Pfeilschaltfläche gedrückt ist.

6.2.3 Relativ

Der Modus *Relativ* ermöglicht einen Tipp-Betrieb mit variabler Schrittweite und Geschwindigkeit.



19 Manuelles Verfahren - Relativ

→ Wählen Sie den Modus *Relativ* (1) aus.

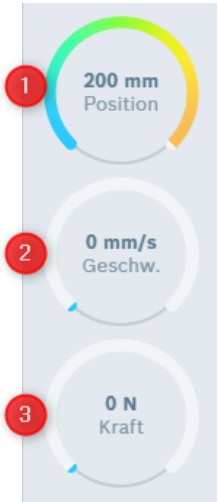
→ Bewegen Sie den Regler (2), um die Geschwindigkeit (mm/s) einzustellen, mit der das Smart Function Kit verfahren soll.

→ Geben Sie in eine definierte Schrittweite (mm) in das Eingabfeld (3) ein.

→ Drücken Sie auf eine der beiden *Pfeilschaltflächen (hoch/runter) (4).*

✔ Bei jedem Klick auf eine der *Pfeilschatflächen* (4), wird die vordefinierte Schrittweite (3) mit der definierten Geschwindigkeit (2) gefahren.

6.3 Anzeige der aktuellen Werte



20 Manuelles Verfahren - kontinuierlich

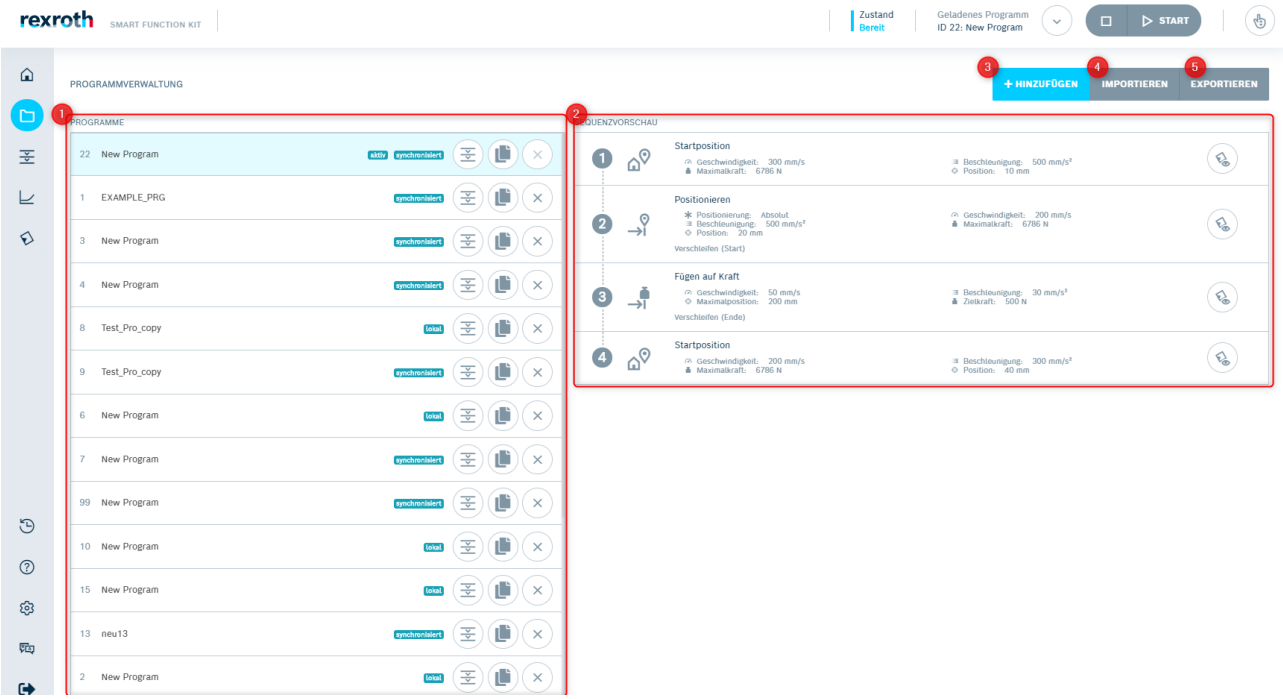
Im unteren Bereich der Steuerleiste werden aktuelle Werte angezeigt:

- Position (1)
- Geschwindigkeit (2)
- Kraft (3)

Die Anzeige der Kraft erfolgt nicht in Echtzeit und die Werte werden für eine bessere Darstellbarkeit gefiltert. Es kann daher geringe Abweichungen zwischen dem angezeigten und dem realen Kraftwert geben.

7 Programmverwaltung

In der Programmverwaltung können alle auf dem System vorhandenen Programme verwaltet werden.



21 Programmverwaltung

Position	Definition	Beschreibung
1	Programmliste	Auflistung aller Programme mit Programmnamen und der Programm Feldbus ID. **Programm editieren** → Klicken Sie auf die Schaltfläche *editieren*. ✅ Die Ansicht wechselt in den Bereich *Programm editieren*. 💡 Es können Änderungen am Programm vorgenommen werden. Dabei können die Programmsequenz mit allen Detailparametern, sowie der Programmname und die Programm Feldbus ID angepasst werden. **Programm kopieren** → Klicken Sie auf die Schaltfläche *kopieren*. ✅ Die Ansicht wechselt in den Bereich *Programm editieren*. ✅ Das Programm inkl. Referenzkurven und Auswertelementen wird dupliziert und kann im Bereich Programm editieren angepasst werden. 💡 Ein kopiertes Programm erhält automatisch einen neuen Programmnamen und eine neue Programm Feldbus ID. Beide Werte können im Bereich *Programm editieren* manuell angepasst werden. → Speichern Sie das duplizierte Programm im Bereich Programm editieren einmalig ab. ✅ Das ursprüngliche Programm wird dadurch nicht beeinflusst. **Programm löschen** → Klicken Sie auf die Schaltfläche *löschen*. ✅ Das Programm wird dauerhaft aus der Programmliste entfernt. 💡 Das Programm bleibt in der Datenbank erhalten. Alle Einträge in der Historie und die zugehörigen Produktionsdaten bleiben erhalten. Das Löschen eines Programms in der Programmliste führt daher nicht zum Verlust von Produktionsdaten.
2	Sequenzvorschau	Vorschau des Programms, welches in der Liste ausgewählt ist. Die Vorschau enthält die Programmsequenz und die Detailparameter der einzelnen Programmschritte.
3	Programm hinzufügen	→ Klicken Sie auf die Schaltfläche + *Hinzufügen*. ✅ Ein neues Programm wird erstellt. ✅ Die Ansicht wechselt in den Bereich *Programm editieren*. 💡 Der Programmname wird automatisch mit *Neues Programm* und die Programm Feldbus ID automatisch mit der nächsten freien Feldbus ID vergeben. → Passen Sie die beiden Werte im Bereich *Programm editieren* manuell an.

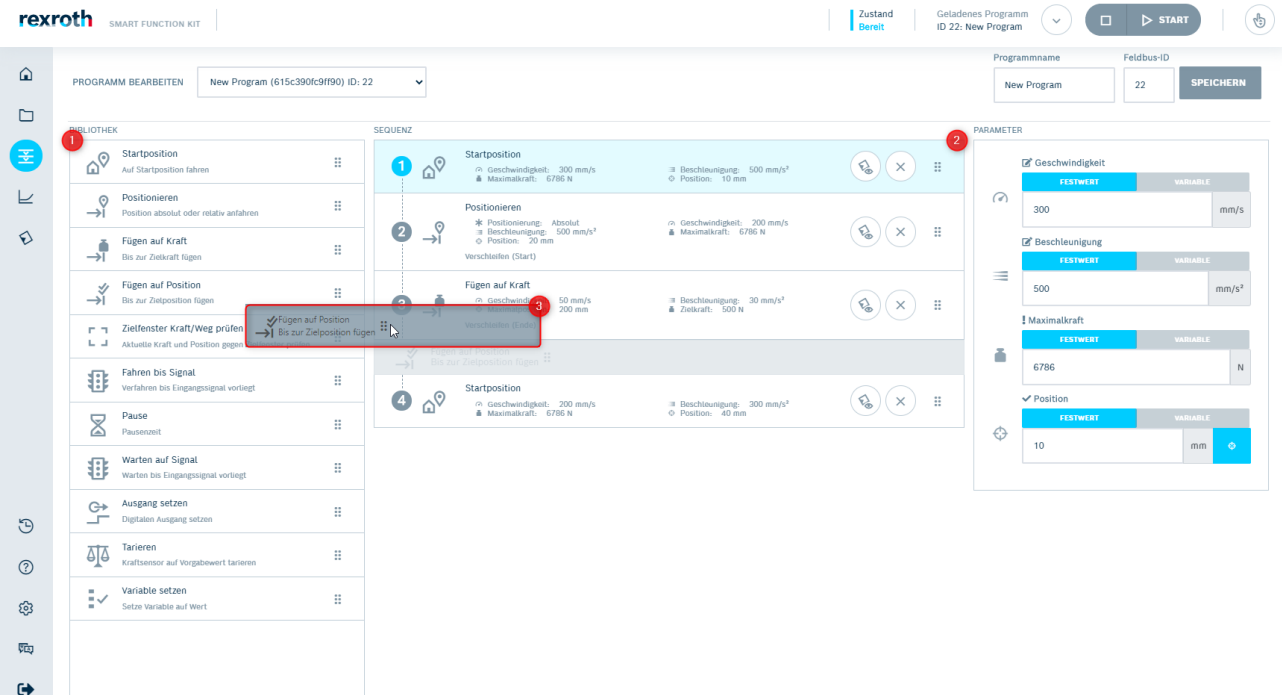
Position	Definition	Beschreibung
4	Programm importieren	→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Importieren*. → Navigieren Sie im *Dateiauswahldialog* zum Speicherort bereits exportierter Programme (aus dieser oder einer anderen Anlage) und wählen Sie das gewünschte Programm aus. → Klicken Sie auf *öffnen*. ✅ Das Programm wird importiert. ✅ Beim Import wird automatisch in den Bereich *Programm editieren* gewechselt. → Speichern Sie das Programm im Bereich *Programm editieren* einmalig. ✅ Der Import ist abgeschlossen. 💡 Beim Speichern wird für das importierte Programm geprüft, ob das Programm zu dieser Anlage kompatibel ist und z.B. alle Grenzwerte eingehalten werden. Passen einzelne Einstellungen nicht, können diese vor dem Speichern manuell angepasst werden.
5	Programm exportieren	→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Exportieren*. ✅ Das markierte Programm wird auf den lokalen Speicher des HMI Gerätes exportiert. 💡 Der Export erfolgt im Dateiformat JSON und enthält das Programm, die Referenzkurven und die Definition der Auswerteelemente. Der Export kann als Datensicherung oder zur Übertragung eines Programms auf eine andere Anlage verwendet werden.

4 Programmverwaltung

8 Programmierung

Die Programmierung erfolgt, indem Bausteine aus der Bibliothek graphisch in einer Programmsequenz angeordnet werden.

Die individuelle Anordnung und Parametrierung der Bausteine ergeben dabei den gewünschten Programmablauf.



22 Programmierung

→ Ziehen Sie den gewünschten Baustein (3) aus der Bibliothek (1) per Drag and Drop an die richtige Stelle in der Programmsequenz (2).

8.1 Baustein Eigenschaften

Das *Smart Function Kit* zeichnet für eine Programmsequenz die zugehörige Kraft-Weg-Kurve auf. Dabei kann pro Baustein individuell eingestellt werden, ob dieser in die Bewertung eingeht oder nicht. Für den Fall, dass ein Baustein aus der Bewertung ausgeschlossen wird, kann zusätzlich festgelegt werden, ob dieser in der Kraft-Weg-Kurve angezeigt wird.

23 Baustein Eigenschaften

Die Eigenschaften können über ein Dropdown Menü im Programmbaustein aktiviert bzw. deaktiviert werden.

1. **Unsichtbar**: Kurvenabschnitt wird nicht angezeigt und nicht bewertet

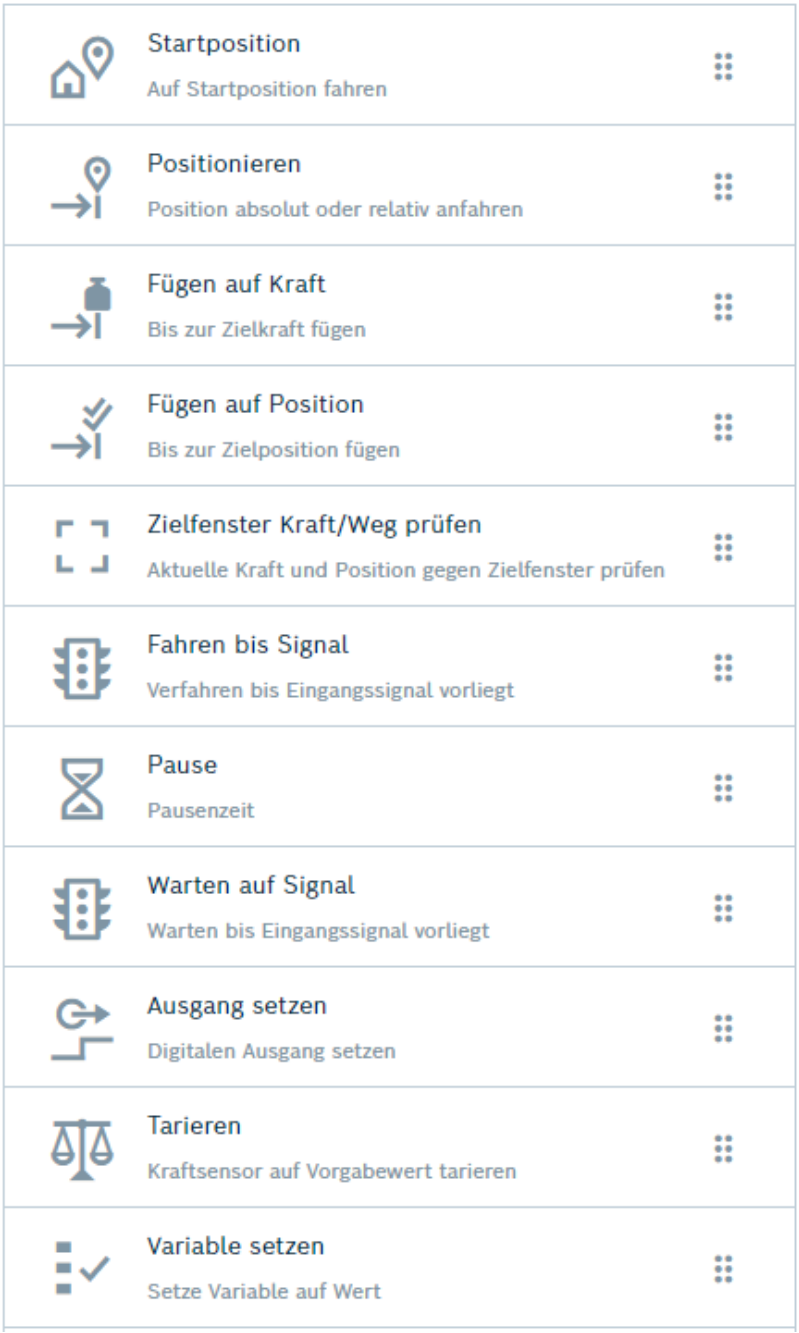
2. **Validierung:** Kurvenabschnitt wird angezeigt und bewertet
3. **Sichtbar aber nicht validiert:** Kurvenabschnitt wird angezeigt aber nicht bewertet.

> **Hinweis**
> In der Anzeige werden Bausteine bzw. deren Kraft-Weg-Verlauf, die in der Bewertung nicht berücksichtigt werden, aber dennoch angezeigt werden sollen, mit reduzierter Deckkraft gezeichnet, um eine optische Abgrenzung zu erzielen.

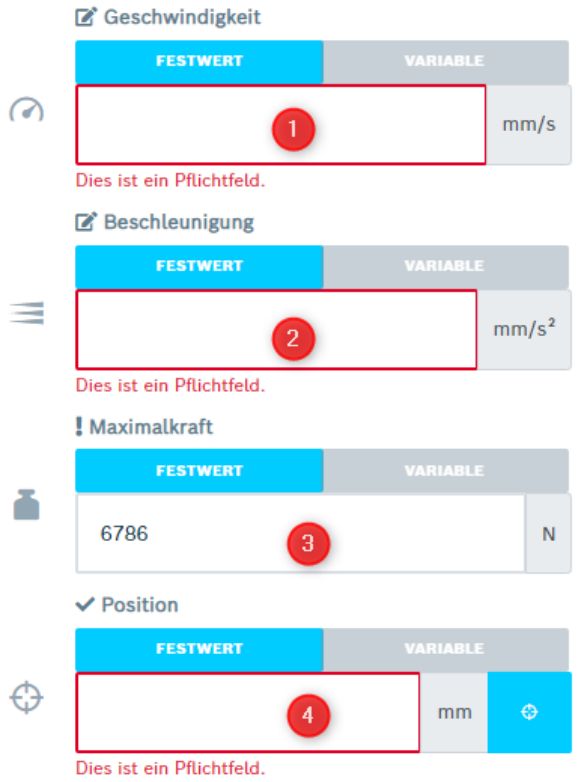
8.2 Bibliothek

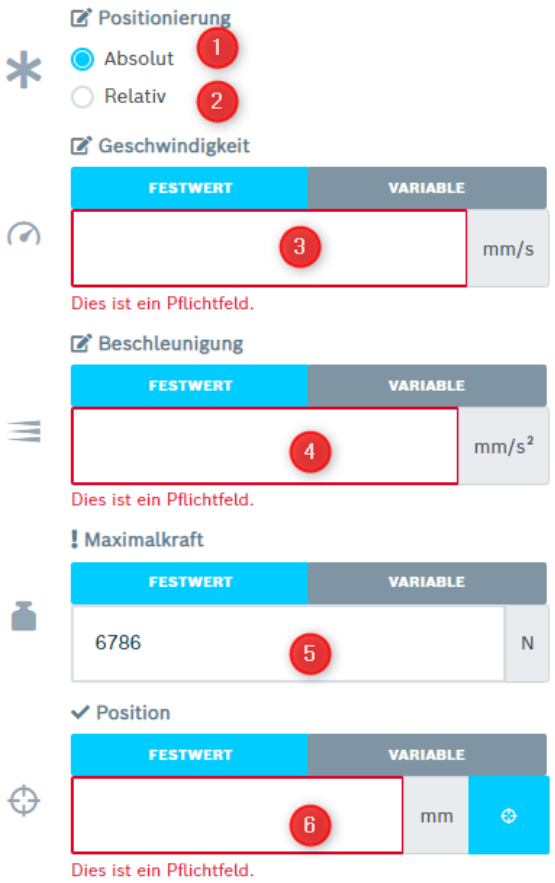
Das System stellt auf der linken Seite eine Bibliothek mit vorgefertigten Bausteinen bereit. Aus dieser können die benötigten Bausteine per Drag and Drop oder durch Anklicken in die Sequenz eingereiht werden.

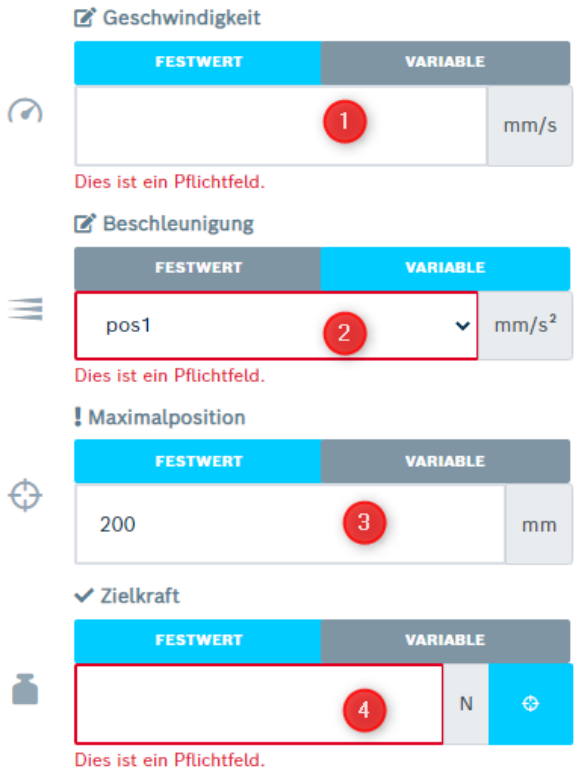
Die vorgefertigten Bausteine sind so aufgebaut, dass sie eine spezifische Aufgabe in der Sequenz übernehmen können.

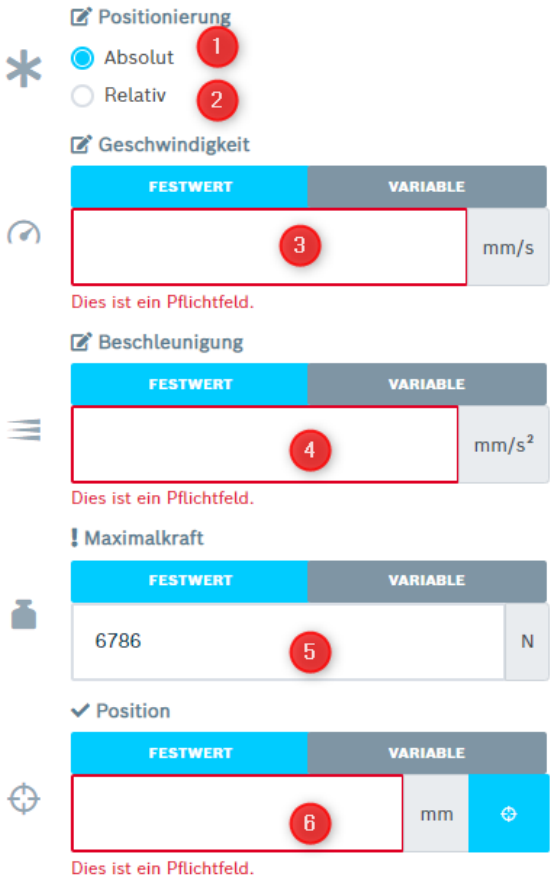


24 Bibliothek

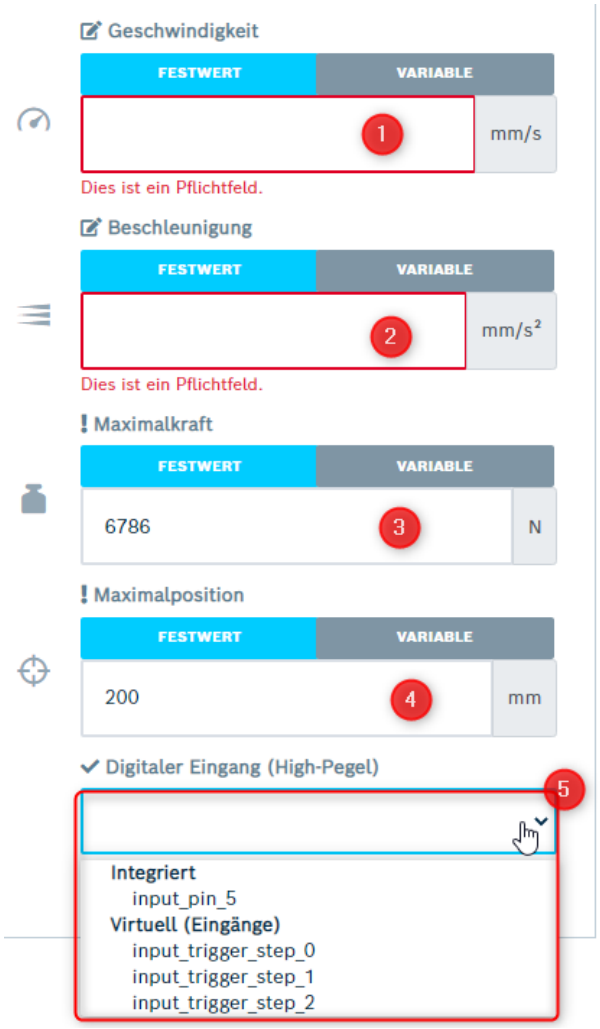
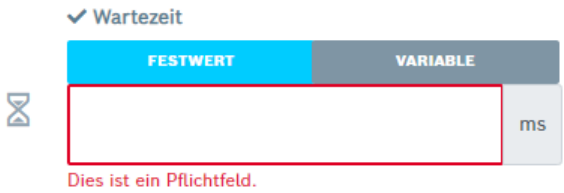
Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	**Startposition** Der Befehl *Startposition* dient dem Verfahren auf eine definierte Startposition. Diese Position beschreibt den Startpunkt der Fügesequenz. Ist die Position erreicht, wird auf den nächsten Baustein in der Programmsequenz weitergeschaltet. → Geben Sie die Geschwindigkeit (1) und Beschleunigung (2), mit der das System verfährt, individuell an. ✓ Es erfolgt keine Überprüfung, ob die Geschwindigkeit mit der gewählten Beschleunigung erreichbar ist. → Geben Sie die Maximalkraft (3) an. ✓ Ist keine Kraft angegeben, wird automatisch die Maximalkraft des Systems verwendet. → Geben Sie bei Bedarf die Position (5) in mm an. ✓ Während des Anfahrens der Zielposition (4), wird die aktuelle Kraft am Kraftsensor überwacht. ✓ Überschreitet die Istkraft den angegebenen Maximalwert, wird das System sofort gestoppt, um eine Beschädigung des Systems oder des Werkzeugs zu verhindern. ✓ Die Überlast bewirkt ein Abbrechen der Programmsequenz und das aktuell produzierte Teil wird als NOK bewertet. → Klicken Sie in den Eingabefeldern (1-4) alternativ auf den Reiter *Variable* und wählen Sie aus dem Auswahlelement eine vordefinierte Variable aus, statt den jeweiligen *Festwert* manuell einzugeben.

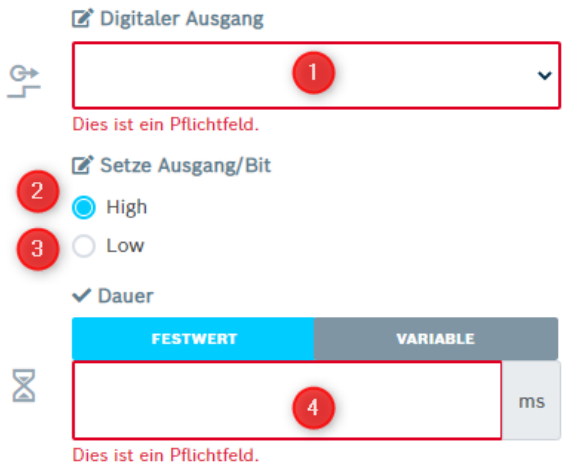
Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	**Positionieren** Der Befehl *Positionieren* dient dem Verfahren auf eine definierte Position. → Wählen Sie aus, ob die Position absolut (1) oder relativ (2) angefahren werden soll. Bei absoluter Positionierung wird die Zielposition direkt angefahren. Bei relativer Positionierung wird, ausgehend von der aktuellen Position, die angegebene Distanz verfahren. Ist die Position erreicht, wird auf den nächsten Baustein in der Programmsequenz weitergeschaltet. → Geben Sie die Geschwindigkeit (3) und Beschleunigung (4), mit der das System verfährt, individuell an. Es erfolgt keine Überprüfung, ob die Geschwindigkeit mit der gewählten Beschleunigung erreichbar ist. → Geben Sie die Maximalkraft (5) an. → Geben Sie die Zielposition (6) in mm an. Ist keine Kraft angegeben, wird automatisch die Maximalkraft des Systems verwendet. Während des Anfahrens der Zielposition (6), wird die aktuelle Kraft am Kraftsensor überwacht. Überschreitet die Istkraft den angegebenen Maximalwert, wird das System sofort gestoppt, um eine Beschädigung des Systems oder des Werkzeugs zu verhindern. Die Überlast bewirkt ein Abbrechen der Programmsequenz und das aktuell produzierte Teil wird als NOK bewertet. → Klicken Sie in den Eingabefeldern (2-6) alternativ auf den Reiter *Variable* und wählen Sie aus dem Auswahlelement eine vordefinierte Variable aus, statt den jeweiligen *Festwert* manuell einzugeben.

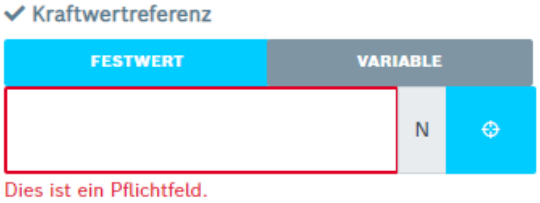
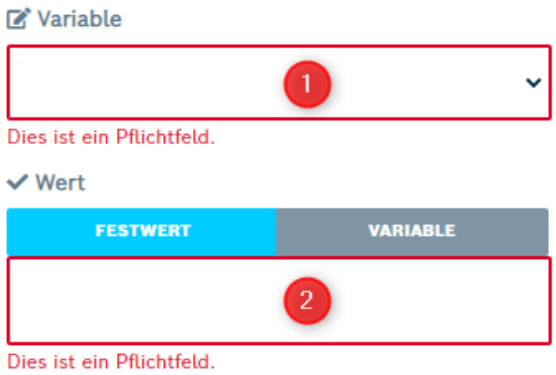
Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	**Fügen auf Kraft** Der Befehl *Fügen auf Kraft* verfährt das System solange, bis eine definierte Zielkraft am Kraftsensor erreicht ist. Anschließend wird auf den nächsten Baustein in der Programmsequenz weitergeschaltet. → Geben Sie die Geschwindigkeit (1) und Beschleunigung (2), mit der das System verfährt, individuell an. ✅ Es erfolgt keine Überprüfung, ob die Geschwindigkeit mit der gewählten Beschleunigung erreichbar ist. → Geben Sie bei Bedarf die Maximalposition (3) in mm an. → Geben Sie die Maximalkraft (4) an. ✅ Ist keine Kraft angegeben, wird automatisch die Maximalkraft des Systems verwendet. ✅ Während des Anfahrens der Zielposition (4), wird die aktuelle Kraft am Kraftsensor überwacht. ✅ Überschreitet die Istkraft den angegebenen Maximalwert, wird das System sofort gestoppt, um eine Beschädigung des Systems oder des Werkzeugs zu verhindern. ✅ Die Überlast bewirkt ein Abbrechen der Programmsequenz und das aktuell produzierte Teil wird als NOK bewertet. → Klicken Sie in den Eingabefeldern (1-4) alternativ auf den Reiter *Variable* und wählen Sie aus dem Auswahlelement eine vordefinierte Variable aus, statt den jeweiligen *Festwert* manuell einzugeben. 💡 Weiterhin ist es möglich, die Performance des Bausteins über den Parameter MFR005 in der erweiterten Konfiguration anzupassen. **ACHTUNG** ⚠ **Zu hohe Fügegeschwindigkeiten können aufgrund der hohen Bewegungsenergie zu einem Überschreiten der Zielkraft führen.** Bei deutlicher Überschreitung wird „Fehler 041004 – Programmfehler: Max Kraft überschritten“ angezeigt, siehe Kapitel Fehlerkatalog. Mögliche Beschädigung des Werkstücks. → Reduzieren Sie die Geschwindigkeit. → Erhöhen Sie gegebenenfalls die maximale Überlast mit Parameter VFR002.

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	ACHTUNG **Im Betriebsfall ohne Kraftsensor erfolgt eine fehlerbehaftete Abschätzung der anliegenden Kraft auf Basis des Motormoments.** Eingeschränkte Performance im Betriebsfall ohne Kraftsensor. Mögliche Beschädigung des Werkstücks. → Rüsten Sie einen Kraftsensor nach, siehe Kapitel Kundenindividueller Kraftsensor.
	**Fügen auf Position** Der Befehl *Fügen auf Position* dient dem Fügen eines Produktes mit spezifischer Zielposition. Wählen Sie aus, ob die Position absolut (1) oder relativ (2) angefahren werden soll. Bei absoluter Positionierung wird die Zielposition direkt angefahren. Bei relativer Positionierung wird, ausgehend von der aktuellen Position, die angegebene Distanz verfahren. Ist die Position erreicht, wird auf den nächsten Baustein in der Programmsequenz weitergeschaltet. → Geben Sie die Geschwindigkeit (3) und Beschleunigung (4), mit der das System verfährt, individuell an. Es erfolgt keine Überprüfung, ob die Geschwindigkeit mit der gewählten Beschleunigung erreichbar ist. → Geben Sie die Maximalkraft (5) an. → Geben Sie die Zielposition (6) in mm an. Ist keine Kraft angegeben, wird automatisch die Maximalkraft des Systems verwendet. Während des Anfahrens der Zielposition (6), wird die aktuelle Kraft am Kraftsensor überwacht. Überschreitet die Istkraft den angegebenen Maximalwert, wird das System sofort gestoppt, um eine Beschädigung des Systems oder des Werkzeugs zu verhindern. Die Überlast bewirkt ein Abbrechen der Programmsequenz und das aktuell produzierte Teil wird als NOK bewertet. → Klicken Sie in den Eingabefeldern (2-6) alternativ auf den Reiter *Variable* und wählen Sie aus dem Auswahlelement eine vordefinierte Variable aus, statt den jeweiligen *Festwert* manuell einzugeben.

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	Zielfenster Kraft/Weg prüfen Der Befehl *Zielfenster Kraft/Weg prüfen* führt eine Überprüfung der Ist-Werte von Kraft und Weg gegen vorgegebene Soll-Werte durch. Dabei werden die Ist-Werte beim Verlassen des vorherigen Bausteins unter Berücksichtigung der Systemtoleranz gleichzeitig ermittelt. Befinden sich die Ist-Werte innerhalb der Soll-Werte, wird auf den nächsten Baustein in der Programmsequenz weitergeschaltet. Liegt die Verletzung mindestens eines Soll-Werts vor, wird die Programmsequenz mit einer Meldung abgebrochen (Nummern 041010 – 041024, siehe Kapitel Fehlerkatalog). → Geben Sie die Minimalposition (1) in mm an. → Geben Sie die Maximalposition (2) in mm an. → Geben Sie die Minimalkraft (3) in N an. → Geben Sie die Maximalkraft (4) in N an. → Wählen Sie eine Aktion aus, die bei Fensterverletzung eintritt: • Sequenzabbruch (5) • Positionieren und Sequenzabbruch (6) Bei optionaler Positionierung: → Geben Sie die Geschwindigkeit (7) und Beschleunigung (8), mit der das System verfährt, individuell an. ✓ Es erfolgt keine Überprüfung, ob die Geschwindigkeit mit der gewählten Beschleunigung erreichbar ist. ✓ Die Zielposition (9) wird direkt angefahren.

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	**Fahren bis Signal** Der Befehl *Fahren bis Signal* verfährt das System solange, bis ein spezifischer digitaler oder virtueller Eingang ein High Signal liefert. Anschließend wird auf den nächsten Baustein in der Programmsequenz weitergeschaltet. Der Baustein ermöglicht es, einen externen Sensor einzubinden und z. B. über diesen eine Werkstückoberfläche anzutasten. Alternativ kann der Programmbaustein über eine übergeordnete Steuerung mithilfe der virtuellen Eingänge angesteuert werden, um beispielsweise erweiterte Prozessprüfungen bzw. Messsysteme einzubinden. → Geben Sie die Geschwindigkeit (1) und Beschleunigung (2), mit der das System verfährt, individuell an. ✓ Es erfolgt keine Überprüfung, ob die Geschwindigkeit mit der gewählten Beschleunigung erreichbar ist. → Geben Sie die Maximalposition (4) in mm an. ✓ Ist keine Position angegeben wird automatisch die Maximalposition des Systems verwendet. → Geben Sie die Maximalkraft (3) an. ✓ Ist keine Kraft angegeben, wird automatisch die Maximalkraft des Systems verwendet. ✓ Während des Anfahrens der Zielposition, wird die aktuelle Kraft am Kraftsensor überwacht. ✓ Überschreitet die Istkraft den angegebenen Maximalwert, wird das System sofort gestoppt, um eine Beschädigung des Systems oder des Werkzeugs zu verhindern. ✓ Die Überlast bewirkt ein Abbrechen der Programmsequenz und das aktuell produzierte Teil wird als NOK bewertet. → Klicken Sie in den Eingabefeldern (1-4) alternativ auf den Reiter *Variable* und wählen Sie aus dem Auswahlelement eine vordefinierte Variable aus, statt den jeweiligen *Festwert* manuell einzugeben. → Wählen Sie aus dem Auswahlelement (5) einen Eingang aus, der ein High-Signal liefern soll.
	**Pause** Der Befehl *Pause* führt dazu, dass eine definierte Zeit gewartet wird. → Geben Sie eine Wartezeit in ms ein. → Klicken Sie alternativ auf den Reiter *Variable* und wählen Sie aus dem Auswahlelement eine vordefinierte Variable aus, statt den *Festwert* manuell einzugeben. ✓ Anschließend wird auf den nächsten Baustein in der Programmsequenz weitergeschaltet.

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	Warten auf Signal Der Befehl *Warten auf Signal* führt dazu, dass gewartet wird, bis ein definierter digitaler oder virtueller Eingang ein High Signal aufweist. Anschließend wird auf den nächsten Baustein in der Programmsequenz weitergeschaltet. Der Befehl ermöglicht es, das System zeitlich auf andere Maschinenteile, wie z. B. ein Spannelement, abzustimmen. → Geben Sie eine Maximalzeit (1) ein. → Klicken Sie alternativ auf den Reiter *Variable* und wählen Sie aus dem Auswahlelement eine vordefinierte Variable aus, statt den *Festwert* manuell einzugeben. ✓ Nach Ablauf dieser Zeit wird die Programmsequenz abgebrochen. ✓ Das aktuell produzierte Teil wird dann als NOK bewertet. → Wählen Sie aus dem Auswahlelement (2) einen Eingang aus, der ein High-Signal liefern soll.
	**Ausgang setzen** Der Befehl *Ausgang setzen* setzt einen definierten digitalen oder virtuellen Ausgang für eine definierte Zeitdauer auf ein High Signal. Mit dem Befehl kann ein Signal an ein anderes Maschinenteil, wie z.B. ein Förderband oder eine Signalleuchte, gegeben werden. → Wählen Sie aus dem Auswahlelement (1) einen Ausgang aus, der auf ein High-Signal gesetzt werden soll. → Wählen Sie aus, ob das Bit *high* (2) oder *low (3)* gesetzt werden soll. → Geben Sie die Zeitdauer in ms an (4), für die der Ausgang auf ein High-Signal gesetzt werden soll. → Setzen Sie den Wert auf 0, um das High-Signal auf unbregenze Zeit zu setzen. → Klicken Sie alternativ auf den Reiter *Variable* und wählen Sie aus dem Auswahlelement eine vordefinierte Variable aus, statt den *Festwert* manuell einzugeben.

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	**Tarieren** Der Befehl *Tarieren* tariert den Kraftsensor. Der Sensor kann dabei auf einen beliebigen Wert tariert werden. Damit ist es z. B. möglich das Gewicht eines Werkzeugs zu kompensieren. Das Tarieren gilt global für alle Kraftwerte und daher z.B. auch für die Kraftwerte in anderen Programmen, die Kurvenaufzeichnung und die Qualitätsbewertung. → Geben Sie den Kraftwert in N an, auf den der Sensor tariert werden soll. → Klicken Sie alternativ auf den Reiter *Variable* und wählen Sie aus dem Auswahlelement eine vordefinierte Variable aus, statt den *Festwert* manuell einzugeben.
	**Variable setzen** Der Befehl *Variable setzen* setzt eine definierte Variable auf einen Festwert oder den Wert einer anderen Variable. → Wählen Sie aus dem Auswahlelement (1) eine bereits definierte Variable aus, die geändert werden soll. → Geben Sie einen Festwert (2) ein, mit dem die Variable neu definiert weren soll. → Klicken Sie alternativ auf den Reiter *Variable* und wählen Sie aus dem Auswahlelement eine andere vordefinierte Variable aus, mit dessen Wert die ausgewählte Variable überschrieben werden soll. **Hinweis** Beim Start eines Programms werden alle verwendeten Variablen zu Dokumentationszwecken in der Datenbank abgespeichert (Variablentabelle). Änderungen an Variablenwerten durch den Befehl *Variable setzen* erfolgen typischerweise danach, sodass die neuen Werte nicht in der Variablentabelle gelistet sind. Siehe dazu auch Kapitel Variablenkonfiguration.

5 Bibliothek

8.3 Übergangsgruppen

Eine Übergangsgruppe umfasst mindestens zwei aufeinanderfolgende Bausteine einer Sequenz. Die Bausteine dieser Gruppe werden nun nicht mehr einzeln, sondern als zusammenhängende Einheit

betrachtet. Die Bewegungen der betreffenden Bausteine werden zusammengefasst und automatisch auf ihre Zykluszeit optimiert. Dieser Vorgang wird durch den Zusatz „Verschleifen“ bei den betreffenden Bausteinen kenntlich gemacht.

Auswirkungen

Bausteine einer Verschleifgruppe führen eine kontinuierliche Bewegung ohne Stillstand beim Bausteinwechsel durch. Anstelle des kurzfristigen Stillstands zwischen den Bausteinen erfolgt eine Übergangszone. In dieser findet ein Übergang von der zuvor anliegenden Geschwindigkeit hin zur Geschwindigkeit des nachfolgenden Bausteins statt.

Dies geht einher mit einer reduzierten Zykluszeit.

Bedingungen

Während der Sequenzbearbeitung werden die verwendeten Bausteine und deren Parameterwerte kontinuierlich untersucht. Verschiedene Bedingungen müssen erfüllt sein, damit ein Verschleifen stattfinden kann.

Die folgenden beiden Bausteine können ein Verschleifen einleiten. Sie werden in der Sequenz mit „Verschleifen (Start)“ markiert:

- Positionieren
- Fügen auf Position

Die folgenden beiden Bausteine können beliebig oft als Zwischenschritte folgen. Die Zielpositionen müssen dabei jeweils zwischen der Start- und Endposition der Verschleifgruppe liegen und immer aufeinanderfolgend sein. Sie werden mit „Verschleifen (Zwischenschritt)“ jeweils markiert:

- Positionieren
- Fügen auf Position

Die Verschleifgruppe muss mit einem der folgenden Bausteine enden. Dieser wird mit „Verschleifen (Ende)“ markiert:

- Positionieren
- Fügen auf Position
- Fügen auf Kraft
- Fahren bis Signal

💡 Zusätzlich muss für den ersten Baustein der Verschleifgruppe die Absolutposition bekannt sein.

💡 Positionswerte müssen entweder durch Fixwerte oder Variablen vorgegeben werden.

Verwendung von Variablen

Werden die Positionswerte durch Variablen vorgegeben, wird nicht geprüft, ob die Positionswerte aufeinanderfolgend sind. Die betreffenden Bausteine werden automatisch zu einer Übergangsgruppe zusammengefasst.

Ist dieses Verhalten nicht gewünscht, muss entsprechend dem nachfolgenden Abschnitt 9.3.4 die Übergangsgruppe unterbrochen werden.

Unterbrechen einer Übergangsgruppe

Eine Übergangsgruppe führt typischerweise zu einer Verbesserung der Zykluszeit. In manchen Anwendungen ist jedoch ein kurzzeitiger Stillstand der Achse ausdrücklich erwünscht. In diesen Fällen kann die Gruppe aufgebrochen werden.

So gehen Sie vor:

→ Nutzen Sie den Baustein „Startposition“ anstelle der Bausteine „Fügen auf Position“ oder „Positionieren“.

💡 Dieser Baustein ist nie Bestandteil einer Übergangsgruppe.

→ Fügen Sie einen der folgenden Bausteine an die Position hinzu, die unterbrochen werden soll:

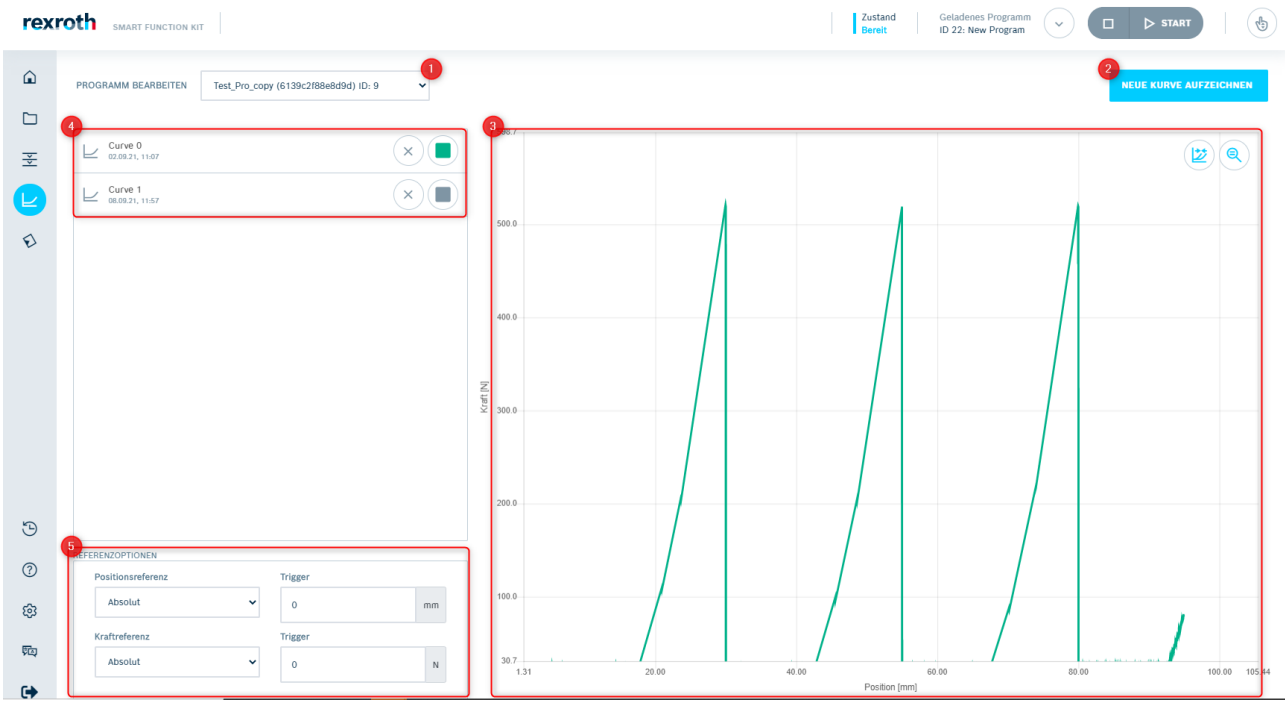
- Pause (0ms Wartezeit)
- Tarieren
- Ausgang setzen

9 Referenzkurven

Im Bereich *Referenzkurven* können für ein Programm ein oder mehrere Referenzkurven aufgezeichnet werden. Eine Referenzkurve ist eine Kraft-Weg-Kurve, die gezielt beim Einrichten des Fügeprozesses aufgezeichnet wird. Das Aufzeichnen erfolgt dabei meist mit Musterteilen.

Das Erstellen mehrerer Referenzkurven ist ein optionaler Schritt und für den reinen Programmablauf nicht notwendig.

Um Auswertelemente zu definieren und die automatische Qualitätsbewertung einzurichten, ist jedoch zwingend mindestens eine Referenzkurve notwendig.



25 Referenzkurven

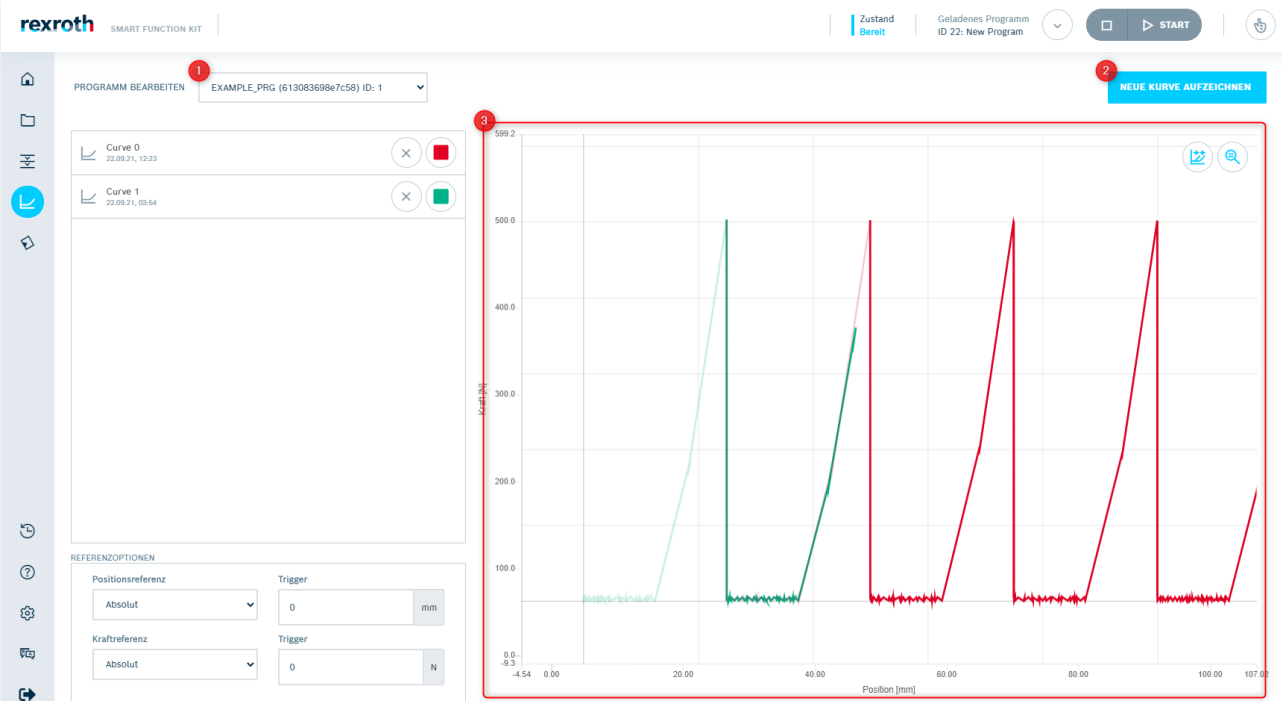
Pos.	Beschreibung	Funktion
1	Auswahlelement Programm	→ Wählen Sie aus dem Auswahlelement ein Programm aus, um eine Kurve aufzuzeichnen oder bereits erstellte Kurven einzusehen.
2	Schaltfläche *Neue Kurve aufzeichnen*	→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Neue Kurve aufzeichnen* (2). ✓ Der Programmablauf läuft einmal ab und die Kraft-Weg-Kurve wird live im Diagramm angezeigt.
3	Kurvendiagramm	Die Aufzeichnung der Kurve wird live dargestellt. Werden mehrere Kurven aufgezeichnet, erscheinen alle diese Kurven im Diagramm als Kurvenschar.

Pos.	Beschreibung	Funktion
4	Kurvenliste	Alle aufgezeichneten Kurven werden in der Liste (4) aufgeführt. → Bewerten oder löschen Sie die gelistete Kurve oder nennen Sie diese um.
5	Referenzoptionen	→ Stellen Sie ein, wie und in welche Richtung eine dynamische Verschiebung der Kurve erfolgen soll.

6 Referenzkurven

9.1 Aufzeichnung

Das Aufzeichnen einer Referenzkurve kann nur erfolgen, wenn im System gerade kein Programm abläuft.



26 Aufzeichnung

→ Wählen Sie aus dem Auswahlelement (1) ein Programm aus.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Neue Kurve aufzeichnen* (2).

✅ Der Programmablauf läuft einmal ab und die Kraft-Weg-Kurve wird live im Diagramm (3) angezeigt.

✅ Werden mehrere Kurven aufgezeichnet, erscheinen alle diese Kurven im Diagramm als Kurvenschar.

💡 Das Aufzeichnen von Referenzkurven wird nicht als Produktion gewertet. Die Produktionsdaten in der Datenbank und die Produktionsstatistik werden hierdurch nicht beeinflusst.

ACHTUNG

Bereits vorhandene Referenzkurven werden nicht automatisch gelöscht, wenn Ände rungen am Programm vorgenommen werden.

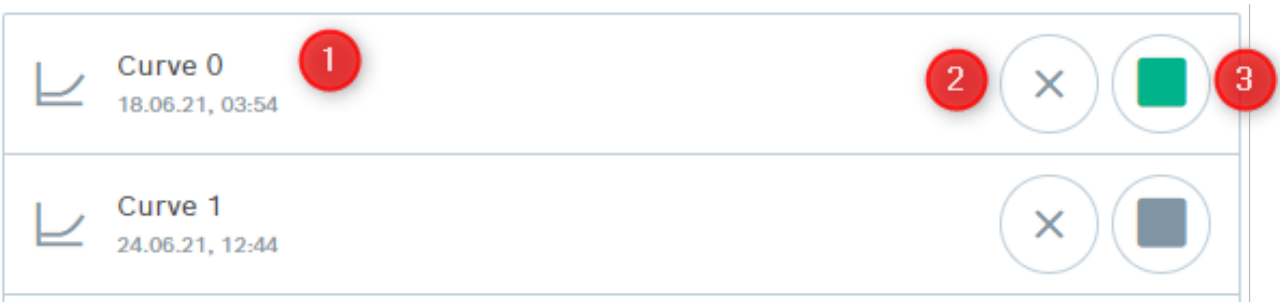
Fehlinterpretationen beim Setzen von Validierungselementen.

→ Prüfen Sie den Verlauf von Programmen und Validierungseigenschaften manuell nachdem diese verändert wurden, nachdem bereits Referenzkurven erzeugt wurden.

→ Zeichnen Sie die Verläufe bei Bedarf neu auf.

9.2 Kurvenliste

Ist die Aufzeichnung einer Kurve abgeschlossen, erscheint für die Kurve ein Eintrag in der Tabellenansicht.



27 Kurvenliste

Pos.	Beschreibung	Funktion
1	Kurvenname	Die Referenzkurven erhalten einen automatisch generierten Namen. → Klicken Sie auf den Namen, um ihn editierbar zu machen. → Geben Sie den gewünschten Kurvennamen ein und bestätigen Sie die Eingabe mit *Enter* oder indem Sie das Eingabefeld verlassen. 💡 Die Vergabe von individuellen Namen kann dabei helfen, die Referenzkurven einzelnen Musterteilen zuzuordnen.
2	Löschen	→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Löschen*. ✅ Die Referenzkurve wird aus der Tabelle gelöscht. ✅ Wird eine Referenzkurve gelöscht, wird sie aus der Datenbank entfernt und kann nicht wiederhergestellt werden.

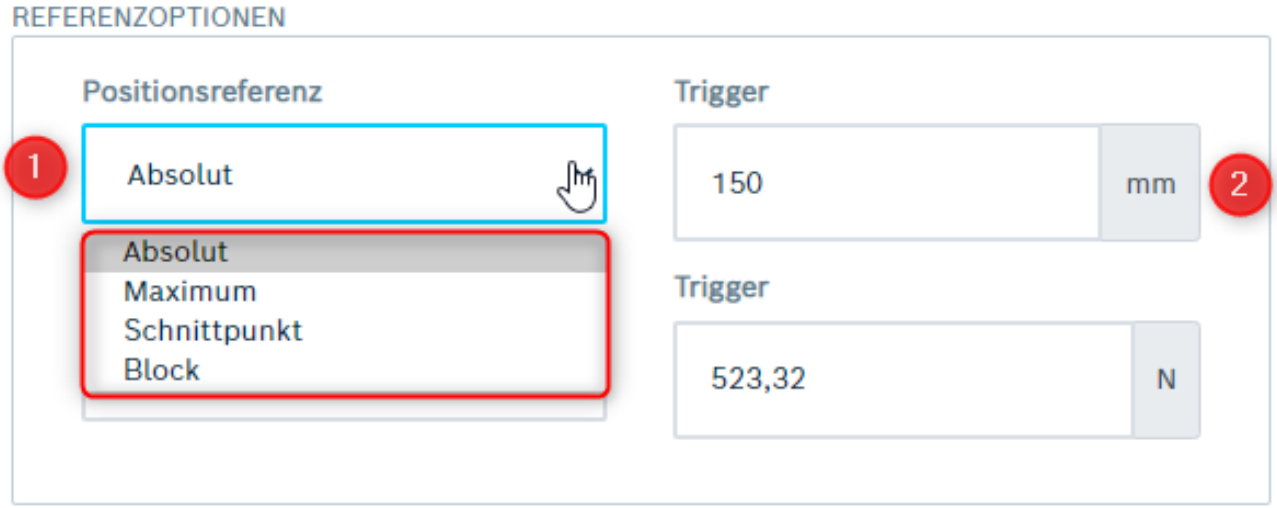
Pos.	Beschreibung	Funktion
3	Bewertung	→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Bewerten* (3). ✓ Es erscheint ein Auswahlelement. → Wählen Sie eine der drei Kennzeichnungen aus: • Inaktiv • Gute Referenz • Schlechte Referenz ✓ Im Diagramm werden *gut* bewertete Kurven grün und *schlecht* bewertete Kurven rot dargestellt. ✓ Kurven mit der Kennzeichnung *unbewertet*, werden im Diagramm ausgeblendet und nicht weiter berücksichtigt. → Ändern Sie die Kennzeichnung einer *inaktiven* Kurve zu *gut* oder *schlecht*, um die Kurve wieder im Diagramm einzublenden.

7 Referenzkurven

9.3 Referenzoptionen

Das Smart Function Kit unterstützt das dynamische Verschieben von Kraft-Weg-Kurven, um auch bei variierenden Bauteiltoleranzen eine robuste Qualitätsbewertung zu ermöglichen. Im Bereich Referenzoptionen kann eingestellt werden, wie und in welche Richtung die dynamische Verschiebung erfolgen soll.

9.3.1 Positionsreferenz (X-Achse)



28 Positionsreferenz

Absolut

Die Einstellung *Position absolut* ist die Standardeinstellung.

Bei *Position Absolut* sind die X-Koordinaten aller Bewertungselemente festgelegt. Die Lage der Bewertungselemente in Richtung der X-Achse ergibt sich als fester Abstand zum Koordinatenursprung.

→ Wählen Sie im Auswahlelement (1) die Referenz *Absolut* aus.

✓ Der Abstand wird beim Erstellen des Bewertungselements festgelegt.

💡 Der *Trigger* (2) kann nicht manuell verändert werden.

Maximum

Bei der Einstellung *Position Maximum* werden alle Bewertungselemente entlang der X-Achse dynamisch verschoben. Die Lage der Bewertungselemente entlang der X-Achse ergibt sich als fester Abstand zu einem Triggerpunkt. Der Abstand zum Triggerpunkt wird beim Erstellen des Bewertungselements festgelegt.

Die Lage des Triggerpunkts ergibt sich bei jedem produzierten Teil individuell. Der Triggerpunkt liegt an der Stelle, an der der maximale Positionswert vorliegt. Dieser Positionswert wird im Eingabefeld *Trigger* angezeigt und ist nicht editierbar.

→ Wählen Sie im Auswahlelement (1) die Referenz *Maximum* aus.

✔ Folgendes wird bewirkt:

1. Die Maximalposition **aller** als *Gut-Referenz* markierten Referenzkurven (siehe Abschnitt 2 Bewertung) wird ermittelt.
2. Diese ermittelte Maximalposition wird als Triggerposition gesetzt.
3. Die ermittelte Triggerposition wird auf der X-Achse markiert und über eine vertikale gestrichelte Linie im Plot dargestellt.
4. Alle folgenden Kurven werden entlang der X-Achse so verschoben, dass die Endposition an der ermittelten Triggerposition endet. Diese Verschiebung erfolgt grafisch – der Verschiebungsoffset wird mit dem Datensatz abgespeichert.

Schnittpunkt

Bei der Einstellung *Position Schnittpunkt* werden alle Bewertungselemente entlang der Y-Achse dynamisch verschoben. Die Lage der Bewertungselemente entlang der Y-Achse ergibt sich als fester Abstand zu einem Triggerpunkt. Der Abstand zum Triggerpunkt wird beim Erstellen des Bewertungselements festgelegt.

Die Lage des Triggerpunkts ergibt sich bei jedem produzierten Teil individuell. Der Triggerpunkt liegt an der Stelle, an der das erste Mal ein definierter Positionswert erreicht wurde.

→ Wählen Sie im Auswahlelement (1) die Referenz *Schnittpunkt* aus.

→ Geben Sie den Positionswert Eingabefeld *Trigger* (2) ein.

✔ Folgendes wird bewirkt:

1. Die **erste** als *Gut-Referenz* markierte Referenzkurve (siehe Abschnitt 2 Bewertung) wird als Bezugskurve betrachtet.
2. Die gewählte Triggerposition wird auf der X-Achse markiert und über eine vertikale gestrichelte Linie im Plot dargestellt. Die dort anliegende Kraft der Bezugskurve wird als „Referenzkraft“ bezeichnet.
3. Alle folgenden Kurven werden entlang der Y-Achse so verschoben, dass die Kraft an der Triggerposition der Referenzkraft entspricht. Diese Verschiebung erfolgt grafisch – der Verschiebungsoffset wird mit dem Datensatz abgespeichert.

Block

Bei der Einstellung *Position Block* werden alle Bewertungselemente entlang der Y-Achse dynamisch verschoben. Die Lage der Bewertungselemente entlang der Y-Achse ergibt sich als fester Abstand zum Blockpunkt. Der Abstand zum Blockpunkt wird beim Erstellen des Bewertungselements festgelegt.

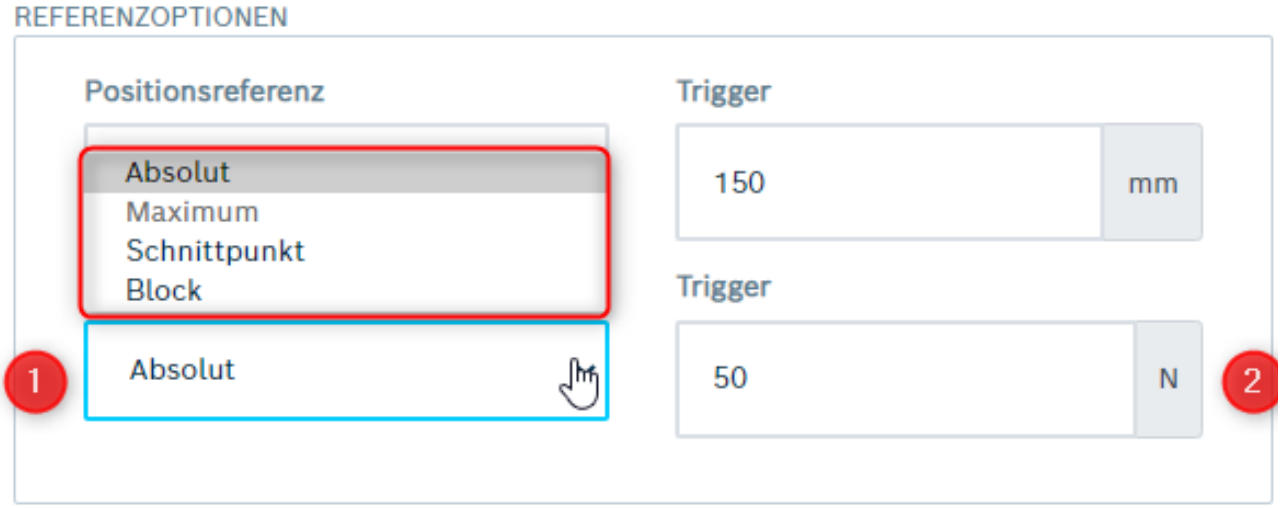
Die Lage des Blockpunkts ergibt sich bei jedem produzierten Teil individuell. Der Blockpunkt liegt an der Maximalposition der ersten Referenzkurve. Dieser Positionswert wird im Eingabefeld Trigger angezeigt.

→ Wählen Sie im Auswahlelement (1) die Referenz *Block* aus.

✔ Folgendes wird bewirkt:

1. Die **erste** als *Gut-Referenz* markierte Referenzkurve (siehe Abschnitt 2 Bewertung) wird als Bezugskurve betrachtet.
2. Die Block-Position (Maximalposition) der Bezugskurve wird auf der X-Achse markiert und über eine vertikale gestrichelte Linie im Plot dargestellt. Die dort anliegende Kraft wird als „Referenzkraft“ bezeichnet.
3. Alle folgenden Kurven werden entlang der Y-Achse so verschoben, dass die Kraft an ihrer Maximalposition der Referenzkraft entspricht. Diese Verschiebung erfolgt grafisch – der Verschiebungsoffset wird mit dem Datensatz abgespeichert.

9.3.2 Kraftreferenz (Y-Achse)



29 Kraftreferenz

Absolut

Die Einstellung *Kraft Absolut* ist die Standardeinstellung.

Bei *Kraft Absolut* sind die Y-Koordinaten aller Bewertungselemente fix. Die Lage der Bewertungselemente in Richtung der Y-Achse ergibt sich als fester Abstand zum Koordinatenursprung.

→ Wählen Sie im Auswahlelement (1) die Referenz *Absolut* aus.

✅ Der Abstand wird beim Erstellen des Bewertungselements festgelegt.

💡 Der *Trigger* (2) kann nicht manuell verändert werden.

Maximum

Bei der Einstellung *Kraft Maximum* werden alle Bewertungselemente entlang der Y-Achse dynamisch verschoben. Die Lage der Bewertungselemente entlang der Y-Achse ergibt sich als fester Abstand zu einem Triggerpunkt. Der Abstand zum Triggerpunkt wird beim Erstellen des Bewertungselements festgelegt.

Die Lage des Triggerpunkts ergibt sich bei jedem produzierten Teil individuell. Der Triggerpunkt liegt an der Stelle, an der der maximale Positionswert vorliegt. Dieser Positionswert wird im Eingabefeld *Trigger* angezeigt und ist nicht editierbar.

→ Wählen Sie im Auswahlelement (1) die Referenz *Maximum* aus.

✅ Folgendes wird bewirkt:

1. Die Maximalposition **aller** als *Gut-Referenz* markierten Referenzkurven (siehe Abschnitt 2 Bewertung) wird ermittelt.
2. Diese ermittelte Maximalposition wird als Triggerposition gesetzt.
3. Die ermittelte Triggerposition wird auf der Y-Achse markiert und über eine vertikale gestrichelte Linie im Plot dargestellt.
4. Alle folgenden Kurven werden entlang der Y-Achse so verschoben, dass die Endposition an der ermittelten Triggerposition endet. Diese Verschiebung erfolgt grafisch – der Verschiebungsoffset wird mit dem Datensatz abgespeichert

Schnittpunkt

Bei der Einstellung *Kraft Schnittpunkt* werden alle Bewertungselemente entlang der X-Achse dynamisch verschoben. Die Lage der Bewertungselemente entlang der X-Achse ergibt sich als fester Abstand zu einem Triggerpunkt.

Der Abstand zum Triggerpunkt wird beim Erstellen des Bewertungselements festgelegt.

Die Lage des Triggerpunkts ergibt sich bei jedem produzierten Teil individuell. Der Triggerpunkt liegt an der Stelle, an der das erste Mal ein definierter Positionswert erreicht wurde.

→ Wählen Sie im Auswahlelement (1) die Referenz *Schnittpunkt* aus.

→ Geben Sie den Positionswert Eingabefeld *Trigger* (2) ein.

✔ Folgendes wird bewirkt:

1. Die **erste** als *Gut-Referenz* markierte Referenzkurve (siehe Abschnitt 2 Bewertung) wird als Bezugskurve betrachtet.
2. Die gewählte Triggerposition wird auf der Y-Achse markiert und über eine vertikale gestrichelte Linie im Plot dargestellt. Die dort anliegende Kraft der Bezugskurve wird als „Referenzkraft“ bezeichnet.
3. Alle folgenden Kurven werden entlang der X-Achse so verschoben, dass die Kraft an der Triggerposition der Referenzkraft entspricht. Diese Verschiebung erfolgt grafisch – der Verschiebungsoffset wird mit dem Datensatz abgespeichert.

Block

Bei der Einstellung *Kraft Block* werden alle Bewertungselemente entlang der X-Achse dynamisch verschoben. Die Lage der Bewertungselemente entlang der X-Achse ergibt sich als fester Abstand zum Blockpunkt. Der Abstand zum Blockpunkt wird beim Erstellen des Bewertungselements festgelegt.

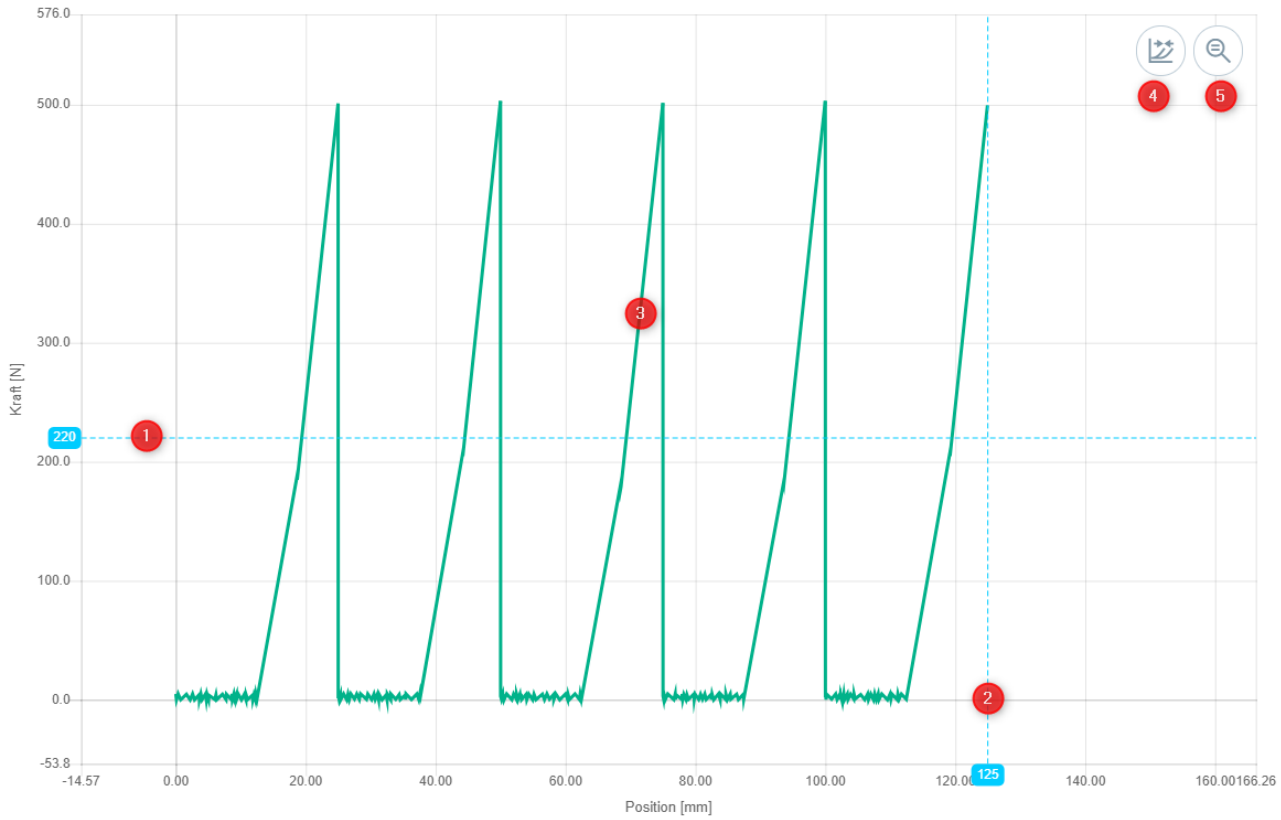
Die Lage des Blockpunkts ergibt sich bei jedem produzierten Teil individuell. Der Blockpunkt liegt an der Maximalposition der ersten Referenzkurve. Dieser Positionswert wird im Eingabefeld Trigger angezeigt.

→ Wählen Sie im Auswahlelement (1) die Referenz *Block* aus.

✔ Folgendes wird bewirkt:

1. Die **erste** als *Gut-Referenz* markierte Referenzkurve (siehe Abschnitt 2 Bewertung) wird als Bezugskurve betrachtet.
2. Die Block-Position (Maximalposition) der Bezugskurve wird auf der Y-Achse markiert und über eine vertikale gestrichelte Linie im Plot dargestellt. Die dort anliegende Kraft wird als „Referenzkraft“ bezeichnet.
3. Alle folgenden Kurven werden entlang der X-Achse so verschoben, dass die Kraft an ihrer Maximalposition der Referenzkraft entspricht. Diese Verschiebung erfolgt grafisch – der Verschiebungsoffset wird mit dem Datensatz abgespeichert.

9.3.3 Diagrammdarstellung



30 Diagrammdarstellung

Pos.	Beschreibung	Funktion
1	Positionsreferenz	Abhängig von der ausgewählten Positionsreferenz (Schnittpunkt oder Block) wird die Block-Position (Maximalposition) der Bezugskurve oder die Triggerposition auf der X-Achse markiert und über eine vertikale gestrichelte Linie im Plot dargestellt.
2	Kraftreferenz	Abhängig von der ausgewählten Kraftreferenz (Schnittpunkt oder Block) wird die Block-Position (Maximalposition) der Bezugskurve oder die Triggerposition auf der Y-Achse markiert und über eine vertikale gestrichelte Linie im Plot dargestellt.
3	Kurvendarstellung	Ist als Referenzoption eine Einstellung abweichend von *Position absolut* oder *Kraft absolut* gewählt, so ändert sich die Darstellung der Kurven im Diagramm. Die geänderte Darstellung berücksichtigt die dynamische Positionierung, indem die Referenzkurven entsprechend verschoben dargestellt werden.
4	Kurvenkonsolidierung	→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Kurvenkonsolidierung*. ✓ Die angepasste Darstellung der Kurve im Diagramm, wird ein- oder ausgeschaltet.
5	Zoom	→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Zoom.* ✓ Der Zoom des Kurvendiagramms wird auf die Standardansicht zurückgesetzt.

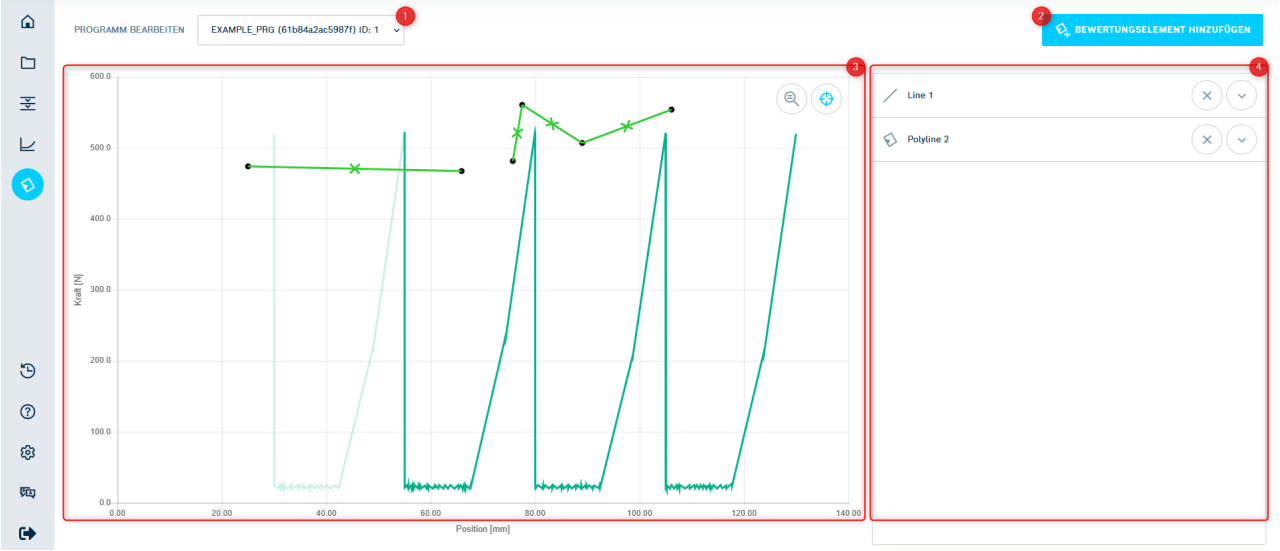
8 Diagrammdarstellung

10 Bewertung

Im Bereich Bewertungselemente können für jedes Programm individuell Bewertungselemente definiert werden. Die Elemente werden für die automatische Qualitätsbewertung verwendet und anhand ihrer Auswertung bestimmt das System, ob ein produziertes Teil OK oder NOK ist.

Hinweis
Um Bewertungselemente setzen zu können, muss mindestens eine Referenzkurve aufgezeichnet worden sein.

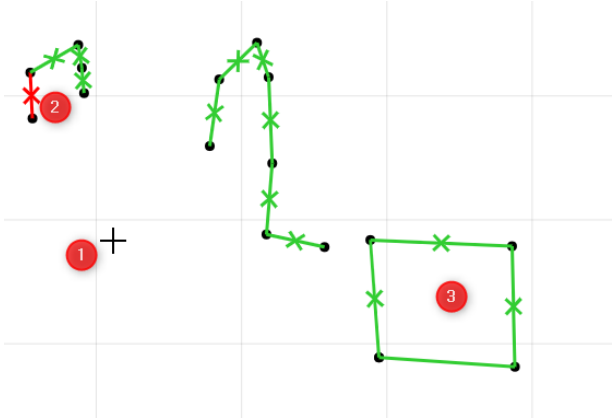
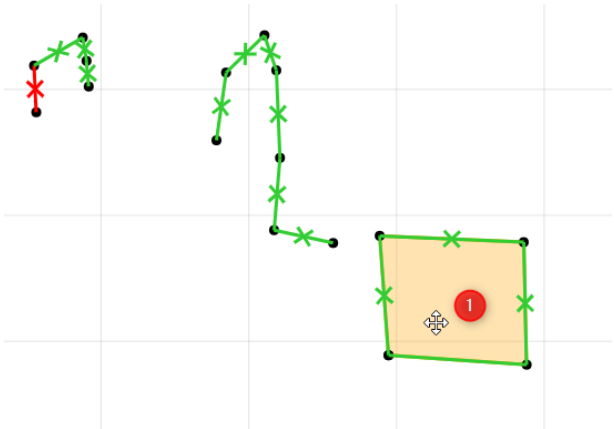
Hinweis
Bewertungselemente sind nur in der Weg-Kraft-Darstellung des Diagramms setzbar.

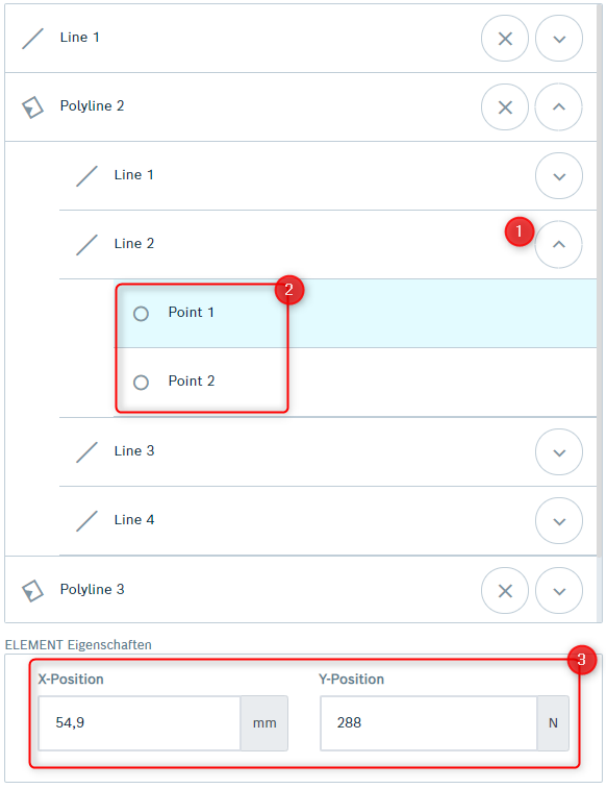
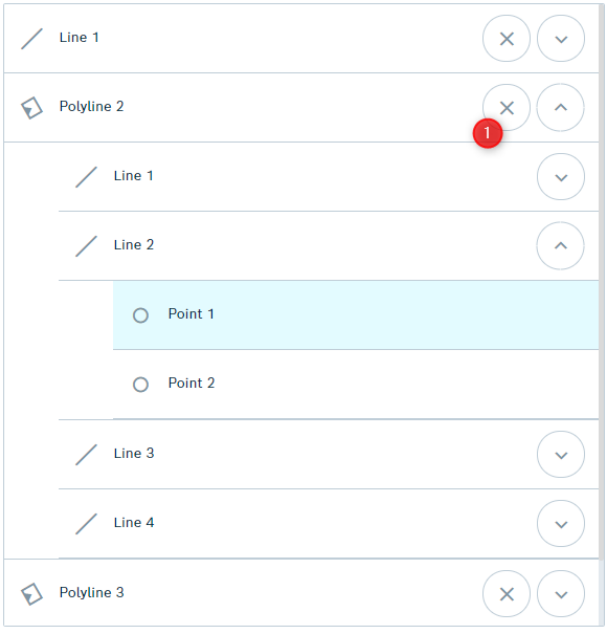


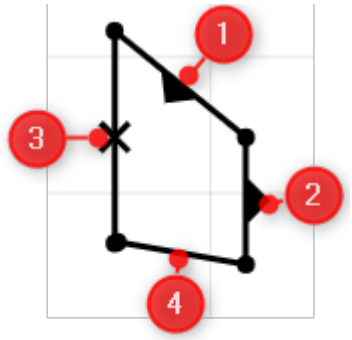
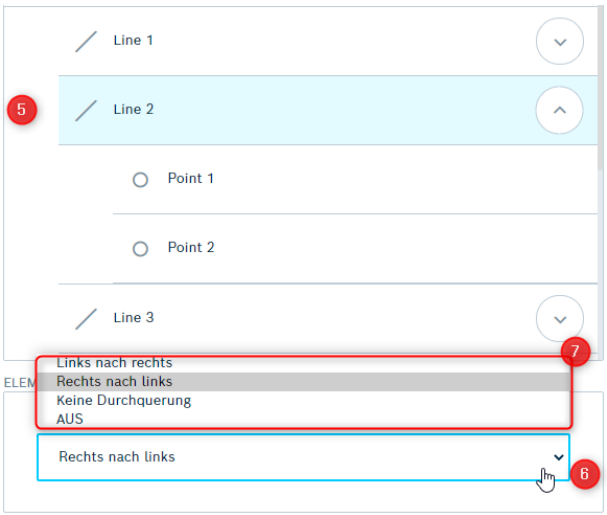
31 Bewertung

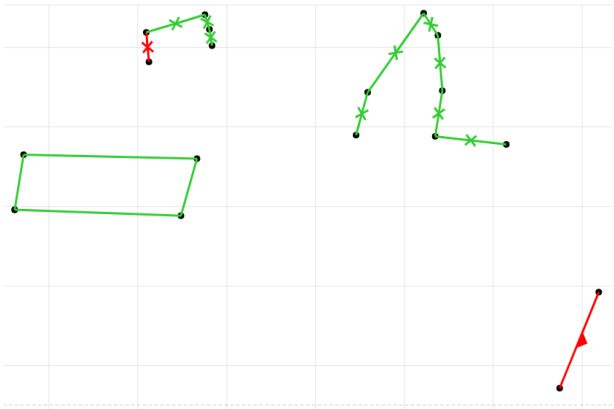
Pos.	Beschreibung	Funktion
1	Auswahlelement Programme	→ Wählen Sie aus dem Auswahlelement ein Programm aus, um eine Kurve zu bewerten.
2	Schaltfläche *Bewertungselement hinzufügen*	→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Bewertungselement hinzufügen* (2). ✓ Die Zeichenfläche in der Diagrammansicht (3) wird aktiviert.
3	Diagrammansicht	Zeichenfläche für Bewertungselemente. In der Zeitansicht ist es nicht möglich, Bewertungselemente anzuzeigen, zu erstellen oder zu editieren.
4	Liste der Bewertungselemente	Die Lage der Punkte eines Bewertungselements können in der Liste der Bewertungselemente exakt festgelegt werden.

9 Bewertung

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	**Bewertungselement erstellen** → Klicken Sie auf die Schaltfläche *Bewertungselement hinzufügen*. → Klicken Sie mit der linken Maustaste auf einen beliebigen Punkt im Diagramm. ✔ Es wird ein neuer Punkt (1) erzeugt. → Klicken Sie ein weiteres Mal auf eine andere Stelle, um einen weiteren Punkt zu erstellen. ✔ Aufeinander folgende Punkte werden automatisch durch eine Linie (2) verbunden. 💡 Bei der Definition von Bewertungselementen können beliebig viele Punkte gesetzt werden. → Platzieren Sie den Endpunkt auf dem Startpunkt, um ein geschlossenes Polygon (3) zu zeichnen. 💡 Auch ein nicht geschlossenes Polygon kann als gültiges Bewertungselement verwendet werden. → Klicken Sie auf die Schaltfläche *Bewertungselement beenden*, um den Zeichenvorgang zu beenden. → Klicken Sie alternativ mit der rechten Maustaste auf die Zeichenfläche, um den Zeichenvorgang zu beenden. → Zeichnen Sie ein geschlossenes Polygon, um den Zeichenvorgang zu beenden. → Klicken Sie auf die Schaltfläche *Bewertungselement hinzufügen*, um ein neues Bewertungselement hinzuzufügen. ✔ Der Zeichenmodus wird erneut aktiviert.
	**Bewertungselement verschieben** → Klicken Sie in die Mitte des Elements (1). ✔ Das Element wird markiert und ein Fadenkreuz erscheint. → Klicken Sie direkt auf eine Linie oder einen Punkt, um nur diesen zu verschieben. ✔ Die ausgewählte Linie oder der Punkt wird gelb markiert und ein Fadenkreuz erscheint. → Klicken Sie mit dem Fadenkreuz an der Zielposition auf die Zeichenfläche, um das Element an die gewünschte Position zu verschieben.

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	**Detailpositionierung** Die Lage der Punkte eines Bewertungselements können in der Liste der Bewertungselemente exakt festgelegt werden. → Klappen Sie das entsprechende Bewertungselement (1) auf. → Markieren Sie die einzelnen Punkte (2) → Geben Sie im unteren Bereich die Koordinaten der Punkte in die Eingabefelder (3) ein.
	**Bewertungselement löschen** → Klicken Sie auf die Schaltfläche *Löschen* (1), um ein Element aus der Liste der Bewertungselemente zu entfernen. 💡 Ein Element kann nur als Ganzes gelöscht werden.

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	**Eigenschaften von Bewertungselementen** Bewertungselemente werden für die automatische Qualitätsbewertung der produzierten Teile verwendet. Hierfür werden die Linien eines Bewertungselements mit einer der folgenden Eigenschaften versehen: • Durchtritt von rechts nach links erforderlich (1) • Durchtritt von links nach rechts erforderlich (2) • Keine Beschränkung (3) • ein Durchtritt erlaubt (4) Nachdem ein Teil produziert wurde, wird der Verlauf der Kraft-Weg Kurve automatisch auf die Einhaltung dieser Kriterien hin geprüft. Wird eines der Kriterien verletzt, wird das produzierte Teil als NOK bewertet. Nur wenn alle Kriterien eingehalten sind, wird das Teil mit OK bewertet. Der Zeichenmodus darf dabei nicht aktiv sein. → Passen Sie die die Eigenschaft einer Bewertungselementlinie direkt im Diagramm an. → Klicken Sie auf die Mitte der Linie. Mit jedem Mausklick wird die Eigenschaft weitergeschaltet. → Klappen Sie alternativ das Bewertungselement in der Liste (5) auf und wählen Sie die entsprechende Linie an. → Öffnen Sie im unteren Bereich das Auswahlelement (6). → Wählen Sie eine Eigenschaft (7) aus.
	

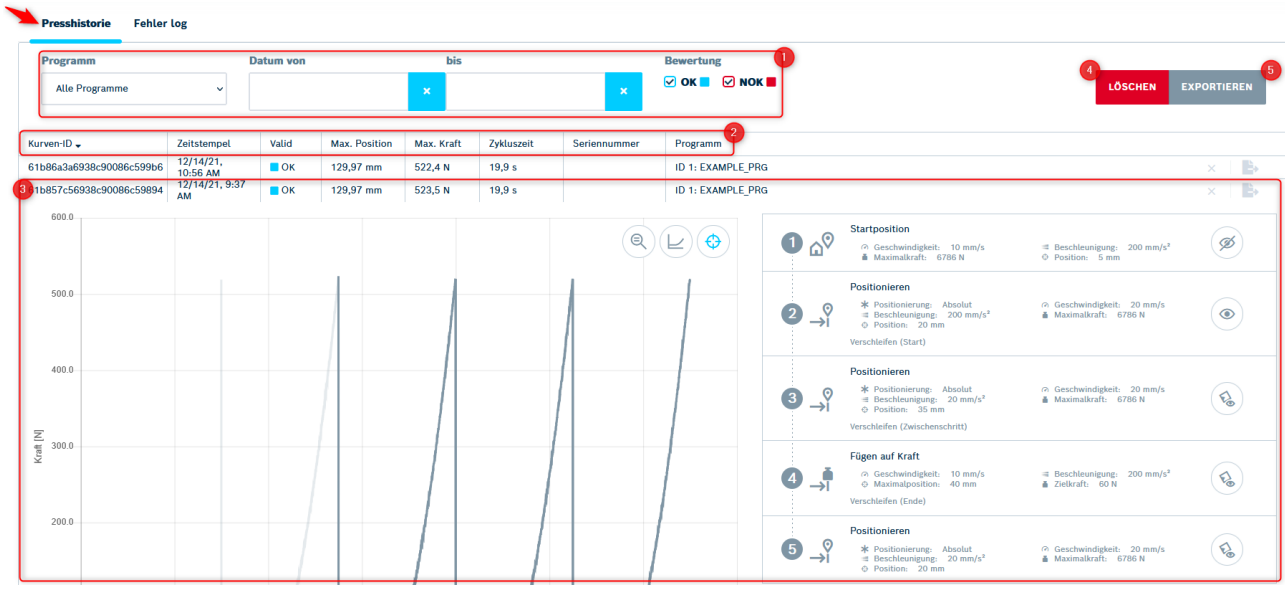
Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	Im Diagramm wird eine Live-Vorschau der Bewertung angezeigt. Für die Bewertung werden alle mit gut bewerteten (grün dargestellten) Kurven berücksichtigt. Für jede Bewertungselementlinie wird das Bewertungsergebnis farblich angezeigt. Eine rote Linie bedeutet, dass der Verlauf einer der gut bewerteten Kurven das Kriterium verletzt. Eine grüne Darstellung bedeutet, dass das Kriterium für alle gut bewerteten Kurven gültig ist. Die mit schlecht bewerteten Kurven werden für die Bewertung nicht berücksichtigt und dienen nur zur visuellen Orientierung. **Hinweis** Für die Live-Bewertung wird immer das aktuelle Programm und seine Eigenschaften bezüglich Validierung verwendet. Referenzkurven, die nicht dieser Konfiguration entsprechen, können in der Darstellung zu unerwartetem Verhalten führen.

10 Bewertung 2

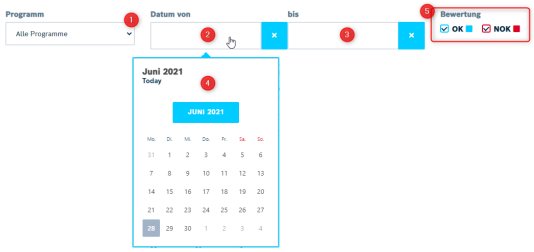
11 Log-Dateien

11.1 Presshistorie

Während der Produktion werden alle Produktionsdaten in einer Datenbank gespeichert und können anschließend im Bereich Presshistorie betrachtet werden.



32 Presshistorie

Pos.	Beschreibung/Bild	Funktion
1	Filteroptionen 	→ Wählen Sie aus dem Auswahlelement (1) ein Programm aus, um die Tabelle nach dem individuellen Programm zu filtern. → Klicken Sie auf das Eingabefeld *Datum von* (2) oder *bis* (3). ✔ Ein Kalender (4) wird eingeblendet. → Wählen Sie aus dem Kalender einen Zeitraum aus oder geben Sie diesen manuell in die Eingabefelder ein. → Wählen Sie die Felder *OK* oder *NOK* (5) an- oder ab, um die Tabelle nach dem Ergebnis der Qualitätsbewertung zu filtern. ✔ Die Tabelle wird nach den ausgewählten Kriterien gefiltert.

Pos.	Beschreibung/Bild	Funktion
2	Produktionsdaten	In der Presshistorie sind die Produktionsdaten in Tabellenform aufbereitet. Die Tabelle kann für die einzelnen Spalten auf- oder absteigend sortiert werden. Außerdem können die Produktionsdaten anhand des Programmnamens, des Zeitstempels und des Bewertungsergebnisses gefiltert werden. Die Produktionsdaten beinhalten: • Eindeutige Teile-ID • Zeitstempel • Ergebnis der Qualitätsbewertung • Maximale Position • Maximale Kraft • Zykluszeit • Seriennummer (optional, siehe Kapitel Smart Function Kit SFK-Feldbus) • Programmname
3	Detailansicht 	→ Klicken Sie auf ein Programm innerhalb einer Tabellenzeile (1). ✓ Die Detailansicht mit dem Diagramm der Kraft-Weg-Kurve (2) und den einzelnen Programmschritten (3) wird dargestellt. → Klicken Sie auf das eingeblendete Diagramm und verschieben Sie die Ansicht per Drag and Drop. → Klicken Sie im Diagramm auf die Schaltfläche *Zoom* (4), um den Fokus des Diagramms zurückzusetzen. → Klicken Sie im Diagramm auf die Schaltfläche *Kurvendetails* (5), um die Details im Diagramm ein- oder auszublenden. → Das *Positionssymbol* (6) weißt darauf hin, dass als X-Achse die Position gewählt ist. Durch Klicken des Schaltelements kann in den Zeitbereich gewechselt werden. Ein weiteres Klicken sorgt für einen Wechsel zurück in die Positionsansicht. → Klicken Sie erneut auf die Programmzeile (1), um das Diagramm einzuklappen und zur Tabellenansicht zurückzukehren. → Klicken Sie auf die Schaltfläche *Löschen* (7), um den ausgewählten Datensatz zu löschen. → Klicken Sie auf die Schaltfläche *Export* (8), um den ausgewählten Datensatz zu exportieren. ✓ Ein Dialog zur Dateiauswahl öffnet sich im Browser und der Speicherort auf dem HMI Gerät kann ausgewählt werden.

Pos.	Beschreibung/Bild	Funktion
4	Löschen	→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Löschen,* um Produktionsdaten zu löschen und Speicherplatz freizugeben. 💡 Ist ein Filter aktiv, werden nur die gefilterten Ergebnisse gelöscht. 💡 Daten können nur als Administrator im eingeloggten Zustand gelöscht werden. **Hinweis** Werden Daten in der Presshistorie gelöscht, werden diese dauerhaft vom System entfernt. Um einen Datenverlust zu vermeiden, exportieren Sie die Daten vorher!

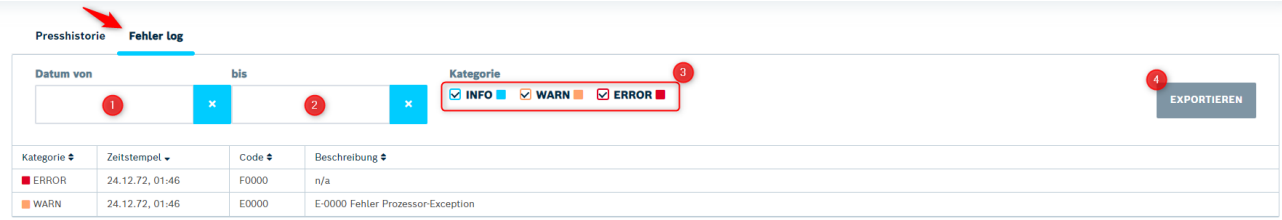
Pos.	Beschreibung/Bild	Funktion
5	Exportieren	→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Exportieren*. ✅ Ein Dialog zur Dateiauswahl öffnet sich im Browser und der Speicherort auf dem HMI Gerät kann ausgewählt werden. ✅ Alle aktuell gefilterten Datensätze werden als Sammelexport exportiert. 💡 Der Export erfolgt im Dateiformat JSON und beinhaltet alle Daten der Produktionshistorie für den ausgewählten Datensatz. 💡 Der Export von Daten ist nur im eingeloggten Zustand als Administrator möglich. **⚠ WARNUNG** ⚠ **Daten werden zwischen Client und System gestreamt.** „Bei einem Export (System → Client) werden die Daten über einen kontinuierlichen Daten Strom geschrieben. Bei instabiler Netzwerkverbindung kann es zu Verzögerungen oder Abbrüchen kommen. → Stellen sie eine stabilen Netzwerkverbindung sicher, bevorzugt über LAN. → Sorgen Sie für ausreichend Bandbreite. → Führen Sie einen exklusiven Export durch, ohne parallele Aktivitäten wie Pressungen. Auch nicht mit anderen Browsern

Pos.	Beschreibung/Bild	Funktion
		Hinweis **Beeinträchtigung der Downloadgeschwindigkeit bei parallelem Produktionsbetrieb** Wird die Exportfunktion während des produktiven Betriebes aufgerufen, kann die Downloadgeschwindigkeit deutlich abnehmen. **Lange Dauer bei Export großer Datenmengen.** Die Dauer eines Exports kann deutlich zunehmen, wenn große Datenmengen auf einmal exportiert werden sollen, da ein kontinuierlicher D,atenstrom aus der internen Datenbank aufgebaut wird.

11 Presshistorie

11.2 Fehler Log

Im Bereich Fehler Log werden Infomeldungen, Warnungen und Fehler des Smart Function Kit in Tabellenform angezeigt.



33 Fehler Log

→ Klicken Sie auf das Eingabefeld *Datum von* (1) oder *bis* (2).

✔ Ein Kalender wird eingeblendet.

→ Wählen Sie aus dem Kalender einen Zeitraum aus oder geben Sie diesen manuell in die Eingabefelder ein.

→ Wählen Sie die Felder *INFO, WARN oder ERROR* (3) an- oder ab, um die Tabelle nach der Kategorie zu filtern.

✔ Die Tabelle wird nach den ausgewählten Kriterien gefiltert.

💡 Die Tabelle kann für die einzelnen Spalten auf- oder absteigend sortiert werden.

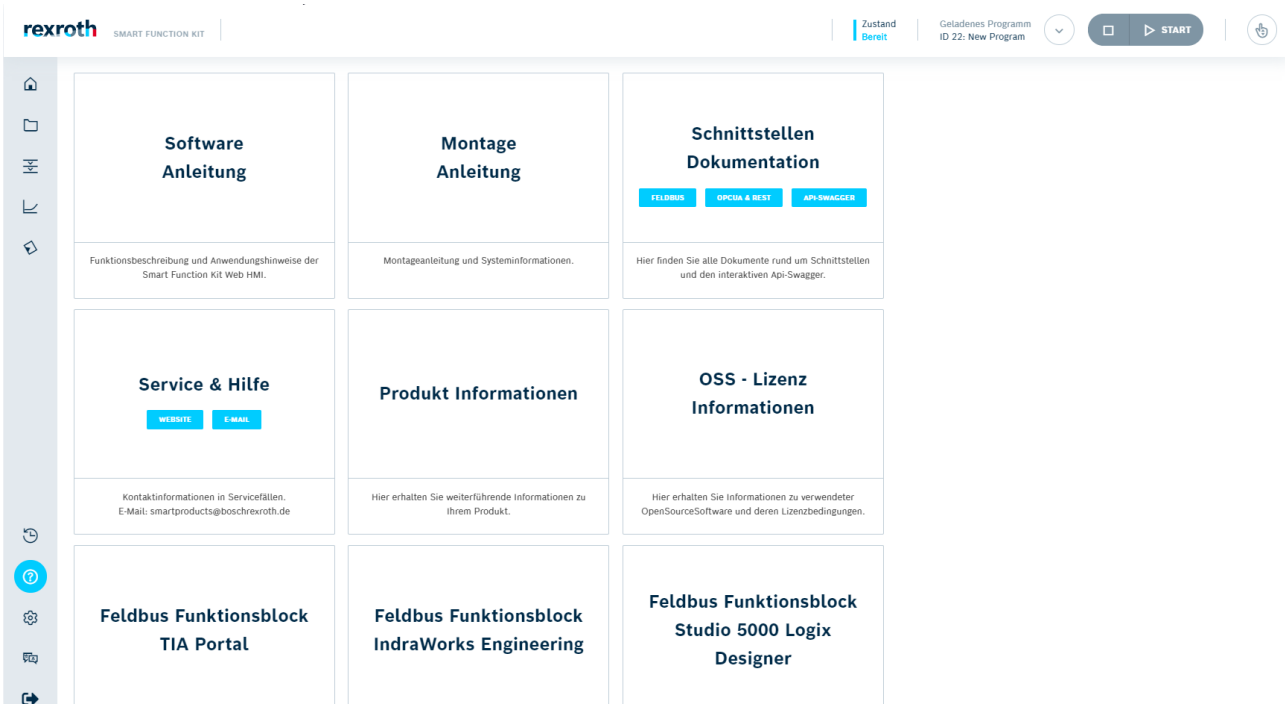
→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Exportieren* (4), um den Fehler Log zu exportieren.

✔ Ein Dialog zur Dateiauswahl öffnet sich im Browser und der Speicherort auf dem HMI Gerät kann ausgewählt werden.

✔ Die Diagnose wird im Dateiformat JSON exportiert.

◊ Detailinformationen zu den einzelnen Punkten finden Sie im Kapitel *Fehlerbehebungen* am Ende dieser Anleitung. Beachten Sie außerdem die Dokumentationen der Einzelprodukte.

12 Hilfe



34 Hilfe

→ Klicken Sie auf eine Kachel, um das entsprechende Dokument zu öffnen:

- Software Anleitung
- Montage Anleitung
- Schnittstellen Dokumentation
- Etc...

✅ Das ausgewählte Dokument wird im PDF-Format geöffnet.

→ Klicken Sie auf eine Kachel, um den dahinter liegenden Link zu öffnen:

- Bspw. Service oder Produktinformation

✅ Die entsprechende Seite wird geöffnet. (hier: Auflistung von Kontaktpersonen,etc.)

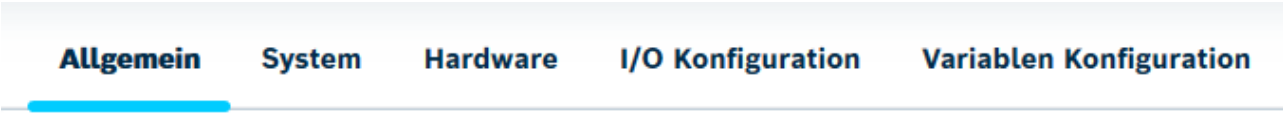
→ Klicken Sie auf eine Kachel, um eine Datei herunterzuladen:

- Bspw. Feldbus Funktionsblock ...

✅ Die entsprechende Datei wird heruntergeladen

13 Einstellungen Smart Function Kit

Über den Navigationsbereich "Einstellungen" könne verschiedene Systemeinstellungen am Smart Function Kit vorgenommen werden.

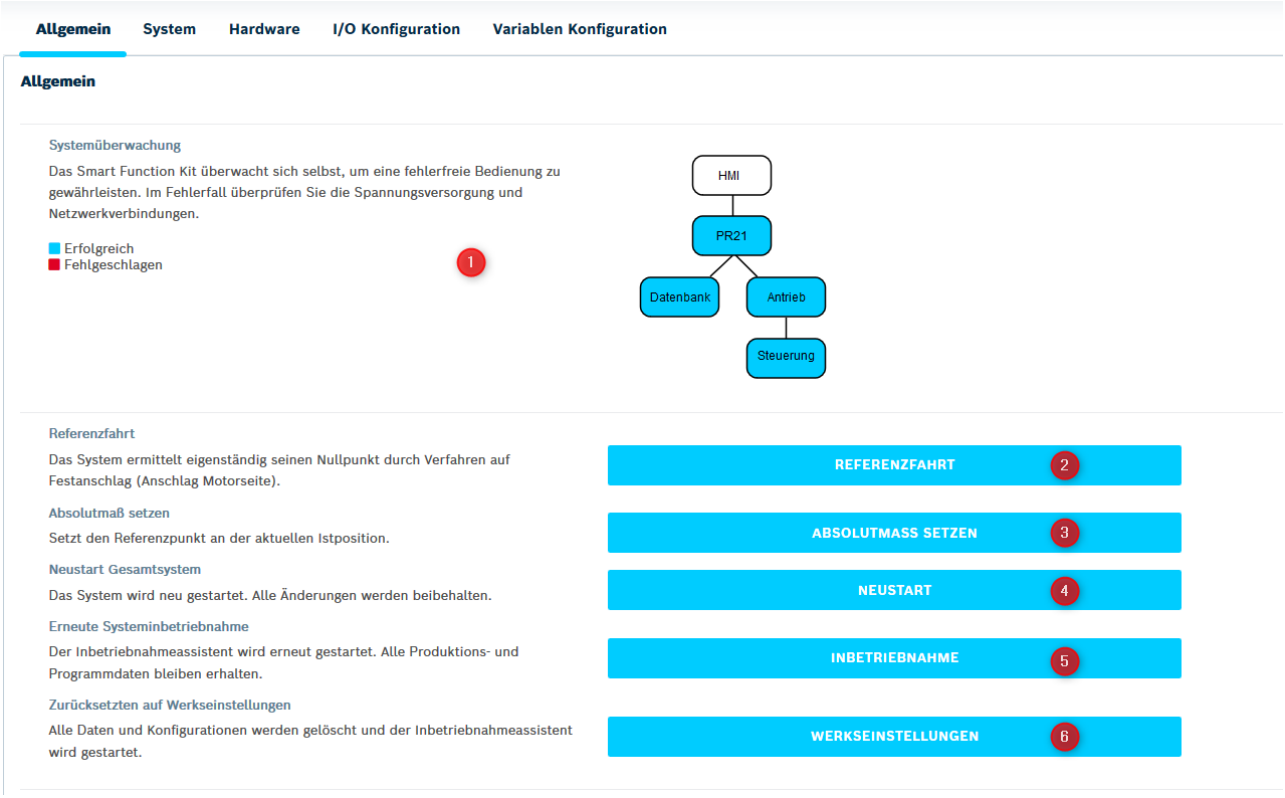


35 Einstellungen Smart Function Kit

Durch die Reiter kann zwischen den folgenden Bereichen gewählt werden:

- Allgemeine Konfiguration
- Systemkonfiguration
- Hardwarekonfiguration
- I/O Konfiguration
- Variablen Konfiguration

13.1 Allgemeine Konfiguration



36 Allgemeine Konfiguration

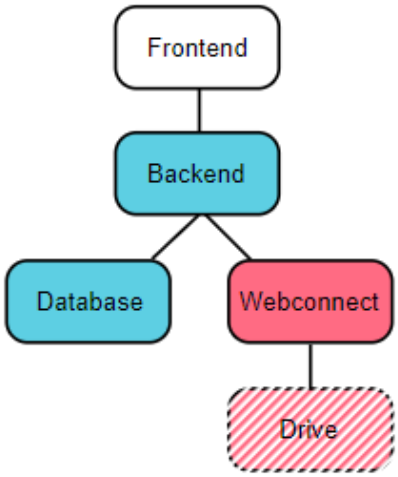
Systemzustand (1)

Im Reiter *Allgemeine Konfiguration* wird der aktuelle Systemzustand angezeigt. Hierzu führt das System eine Selbstdiagnose durch und überprüft, ob alle Komponenten richtig angeschlossen und bereit sind.

Die Statusanzeige erfolgt dabei wie folgt:

- **Blau**: Komponente bereit
- **Rot**: Komponente nicht bereit oder Verbindungsfehler

Das System kann nur verwendet werden, wenn alle Komponenten bereit sind.



37 Systemzustand

→ Wird im Systemzustand eine fehlerhafte Komponente erkannt, prüfen Sie die folgenden Punkte:

1. Starten Sie das System neu (Anlagenhauptschalter).
2. Stellen Sie sicher, dass der Antriebsregler HCS01 mit dem PR21 ordnungsgemäß verbunden ist.
3. Stellen Sie sicher, dass beide Geräte eingeschaltet sind.
4. Prüfen Sie die Netzwerkeinstellungen am Antriebsregler HCS01.
5. Führen Sie eine Neuinbetriebnahme des Systems durch.
6. Prüfen Sie, ob die Software ordnungsgemäß auf dem PR21 installiert ist.

◊ Detailinformationen zu den einzelnen Punkten finden Sie im Fehlersuche und Fehlerbehebung am Ende dieser Anleitung.

Referenzfahrt (2)

◊ Detailinformationen zur Referenzfahrt siehe Kapitel Referenzfahrt.

Absolutmaß setzen (3)

ACHTUNG	
	Schäden am System und Einschränkung der Funktion Bei der Funktion *Absolutmaß setzen* werden die Systemgrenzen und die Software-Endschalter nicht automatisch an den neuen Systemnullpunkt angepasst. Fehlerhafte Software-Endschalter können zu Schäden am System und der Anlage führen. Die Funktion des Systems kann eingeschränkt sein. → Verwenden Sie die Funktion *Absolutmaß setzen* nur, wenn unbedingt notwendig. → Passen Sie den Parameter *Y-1044 Maximaler Verfahrweg positiv* in der *erweiterten Konfi guration* entsprechend des neuen Nullpunkts an.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Absolutmaß setzen,* um an der aktuellen Position des Zylinders den Systemnullpunkt zu setzen.

Neustart (4)

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Neustart*, um das gesamte System neu zu starten.

✅ Während des Vorgangs erscheint in der Bedienoberfläche ein Hinweis.

> **Hinweis**
> Der Neustart kann bis zu 90 Sekunden benötigen. Schließen Sie in dieser Zeit nicht das Browserfenster. Die Bedienoberfläche wird nach dem Neustart automatisch wieder angezeigt und das Smart Function Kit kann wie gewohnt bedient werden.

Inbetriebnahme (5)

Ist eine erneute Inbetriebnahme notwendig, kann der Inbetriebnahme Wizard über die Schaltfläche *Inbetriebnahme* aufgerufen werden.

Bei der erneuten Inbetriebnahme bleiben alle Produktionsdaten und Programme erhalten. Alle Systemeinstellungen werden auf Standardwerte zurückgesetzt.

ACHTUNG

Bei der Funktion *Inbetriebnahme* gehen alle Systemeinstellungen verloren.

Die Funktion des Systems kann eingeschränkt sein.

→ Sichern Sie vorher alle Einstellungen.

Werkseinstellungen (6)

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Werkseinstellungen*, um das System komplett zurückzusetzen.

✅ Dabei gehen alle Einstellungen und Daten verloren.

💡 Bevor auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt wird, empfiehlt es sich eine Datensicherung durchzuführen.

ACHTUNG

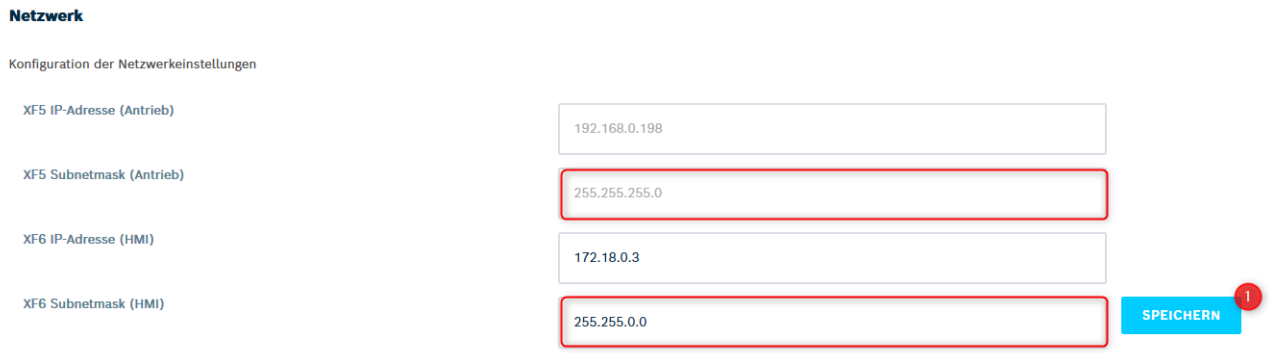
Bei der Funktion *Werkseinstellungen* gehen alle Daten und Einstellungen verloren.

Verlust von Produktionsdaten

→ Führen Sie vorher eine Datensicherung durch.

13.2 Systemkonfiguration

Netzwerkeinstellungen



38 Netzwerkeinstellungen

Um das Smart Function Kit in ein spezifisches lokales Netz integrieren zu können, können IP-Adresse und Subnetzmaske angepasst werden.

1. Geben Sie eine gültige IP-Adresse und Subnetzmaske in die Eingabemaske ein.
2. Klicken Sie auf *Speichern* (1), um die Einstellungen zu übernehmen.

Der Adressbereich 192.168.1.X ist für das Smart Function Kit nicht verwendbar.

→ Stellen Sie sicher, dass das HMI Gerät im gleichen Subnetz ist, da sonst keine Kommunikation zum Smart Function Kit stattfinden kann.

Folgende Netzwerkeinstellungen sind für das System voreingestellt:

- IP-Adresse: 168.0.1
- Subnetmaske: 255.255.255.0
- Gateway-Adresse: 0.0.0.0

Der Antriebsregler (X26) ist direkt mit dem PR21 (XF5) verbunden. Diese Verbindung stellt ein separates Netz dar, welches nach außen nicht sichtbar ist. Die Netzwerkeinstellungen für dieses Netz können aus Sicherheitsgründen nicht angepasst werden.

ACHTUNG

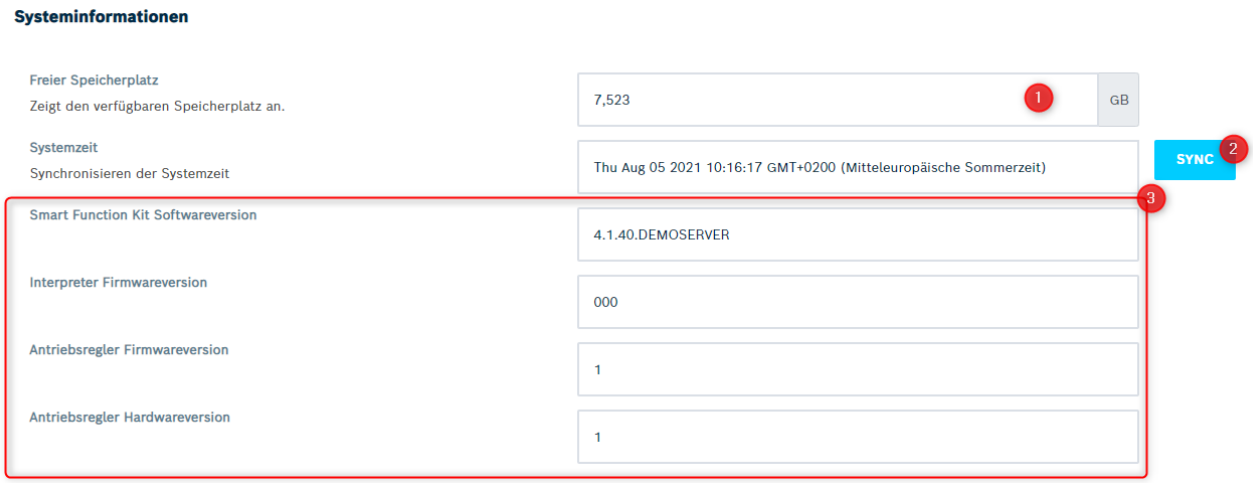
Verbindungsverlust zwischen Antriebsregler und PR21

Bei einem Verbindungsverlust zwischen dem Antriebsregler und dem PR21 kann das Smart Function Kit nicht verwendet werden.

→ Führen Sie keine manuelle Änderung der IP-Adresse des Antriebsreglers (X26) durch.

Der Antriebsregler (X26) hat die feste IP-Adresse 192.168.1.1.

Systeminformationen



39 Systeminformationen

Die Anzeigenfeld **Speicherplatz** (1) zeigt den verfügbaren Speicher des PR21 an. Sobald der Speicher voll ist, können keine neuen Produktionsdaten mehr gespeichert werden.

Im Auslieferzustand stehen etwa 25 Gigabyte Speicher für Produktionsdaten zur Verfügung. Die Datenmenge für einen Produktionsdatensatz hängt stark von der Programm- und Aufzeichnungslänge ab und liegt meist zwischen 10 und 100 Kilobyte.

→ Führen Sie bei Bedarf eine Sicherung der Produktionsdaten im Bereich Presshistorie durch.

→ Löschen Sie nicht mehr benötigte Produktionsdaten im Bereich Presshistorie, um Speicher freizugeben.

ACHTUNG	
	Datenspeicher auf dem PR21 ist voll Ist der Datenspeicher auf dem PR21 voll, können keine neuen Produktionsdaten gespeichert werden. Die neuen Produktionsdaten gehen verloren. → Führen Sie eine Sicherung der Produktionsdaten durch und geben Sie Speicher frei.

Die Synchronisation der Systemzeit erfolgt bei der Inbetriebnahme automatisch. Beim Synchronisieren wird die Systemzeit des HMI Gerätes ausgelesen und als Systemzeit im Smart Function Kit übernommen. Alle zukünftigen Produktionsdaten erhalten als Zeitstempel die neue Systemzeit.

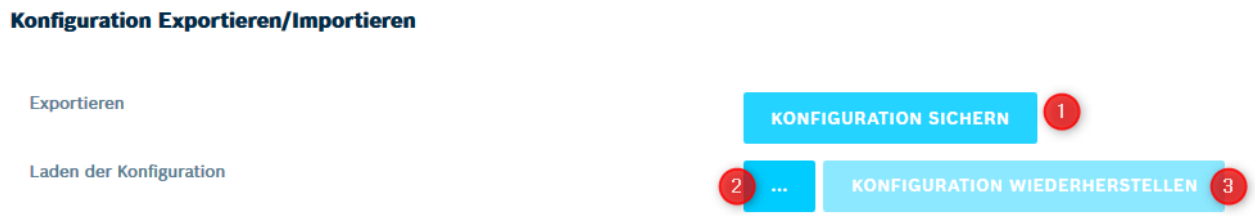
→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *SYNC* (2), um die Systemzeit zu synchronisieren.

ACHTUNG	
	Nachträgliche Änderung der Systemzeit Eine nachträgliche Änderung der Systemzeit führt zu inkonsistenten Zeitstempeln in den Produktionsdaten. Für bereits gespeicherte Datensätze wird der Zeitstempel nicht angepasst. → Stellen Sie im Vorfeld sicher, dass die Systemzeit beim erstmaligen Einstellen korrekt ist.

Im Bereich **Komponenteninformation** (3) werden die Versions- bzw. Hardwarekennung der verwendeten Software und Hardware angegeben.

- Smart Function Kit Software Version
- Interpreter Version (SMC)
- Antriebsregler Firmware Version
- Antriebsregler Hardware Version

Konfiguration Exportieren/Importieren



40 Konfiguration Exportieren/Importieren

Das Smart Function Kit verfügt über die Möglichkeit das gesamte System als Backup zu speichern.

Dabei werden Programme, Referenzkurven, Bewertungselemente, Produktionsdaten, Konfigurationen und Geräteprofilparameter gesichert.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Konfiguration sichern* (1), um eine Sicherung des Systems durch zuführen.

→ Wählen Sie einen Speicherort auf dem HMI Gerät für das Backup.

Hinweis
Es ist möglich ein Backup zu laden und so nach z. B. einem "Zurücksetzen auf Werkseinstellungen" das System als Gesamtes wiederherzustellen. Weiterhin können so die Einstellungen von einem System auf ein anderes baugleiches System übertragen werden.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche ... (2), um den Speicherort der Sicherung auf dem HMI Gerät auszuwählen.

→ Klicken Sie auf *Konfiguration wiederherstellen* (3), um eine Sicherung wiederherzustellen.

Hinweis
Nach dem Laden einer Sicherung, muss eine Inbetriebnahme durchgeführt werden, sodass alle notwendigen Einstellungen für einen sicheren Betrieb vorgenommen sind.

WARNUNG

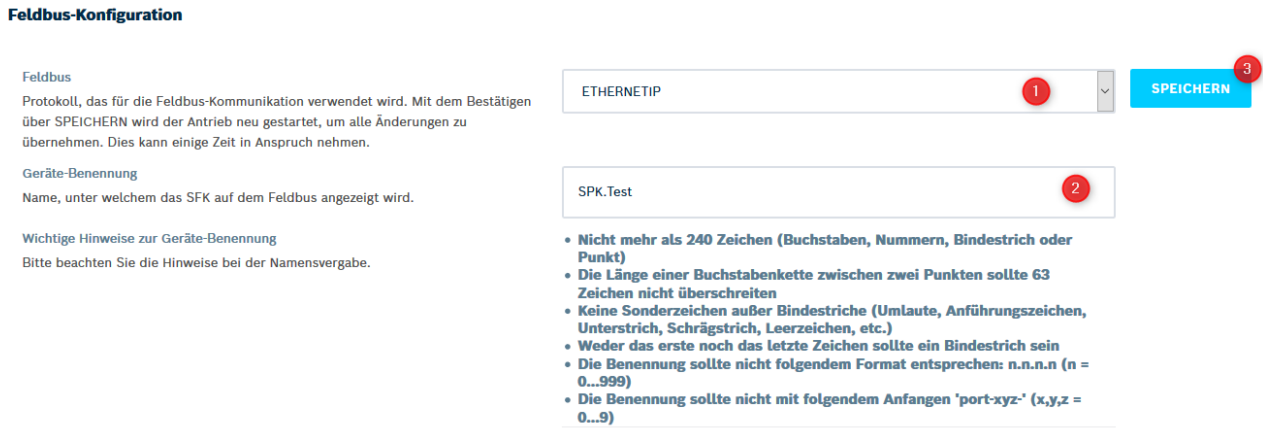
Verzögerungen oder Abbrüche aufgrund instabiler Netzwerkverbindung.

Bei einem Backup (System → Client) oder Restore (Client → System) werden die Daten über einen kontinuierlichen Datenstrom gelesen oder geschrieben. Bei instabiler Netzwerkverbindung kann es zu Verzögerungen oder Abbrüchen kommen.

→ Prüfen Sie regelmäßig die Netzwerkleitungen auf Schäden.

→ Kontaktieren Sie den Netzwerkbetreiber.

Auswahl Feldbus



41 Auswahl Feldbus

Das Smart Function Kit kann als Subsystem an einem Feldbusmaster betrieben werden.

→ Öffnen Sie das Menü (1) und wählen Sie eines der folgenden Feldbusse aus, die für das Smart Function Kit verfügbar sind:

- Sercos III
- EtherCAT (SoE)
- Profinet
- Ethernet/IP

→ Geben Sie den entsprechenden Gerätenamen in das *Eingabefeld* (2) ein, unter dem das SFK auf dem Feldbus angezeigt werden soll.

Die Eingabe ist optional und abhängig von dem in Feld (1) ausgewählten Feldbus.

→ Klicken Sie auf *Speichern* (3) um die Feldbusauswahl zu speichern.

✅ Der Antrieb wird neu gestartet.

◊ Für Detailinformationen zum Thema Feldbus das Kapitel Smart Function Kit SFK-Feldbus beachten.

13.3 Hardwarekonfigurationen

Die Hardwarekonfiguration zeigt eine Übersicht über die Hardware des Smart Function Kits an.

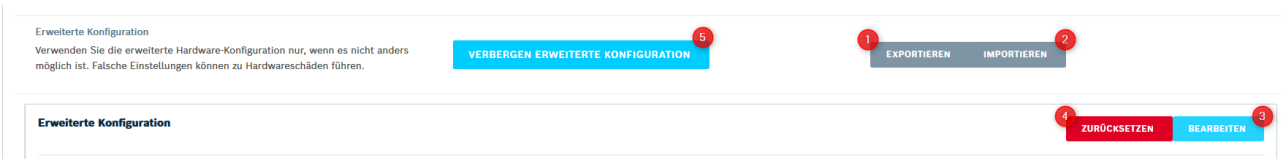
Während der Inbetriebnahme wird die Hardwarekonfiguration automatisch ausgelesen und alle Parameter und Grenzwerte werden automatisch gesetzt.

Erweiterte Konfiguration

Die Erweiterte Konfiguration bietet die Möglichkeit, die Parameter und Grenzwerte manuell zu ändern.

→ Klicken Sie auf *Anzeigen Erweiterte Konfiguration* (5), um die erweiterte Konfiguration anzuzeigen. Nach dem Klick wechselt diese Schaltfläche zur Funktion *Verbergen Erweiterte Konfiguration*.

→ Klicken Sie auf *Verbergen Erweiterte Konfiguration* (5), um diese zu schließen. Nach dem Klick wechselt diese Schaltfläche zur Funktion *Anzeigen Erweiterte Konfiguration*.



42 Erweiterte Konfiguration

→ Klicken Sie auf *Exportieren* (1), um die aktuellen Werte zu exportieren.

→ Klicken Sie auf *Importieren* (2), um bereits voreingestellte erweiterte Konfigurationen zu importieren.

→ Klicken Sie auf *Bearbeiten* (3), um die Eingabefelder der erweiterten Konfiguration für die manuelle Eingabe freizuschalten. Nach dem Klick wechselt diese Schaltfläche zur Funktion *Speichern*.

→ Klicken Sie auf *Speichern* (3), um die getätigten Eingaben zu speichern. Nach dem Klick wechselt diese Schaltfläche zur Funktion *Bearbeiten*.

→ Klicken Sie auf *Zurücksetzen* (4), um die getätigten Eingaben wieder zurückzusetzen.

ACHTUNG

Ungültige Systemparameter durch Änderungen in den erweiterten Parametern

Ungültige Systemparameter durch Änderungen in den erweiterten Parametern können zu Produktschäden und Funktionsverlust führen.

→ Ändern Sie die Standardparameter nur, wenn unbedingt notwendig.

→ Prüfen Sie das Systemverhalten nach der Änderung sorgfältig.

Im Smart Function Kit werden verschiedene Komponenten verwendet, welche eine eigene Konfigurationsschnittstelle über Parameter haben.

◊ Detailinformationen zu den jeweiligen Parametern können der entsprechenden Dokumentation der Einzelprodukte entnommen werden.

S- und P- Parameter: Konfiguration des IndraDrive Antriebsreglers.

Y- Parameter: Konfiguration des Technologiepakets SMC.

VFR Variablen: Konfiguration der Interpreter Firmware.

Liste der Systemparameter:

ID	Name
S-0-0052	Referenzmaß [mm]
S-0-0121	Übersetzung Eingangsumdrehung
S-0-0122	Übersetzung Ausgangsumdrehung
S-0-0123	Spindelsteigung [mm]
P-0-0001	Änderungsfrequenz der Ausgangsleistungsstufe [Hz]
P-0-0279	Zeitauflösung Trending [ms]
P-0-0217	Zeitkonstante Analogeingangsfilter [ms]
P-0-1320	StrictMode Funktion aktiv
P-0-1321	Kraft Begrenzung Referenzfahrt [%]
Y0015	E-Stop Funktion aktiv
Y1004	Maximale Geschwindigkeit [mm/min]
Y1006	Maximale Beschleunigung [mm/s^2]
Y1007	Maximale Kraft [%]
Y1011	Negation der Lagedaten
Y1044	Maximaler Verfahrweg positiv [mm]
Y1045	Maximaler Verfahrweg negativ [mm]
Y1049	Analoger Kraftsensor aktiv
Y1050	Kraftsensor Steigungscharakteristik (Zug) [N/V]
Y1053	Kraftsensor Steigungscharakteristik (Druck) [N/V]
Y1054	Grenze Analogwertkennlinie [V]

ID	Name
VFR002	Toleranz Kraftsensor [N]
VFR004	Kraftbegrenzung bei Positionierbefehl [N]
VFR005	Fügen auf Kraft: Relative Minimalgeschwindigkeit
MFR001	Endlosmodus
MFR002	Filter Ist-Daten
MFR003	SafeMotion
MFR004	SMO: Programm pausieren
MFR005	Zyklische Variablendokumentation
MFR006	Programm persistent nach Neustart
MFR007	Datenaufzeichnung deaktiviert
MFR008	Stop and Torque Off Funktion aktiv

12 Liste der Systemparameter

S-0-0052 Referenzmaß

In diesen Parameter wird der gewünschte Lageistwert bezüglich einer bestimmten Achsposition (Bezugsposition) eingetragen. Über die Kommandos *Referenzfahrt* oder *Absolutmaß setzen* wird der im Parameter S-0-0052 eingetragene Wert als Lageistwert an der Bezugsposition wirksam.

S-0-0121 Übersetzung Eingangsumdrehung

Getriebe Eingangsumdrehung. Bildet gemeinsam mit S-0-0122 das Übersetzungsverhältnis.

S-0-0122 Übersetzung Ausgangsumdrehung

Getriebe Ausgangsumdrehung. Bildet gemeinsam mit S-0-0121 das Übersetzungsverhältnis.

S-0-0123 Spindelsteigung

Die Spindelsteigung ist die Strecke, die von der Achse zurückgelegt wird, wenn die Getriebeausgangswelle bzw. die Motorwelle eine Umdrehung machen.

P-0-0001 Änderungsfrequenz der Ausgangsleistungsstufe

Über den Parameter ist die Schaltfrequenz der Leistungsendstufe einstellbar. Ein höherer Wert verringert die wahrnehmbare Geräuschentwicklung des Antriebsreglers, führt jedoch zu einem schlechteren Wirkungsgrad. Der Parameter kann nur mit folgenden Werten belegt werden: 4000, 8000, 12000, 16000.

P-0-0279 Zeitauflösung Trending

In diesem Parameter wird der Zeitwert eingestellt in dessen Intervall Messwerte für Kraft und Position aufgezeichnet werden. Standardmäßig werden alle 4 ms Werte aufgezeichnet. Der Parameter kann nur mit folgenden Werten belegt werden: 2, 4, 8, 16, 32, ... , 2^n.

P-0-0217 Zeitkonstante Analogeingangsfilter

Das Signal des Kraftsensors kann mit einem digitalen Tiefpassfilter eingelesen werden. Über diesen Parameter wird die Zeitkonstante des Filters in Millisekunden eingestellt. Der Parameter kann mit Werten von 0,25 ms bis 60 ms belegt werden.

Ein Wert von 0,25 ms deaktiviert die Filterung.

P-0-1321 Kraftbegrenzung Referenzfahrt

Begrenzt die Kraft, die während der Referenzfahrt am Festanschlag erzeugt wird. Ist die angegebene Kraft erreicht, wird der Festanschlag erkannt und der Bezugspunkt gesetzt. Der Wert wird in Prozent der Nennkraft des Motors angegeben.

Ab Werk ist dieser Parameter mit 50% vorbelegt.

Y0015 E-Stop aktivieren

Mittels des Parameters lässt sich konfigurieren, ob am Anschluss X31 Pin 3 das Signal für E-Stop ausgewertet werden soll. Der Parameter kann mit *TRUE* oder *FALSE* beschrieben werden.

Das Signal für den E-Stop wird negiert verarbeitet, d. h. sobald das Signal an X31 Pin 3 fehlt, wird der Fehler F4034 E-Stop aktiviert gesetzt.

Eine Aktivierung des Parameters "MFR008 Stop and Torque Off" führt automatisch dazu, dass der Parameter Y0015 auf den Wert 0 gesetzt wird. In diesem Fall führt eine erneute Deaktivierung des Parameters "MFR008 Stop and Torque Off" nicht dazu, dass der Parameter Y0015 wieder automatisch auf den Wert 1 gesetzt wird.

Y1004 Maximale Geschwindigkeit

Mittels des Y-Parameters Y1004 lässt sich die maximale Geschwindigkeit des Systems in m/s konfigurieren. In der Programmerstellung erfolgt eine Validierung der Eingabe auf diesen Wert.

Y1006 Maximale Beschleunigung

Mittels des Y-Parameters Y1006 lässt sich die maximale Beschleunigung des Systems in m/s² konfigurieren. In der Programmerstellung erfolgt eine Validierung der Eingabe auf diesen Wert.

Y1007 Maximale Kraft

Mittels des Y-Parameters Y1007 lässt sich die maximal zulässige Kraft des Systems einstellen. Die Angabe erfolgt in Prozent von der Motor-Nennkraft.

Y1011 Negation der Lagedaten

Mittels des Y-Parameters Y1011 kann die Wirkrichtung des Antriebs eingestellt werden. Dies ist notwendig, wenn durch das Getriebe oder das Riemenvorgelege der Drehsinn umkehrt. Der Parameter kann mit *TRUE* (Negation aktiviert), oder *FALSE* (Negation deaktiviert) beschrieben werden.

Ist am System ein Riemenvorgelege angebaut, muss der Parameter mit *TRUE* beschrieben werden.

Y1044 Maximaler Verfahrweg positiv

Mittels des Y-Parameters Y1044 wird die Lage des Softwareendschalters in positiver Richtung in mm konfiguriert. Standardmäßig wird der Parameter mit dem Wert S_{Max} +1 mm belegt. In der Programmerstellung erfolgt eine Validierung der Eingabewerte auf einen Wert ≤ (Y1044 – 1 mm).

Über den Parameter kann der Verfahrbereich eingegrenzt werden, wenn Störkontouren dies notwendig machen, oder wenn für das System über die Funktion *Absolutmaß setzen* ein Nullpunkt gesetzt wird, der vom Standard (Festanschlag) abweicht.

Y1045 Maximaler Verfahrweg negativ

Mittels des Y-Parameters Y1045 wird die Lage des Softwareendschalters in negativer Richtung in mm konfiguriert. Standardmäßig wird der Parameter mit dem Wert mm belegt. In der Programmerstellung erfolgt eine Validierung der Eingabewerte auf einen Wert ≥ (Y1045 + 1 mm).

Y1049 Analoger Kraftsensor aktiv

Im Parameter Y1049 wird angegeben, ob ein Kraftsensor vorhanden ist. Der Parameter kann mit *1* (Sensor aktiv), oder *0* (Sensor deaktiviert) beschrieben werden. Option *99* ist reserviert für interne Zwecke.

Ist der Kraftsensor deaktiviert, werden alle Kraftwerte im System anhand des Antriebsmoments gebildet und die Prozessdaten werden anhand des Antriebsmoments aufgezeichnet.

Y1050 Kraftsensor Steigungscharakteristik (Zug)

Mit diesem Parameter erfolgt die Umrechnung des analogen Kraftsensorwertes in eine Kraft in Newton. Er wird nur berücksichtigt, wenn der Parameter Y1049 mit TRUE belegt ist.

Die Eingabe des Sensorkennwerts erfolgt in N/V.

Y1053 Kraftsensor Steigungscharakteristik (Druck)

Mit diesem Parameter erfolgt die Umrechnung des analogen Kraftsensorwertes in eine Kraft in Newton. Er wird nur berücksichtigt, wenn der Parameter Y1049 mit TRUE belegt ist.

Die Eingabe des Sensorkennwerts erfolgt in N/V.

Y1054 Grenze Analogwertkennlinie

Der Parameter gibt an, welches Signal der Kraftsensor bei einer Kraft von 0 N liefert.

Mit diesem Parameter erfolgt die Umrechnung des analogen Kraftsensorwertes in eine Kraft in Newton. Er wird nur berücksichtigt, wenn der Parameter Y1049 mit TRUE belegt ist.

Die Eingabe des Nullsignals erfolgt in V.

VFR002 Toleranz Kraftsensor

Mit diesem Parameter kann die Toleranz beim Anfahren einer Zielkraft eingestellt werden. Der Wert beschreibt die zulässige Abweichung, bevor eine Fehlermeldung (typ. 041004, vgl. Kapitel Fehlerkatalog) ausgegeben wird.

Der Parameter wird in Newton angegeben.

VFR004 Kraftbegrenzung bei Positionierbefehl

Mit diesem Parameter kann die Maximalkraft des Positionierbefehls eingestellt werden. Sobald dieses Limit erreicht wird, wird die Verfahrbewegung gestoppt und Fehler 040304 (siehe Kapitel Fehlerkatalog) angezeigt. Standardmäßig ist diese Funktion mit dem Wert 0 deaktiviert. Bei Überschreiten des Kraftlimits kann eine Rückbewegung (negative Verfahrrichtung) durchgeführt werden. Für ein weiteres Ausfahren muss dieser Wert entweder über den aktuellen Kraftwert gesetzt oder die Funktion über das Setzen des Werts auf

0 N deaktiviert werden. Die Begrenzung gilt sowohl für die Positionierung über Feldbus als auch über die Steuerleiste.

VFR005 Fügen auf Kraft : Relative Minimalgeschwindigkeit

Dieser Parameter ermöglicht es, eine relative Mindestgeschwindigkeit für den Baustein „Fügen auf Kraft“ einzustellen. Der Wert gibt den prozentualen Anteil an, der mit der im Baustein eingegebenen Geschwindigkeit verrechnet wird. Dies bedeutet, dass z. B. eine Eingabe des Wertes 60 mm/s im Baustein bei 2% relativer Minimalgeschwindigkeit eine absolute Minimalgeschwindigkeit von 1,2 mm/s ergibt. Standardmäßig ist der Wert bei 1%. Bei 0% gibt es keine Minimalgeschwindigkeit, d. h. der Geschwindigkeitsverlauf ist durchgehend proportional zur Differenz von Ziel zu Ist-Kraft. Werte über 100% führen auch zu einer Deaktivierung der Funktionalität.

MFR001 Endlosmodus

Im Endlosmodus wird ein Programm unendlich oft wiederholt und als Endlosschleife abgearbeitet. Dabei wird nach Beenden des letzten Programmbausteins automatisch an den Beginn der Sequenz gesprungen und der Zyklus wiederholt. Wird dieser Parameter auf den Wert 1 gesetzt wird der Modus aktiviert. Mit 0 wird der Modus deaktiviert. Um eine endlose Bearbeitung zu beenden, kann dies z. B. über die Schaltfläche *Stop* in der Oberfläche erfolgen.

ACHTUNG

Keine Datenaufzeichnung im Endlosmodus

Im Endlosmodus werden keine Daten aufgezeichnet und abgelegt. Lediglich die aktuellen Werte werden im Dashboard angezeigt und aktualisiert. Bei einem manuellen Abbruch des Endloszyklus erfolgt ein Eintrag in der Datenbank ohne zugehörige Kurvendaten.

MFR002 Filter Ist-Daten

Dieser Parameter erlaubt es, die Filterung der aktuellen Kraft, Position und Geschwindigkeit entweder zu aktivieren oder zu deaktivieren. Ist der Filter aktiv (Wert 1, Standardeinstellung), so werden nur während der Ausführung eines Programms diese Werte aktualisiert. Eine Deaktivierung (Wert 0) führt zu einer dauerhaften Aktualisierung der Werte auf dem Dashboard und dem aktivierten Feldbus.

MFR003 SafeMotion

Dieser Parameter erlaubt es, die SafeMotion Funktionalität eines S4 Antriebsreglers zu aktivieren. Die Belegung der sicheren Eingangspaare muss genau der Vorgabe entsprechen.

MFR004 SMO: Programm pausieren

Aktiviert man die Systemfunktion SafePause (unter Einstellungen/Erweiterte Konfiguration), so ergibt sich ein verändertes Systemverhalten. Wird ein Programm durch die Anwahl SMST unterbrochen, wird das Programm nur pausiert. Entfällt die Anwahl SMST, wird das Programm nahtlos fortgeführt. Die anschließende Bewertung erfolgt wie gewohnt durch die Bewertungselemente.

MFR005 Zyklische Variablendokumentation

Dieser Parameter erlaubt die De-/Aktivierung der zyklischen Variablendokumentation. Standardmäßig ist der Parameterwert 1 (aktiv), d. h. die Werte der genutzten Variablen werden parallel zum Programmstart eingelesen und in der Datenbank (Presshistorie) hinterlegt. Wird der Parameter 0 gesetzt, so ist keine Dokumentation der eigentlichen Variablenwerte zum Programmlauf vorhanden.

MFR006 Programm persistent nach Neustart

Dieser Parameter erlaubt die De-/Aktivierung, ob das zuletzt aktive Programm nach einem Neustart des Systems geladen wird oder nicht. Standardmäßig ist der Parameterwert 1 (aktiv). Wird der Parameter 0 gesetzt, so muss nach einem Neustart manuell ein Programm aktiviert werden.

MFR007 Datenaufzeichnung deaktiviert

Dummytext (Stop and Torque Off)

MFR008 Stop and Torque Off aktivieren

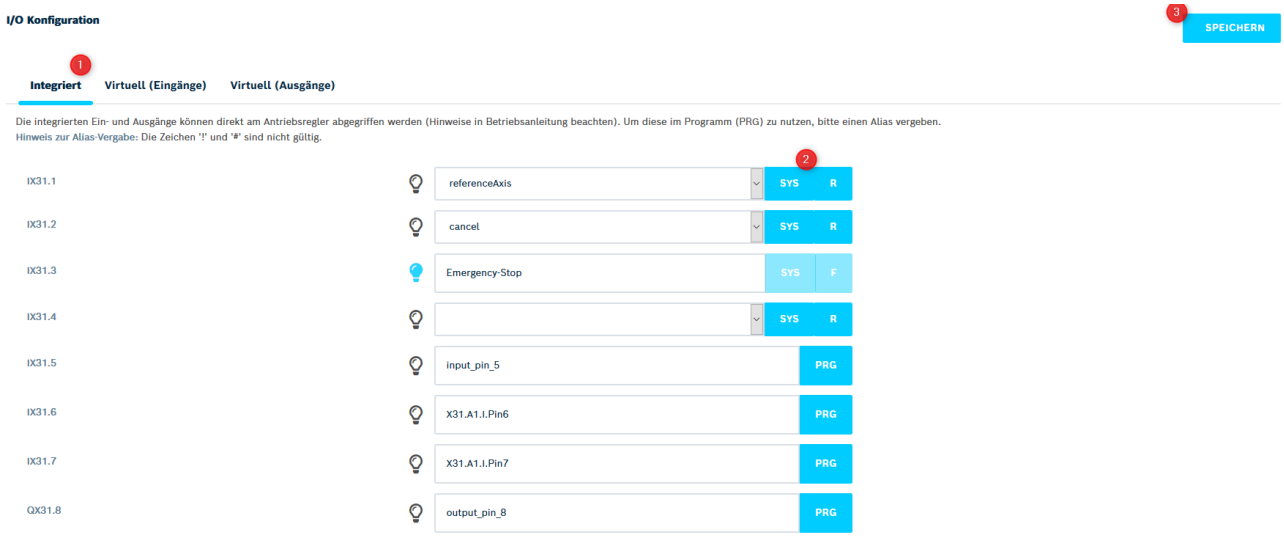
Dieser Parameter erlaubt es die die Funktionalität Stop and Torque Off zu aktivieren. Standardmäßig ist die Funktionalität deaktiviert (Wert 0). Eine Aktivierung (Wert 1) führt dazu, dass der Parameter "Y0015 E-Stop aktivieren" auf 0 gesetzt wird. Bei einer fallenden Signalflanke am Eingang IX31.3 wird dann die Funktionalität Stop and Torque Off aufgerufen.

13.4 I/O Konfiguration

Das Smart Function Kit verfügt über verschiedene Arten von Ein- und Ausgängen. Diese untergliedern sich in digitale und virtuelle Schnittstellen. Die digitale Schnittstelle verfügt über 7 digitale Eingänge und 1 digitalen Ausgang. Diese befinden sich am Antriebsregler am Anschluss X31.

Die Ein- und Ausgänge können frei mit System- oder Programmfunktionen belegt werden. Für die Eingänge kann eingestellt werden, ob auf eine steigende oder fallende Flanke reagiert werden soll. Der Ausgang ist als Systemstatus oder Programmfunktion nutzbar.

Die virtuellen Ein- und Ausgänge sind über Feldbus-Parameter mit der Master-Steuerung verknüpft. Die Bits können frei zugeordnet und im Programmablauf eingebunden werden.



43 I/O Konfiguration - integriert

ACHTUNG

Änderung der Einstellungen

Die Einstellungen für die Ein- und Ausgänge sind global gültig. Werden die Einstellungen verändert, ist eine Fehlfunktion des Systems die Folge.

„→ Passen Sie die Programme mit einer ältere Konfiguration manuell an die neuen Einstellungen an.

Systemfunktionen

→ Wählen Sie den Reiter *Integriert* (1) an.

→ Klicken Sie für den entsprechenden Ein- oder Ausgang die Schaltfläche *SYS* (2) an, um eine Systemfunktion nutzen zu können.

✔ Damit wird das Textfeld zu einer Auswahlliste und Sie können aus der Auswahl folgender Funktionen wählen:

Eingänge (IX31...):

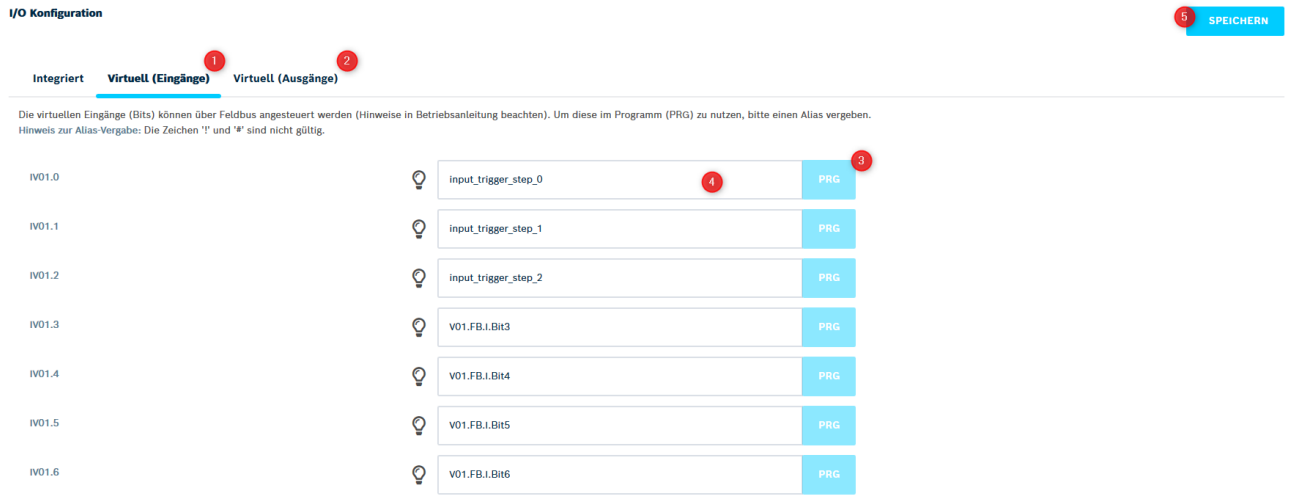
- Aktuelles Programm starten (start)
- Aktuelles Programm/Aktion stoppen (cancel)
- Tippen negativ (jogNegative)
- Tippen positiv (jogPositive)
- Referenzfahrt starten (referenceAxis)
- Absolutmaß setzen (setReference)
- Kraftsensor tarieren (tare)
- Fehler löschen (clearError)

Ausgang (QX31...):

- Programm wird ausgeführt (programRunning)
- Parametriermodus aktiv (parameterMode)
- Leistung geschaltet (powerOn)
- Referenz ist gesetzt (referenceSet)
- Validierung aktiv (validating)
- Validierungsergebnis (validated, High = OK / Low = NOK)

→ Klicken Sie auf *Speichern* (3), um alle Änderungen aktiv zu setzen.

Programmfunktionen



44 I/O Konfiguration - Virtuelle Ein- und Ausgänge

→ Wählen Sie den Reiter *Virtuell (Eingänge)* (1) oder *Virtuell (Ausgänge)* (2) an, um einen Ein- oder Ausgang für eine Programmfunktion zu definieren.

→ Wählen Sie mit der Auswahlschaltfläche die Funktion *PRG* (3) aus (fest zugewiesen für virtuelle Ein- und Ausgänge).

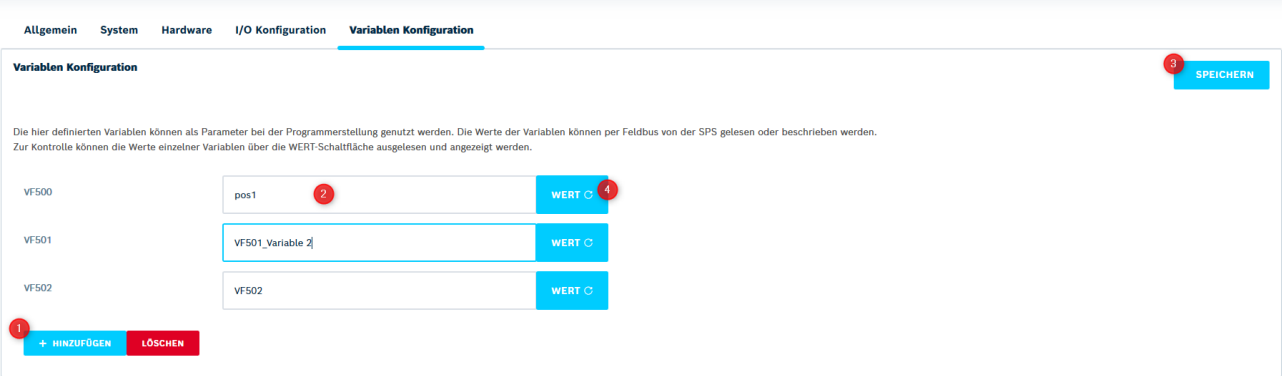
✔ Anschließend kann in das nebenstehende Textfeld (4) für den Ein- oder Ausgang ein Aliasname vergeben werden.

✔ Dieser Aliasname kann bei der Programmerstellung in den Programmbausteinen verwendet werden.

→ Klicken Sie auf *Speichern* (5), um alle Änderungen aktiv zu setzen.

13.5 Variablenkonfiguration

Für die Verwendung von Variablen müssen diese zunächst konfiguriert werden. Der Variablenbereich startet automatisch bei VF500, wobei maximal 100 Variablen genutzt werden können.



45 Variablenkonfiguration

→ Klicken Sie auf + Hinzufügen (1), um weitere Variablen hinzuzufügen.

→ Geben Sie ein Alias in das entsprechende Eingabefeld (2) ein.

> **Hinweis**
> Für jede Variable kann ein frei gewählter Alias vergeben werden. Dieser kann anschließend bei der Bearbeitung der Programmschrittparameter alternativ zu einem festen Wert eingesetzt werden (z. B. „pos1“, siehe Abbildung).

→ Klicken Sie auf *Speichern* (3), um die Konfiguration zu speichern.

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche *Wert* (4) an der entsprechenden Variable, um den aktuellen Variablenwert auszulesen.

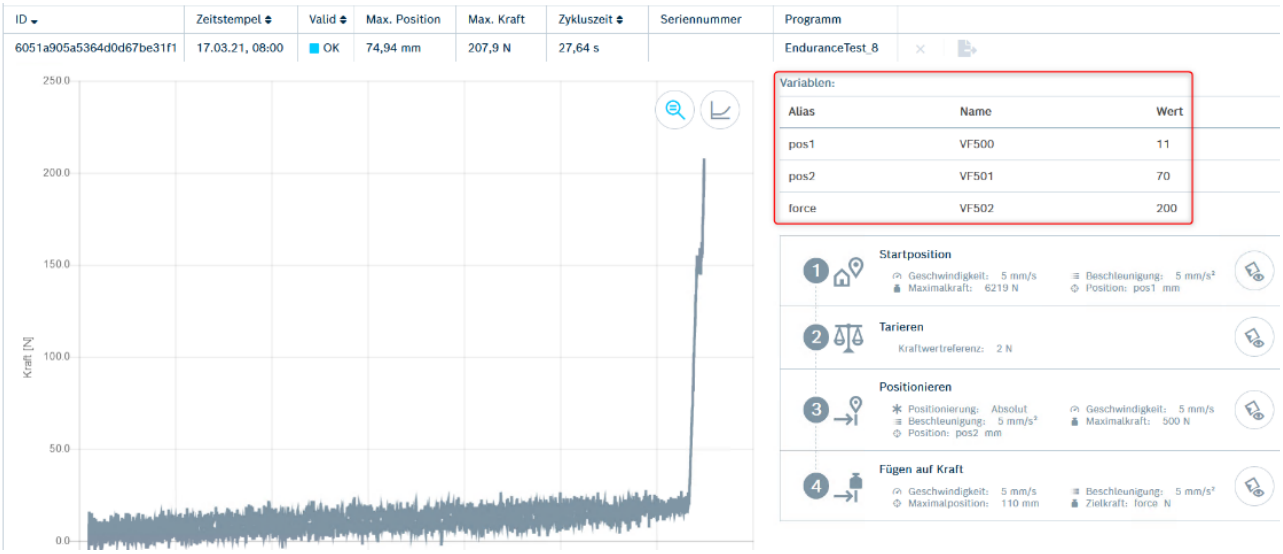
> **Hinweis**
> Diese Funktion bietet sich z. B. zum Testen der Wertzuweisung per Feldbus an.

ACHTUNG

Änderung der Einstellungen

Die Einstellungen für die Ein- und Ausgänge sind global gültig. Werden die Einstellungen verändert, ist eine Fehlfunktion des Systems die Folge.

→ Passen Sie die Programme mit einer ältere Konfiguration manuell an die neuen Einstellungen an.



46 Variablenkonfiguration 2

In der Presshistorie werden für jede aufgezeichnete Kurve die genutzten Variablen inklusive des jeweiligen Variablenwerts hinterlegt. Die Aufzeichnung dieser Werte erfolgt bei Programmstart und parallel zum Programmablauf.

Dieses Feature kann in der erweiterten Konfiguration deaktiviert werden.

◊ Siehe Parameter MFR005.

✔ Die Variablentabelle wird dann nicht mehr angezeigt.

ACHTUNG

Ungültige Variablenwerte

Die Variablenwerte unterliegen während der Laufzeit einer Plausibilitätsprüfung. Werden ungültige Werte ermittelt, findet ein Programmabbruch statt. Die Fehlermeldung "SPS Fehler" erscheint.

→ Stellen Sie sicher, dass die Variablenwerte für Positionen innerhalb des gültigen Verfahrbereichs vorgegeben werden.

→ Stellen Sie sicher, dass die Variablenwerte für Geschwindigkeiten positiv und kleinergleich der Maximalgeschwindigkeit vorgegeben werden.

→ Stellen Sie sicher, dass die Variablenwerte für Beschleunigungen positiv und kleinergleich der Maximalbeschleunigung vorgegeben werden.

→ Stellen Sie sicher, dass die Variablenwerte für Zeiten größergleich 0 vorgegeben werden.

Hinweis
Die Variablen können über den Feldbus, OPC-UA und über die SFK-Oberfläche beschrieben werden.
◊ Detaillierte Informationen hierzu, siehe Kapitel Bibliothek.

✔ Variablen behalten ihren Wert bei einem Programmwechsel und werden *nicht* auf den Wert 0 zurückgesetzt.

→ Beachten Sie, dass VF-Variablen nicht dauerhaft sind und nach einem Neustart des Systems den Wert 0 haben.

14 Sicherheitstechnik

Die Software des Smart Function Kits unterstützt einige Sicherheitsfunktionen der EN 61800-5-2. Sobald die Sicherheitstechnik aktiv wird, leitet das Smart Function Kit je nach Konfiguration die dementsprechende Reaktion ein (z. B. sofortige Stillsetzung des Antriebs).

→ Wählen Sie bei der Bestellung zwischen einem Antriebsregler mit Sicherheitsoption L3 und S4.

→ Entnehmen Sie die Sicherheitsoption Ihres Smart Function Kits dem Typenschlüssel des Antriebsreglers.

> **Hinweis**
> Die genannten Sicherheitsfunktionen stehen nur in der Betriebsart "Automatik" zur Verfügung. Bitte beachten Sie unter anderem die Norm EN ISO 16092.

14.1 Sicherheitsoption L3

Bei Wahl der Sicherheitsoption L3 unterstützt der Antriebsregler HCS01 die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO).

Mit der Sicherheitsfunktion kann ein Sicherheitslevel bis zur Kategorie 4, PLe, SIL3 erreicht werden.

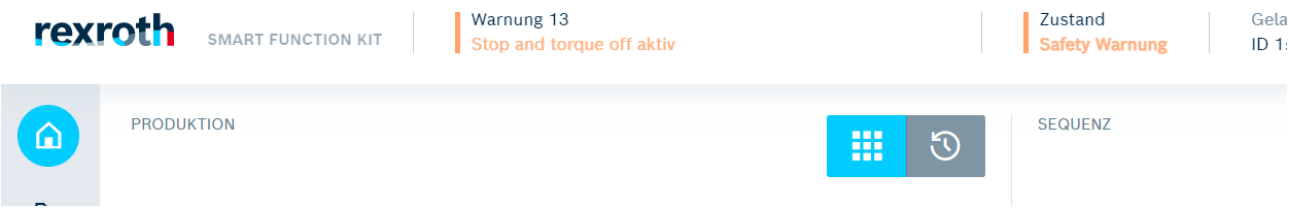
◊ Detailinformationen zur genauen Funktionalität der Sicherheitsfunktion STO befinden sich in der Anwendungsbeschreibung „IndraDrive Integrierte Sicherheitstechnik „Safe Torque Off“ (ab MPx-16)“ (R911332633). Diese ist auf der Homepage von Bosch Rexroth im Medienverzeichnis zu finden.

14.1.1 Stop and Torque Off Funktion

Die Stop and Torque Off Funktionalität bietet eine andere Konfiguration der Systemreaktion auf eine fallende Signalflanke am Eingang `IX31.3`.

Das Verhalten unterscheidet sich wie folgt:

- Emergency-Stop (Standard):
  Programmabbruch und Stillsetzen des Systems über die Antriebsfunktionalität E-Stop. Anschließend steht eine Fehlermeldung an, die für den weiteren Betrieb quittiert werden muss.
- Stop and Torque Off:
  Programmabbruch und Stillsetzen des Systems mit Umschaltung in den Betriebsmodus "Antrieb bereit" (Ab). In diesem Betriebsmodus ist der Antrieb momentenfrei und kann keine Achsbewegung erzeugen. Statt einer Fehlermeldung wird eine Warnung erzeugt. In der Weboberfläche wird der betätigte Notaus als Zustand "Safety Warnung", anstatt "Fehler" angezeigt. Nach einer steigenden Signalflanke am Eingang IX31.3 (z. B. Notaus wird gezogen) schaltet der Antrieb automatisch zurück in den Betriebsmodus "Antrieb Halt" (AH). Die Warnung verschwindet und der Systemzustand ändert sich zu "Bereit". In diesem Betriebsmodus kann die Achse wieder verfahren werden.



Konfiguration des Systems zur Nutzung der Stop and Torque Off Funktion

Die Konfiguration erfolgt in der erweiterten Konfiguration über den Parameter MFR008.
0: Emergency-Stop (Standard)
1: Stop and Torque Off

Bei der Aktivierung wird außerdem der Parameter Y0015 auf FALSE gesetzt.
Bitte beachten Sie, dass die den Parameter Y0015 auf TRUE setzen müssen, sollten Sie doch wieder zurück auf Emergency-Stop wechseln wollen.

Die maximale Beschleunigung des Systems (hinterlegt in Parameter `Y1006`) hat direkte Auswirkung auf die Stillsetzungszeit.

14.2 Sicherheitsoption S4

Bei Wahl der Sicherheitsoption S4 unterstützt der Antriebsregler HCS01 die Sicherheitstechnik „Safe Motion“. In Verbindung mit der Software des Smart Function Kits können folgende Sicherheitsfunktionen abgebildet werden:

- Sicher abgeschaltetes Moment (STO)
- Sichere Bremsenansteuerung (SBC)
- Sicherer Betriebshalt (SOS)
- Sicherer Stopp 1 – zeitpriorisiert (SS1-t)
- Sicherer Stopp 1 – stillstandspriorisiert (SS1-r)
- Sicherer Stopp 2 (SS2-r)
- Sicher überwachte Verzögerung (SMD)
- Sichere maximale Geschwindigkeit (SMS)

Mit den aufgeführten Sicherheitsfunktionen kann ein Sicherheitslevel bis zur Kategorie 4, PLe, SIL3 erreicht werden.

◊ Detailinformationen zur genauen Funktionalität der Sicherheitstechnik „Safe Motion“ befinden sich in der Anwendungsbeschreibung „IndraDrive Integrierte Sicherheitstechnik „Safe Motion“ (ab MPx-18)“ (R911338919). Diese ist auf der Homepage von Bosch Rexroth im Medienverzeichnis zu finden.

> **Hinweis**
> Das Smart Function Kit eignet sich für die Nutzung der S4 Sicherheitstechnik im „Stand-Alone-Betrieb“. Die Einbindung in ein globales Sicherheitssystem – z. B. unter der Verwendung von PROFIsafe – ist derzeit nicht vorgesehen.

14.3 Anbindung an Peripherie

Bei der Sicherheitsoption S4, als auch bei der Sicherheitsoption L3 ist es möglich, sicherheitsbezogene Peripheriegeräte an das Smart Function Kit anzubinden. Hierzu gehören z. B. Lichtschranken, Not-Halt-Knöpfe oder Zweihandsteuerungen.

Bei der Sicherheitsoption L3 werden die Peripheriegeräte direkt am Antriebsregler HCS01 verdrahtet.

→ Achten Sie darauf, dass der STO Eingang zeitverzögert nach dem E-Stop-Eingang angewählt wird.

✔ Die Achse wird beim Eingriff der Sicherheitstechnik zunächst still gesetzt, bevor die Energieversorgung zum Motor unterbrochen wird.

✔ Ein Austrudeln der Achse wird somit verhindert.

Bei der Sicherheitsoption S4 ist im Lieferumfang das Sicherheitszonenmodul HSZ01 enthalten. Die Peripheriegeräte werden an dem Sicherheitszonenmodul angebunden. Dieses ist mit dem Antriebsregler HCS01 verbunden, so dass Signale von Peripheriegeräten an den Antriebsregler weitergeleitet werden.

Die Stillsetzung des Antriebs erfolgt bei der Sicherheitsoption S4 über die konfigurierte Übergangsfunktion (SS1-t, SS1-r oder SS2-r). Eine zusätzliche Anwahl des E-Stop-Eingangs ist nicht notwendig.

→ Stellen Sie sicher, dass bei der Nutzung der Safe-Motion-Funktionalitäten der Parameter MFR003 auf 1 steht. (Standardeinstellung bei Bestellung eines Smart Function Kits mit Antriebsregler Option S4.)

◊ Detailinformationen zur Verdrahtung der Peripheriegeräte mit dem Smart Function Kit befinden sich in der Montageanleitung (R320103194) und dem Beispielschaltplan. Beide Dokumente sind auf der Homepage von Bosch Rexroth im Medienverzeichnis zu finden.

14.4 Verhalten der Software

Das Verhalten unterscheidet sich grundsätzlich durch die gewählte Sicherheitsoption des Antriebsreglers HCS01. Außerdem kann das gewünschte Verhalten beim Eingriff der Sicherheitstechnik in IndraWorks und der Smart Function Kit Software konfiguriert werden.

Beispiel:

→ Wählen Sie bei einem Antriebsregler mit Sicherheitsoption S4 kann, ob das Programm beim Eingriff der Sicherheitstechnik (Anwahl SMST) abgebrochen oder pausiert wird.

14.4.1 Verhalten ohne Pausierfunktion

Um das im folgenden beschriebene Verhalten zu erzielen, muss der Parameter MFR004 in der erweiterten Konfiguration auf 0 gesetzt sein (Standardeinstellung):

✅ Bei einem Eingriff der Sicherheitstechnik bricht das Smart Function Kit anstehende Bewegungskommandos ab.

✅ Ein Programm, das während des Eingriffs abläuft, wird unmittelbar abgebrochen.

✅ Die Presskurve wird als NOK bewertet.

→ Quittieren Sie anstehende Fehler.

→ Stellen Sie sicher, dass die Sicherheitstechnik nicht mehr aktiv ist.

✅ Bei einem erneuten Start des Programms beginnt das Smart Function Kit wieder mit dem ersten Programmschritt.

14.4.2 Verhalten mit Pausierfunktion

Um das im folgenden beschriebene Verhalten zu erzielen, muss der Parameter MFR004 (SMO: Programm pausieren) in der erweiterten Konfiguration auf 1 gesetzt werden. Die Pausierfunktion eignet sich lediglich für Antriebsregler mit Sicherheitsoption S4:

✅ Bei einem Eingriff der Sicherheitstechnik während des Programmablaufs unterbricht das Smart Function Kit das Programm an der Stelle, an der die Sicherheitstechnik aktiv wird.

✅ Das Programm ist solange pausiert, bis der Eingriff der Sicherheitstechnik beendet ist.

✅ Sobald die Sicherheitstechnik nicht mehr aktiv ist, läuft das Programm an der Stelle weiter, an der es unterbrochen wurde.

💡 Ein erneutes Startkommando ist hierfür nicht erforderlich.

💡 Ein zuvor pausiertes Programm kann somit trotzdem als OK bewertet werden.

15 Schnittstellen

15.1 Smart Function Kit SFK-Feldbus

15.1.1 Einleitung

Über die Feldbusschnittstelle kann das *Smart Function Kit* als Subsystem in einer Automatisierungsanlage verwendet werden.

Folgende Feldbus-Protokolle sind für das *Smart Function Kit* verfügbar:

- SercosIII
- EtherCAT (SoE)
- Profinet
- Ethernet/IP

Die kleinste unterstützte Zykluszeit (IO-Zyklus Aktualisierungszeit) beträgt 4 ms.

> **Hinweis**
> Um einen fehlerfreien Betrieb als Subsystem einer Mastersteuerung sicherzustellen, muss der Datenaustausch entsprechend der hier beschriebenen Anleitung erfolgen.

Das Feldbusprotokoll kann über die *Auswahlliste* im Bereich *Systemkonfiguration* ausgewählt werden. Die genaue Vorgehensweise hierzu wird im folgenden Kapitel erläutert.

15.1.2 Hardware

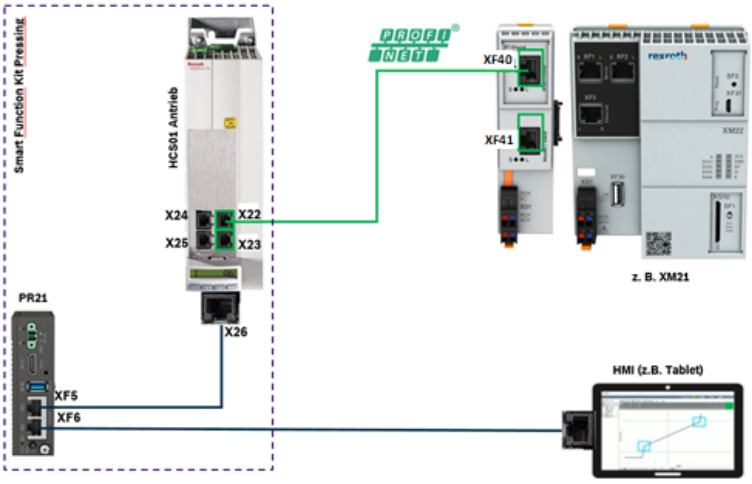
Topologie

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die physikalische Einbindung des *Smart Function Kit* (bestehend aus IndraDrive HCS01 und PR21) in eine übergeordnete Automatisierungsanlage. Hierbei muss auf die korrekte Verkabelung und Benutzung der entsprechenden Geräte-Ports geachtet werden, damit eine fehlerfreie Kommunikation zwischen den beteiligten Geräten gewährleistet werden kann.

In den Abbildungen wird als Feldbusmaster eine **Rexroth XM21-***Steuerung* eingesetzt. Dabei besitzt diese Steuerungsausführung bereits eine integrierte **SercosIII-Master** Feldbusanbindung. Für den Einsatz als Profinet-Master wird das Erweiterungsmodul **XFE01.1-FB-03** eingesetzt.

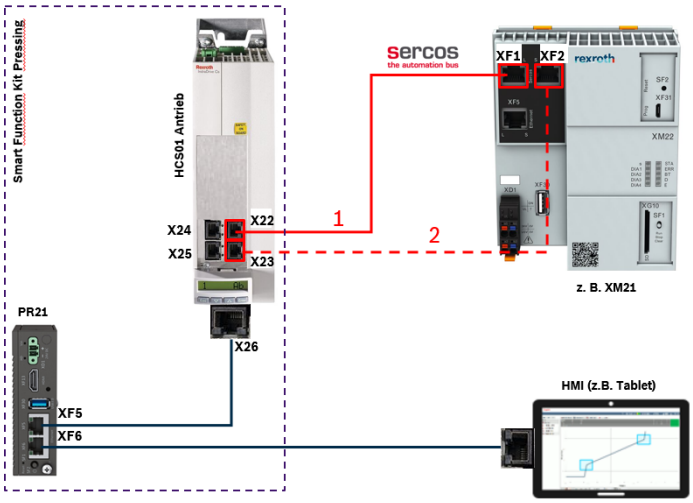
> **Hinweis**
> Für den Feldbusmaster kann die Hardware eines Drittanbieters eingesetzt werden. In diesem Fall ist auf die Zusatzdokumentation auf der Homepage zu verweisen.

1. Aufbau eines **Profinet-Feldbusses**



47 Physikalischer Aufbau eines Profinet-Feldbusses

2. Aufbau bzw. die Verkabelung eines **SercosIII-Feldbusses**



48 Physikalischer Aufbau eines SercosIII-Feldbusses

Dieser Feldbus kann entweder als Linien- oder Ringtopologie aufgebaut werden. Um die Fehlertoleranz gegenüber EMV-Störungen und Kabeldefekten zu erhöhen, erwartet der SercosIII-Master eine Ringtopologie (Kabel 1 + 2). Somit ist eine Redundanz der Daten gegeben.

Einstellungen

Allgemeine Voraussetzungen

Für die Kommunikation mit der Weboberfläche des *Smart Function Kit* ist eine fehlerfreie Netzwerkverbindung zwischen HMI (z.B. Tablet) und PR21/XF6 Voraussetzung .

Für das HMI (z.B. Notebook, Tablet) zum Anschluss an das *Smart Function Kit* gelten folgende Anforderungen:

- Webbrowser mit HTML5 und Java-Script Unterstützung (z.B. Firefox ab **Version 52**, Chrome ab **Version 74**)
- Bildschirmdiagonale ab 10 Zoll (Format 16:9)
- Bildschirmauflösung ab 120px 720px

Konfiguration IP-Adressen

Die korrekte Konfiguration der IP-Adressen und Subnetzmarken für die einzelnen Ports der Geräte ist Voraussetzung für eine fehlerfreie Kommunikation.

Im Nachfolgenden sind die Standardeinstellungen aufgelistet:

IndraDrive HCS01 – X22/X23 (MT):

- IP-Adresse: 172.31.254.1
- Subnetzmaske: 255.255.255.0

IndraDrive HCS01 – X26 (ET):

- IP-Adresse: 192.168.1.1
- Subnetzmaske: 255.255.255.0

Industrie-PC PR21 – XF5 (nicht änderbar):

- IP-Adresse: 192.168.1.100
- Subnetzmaske: 255.255.255.0

Industrie-PC PR21 – XF6 (änderbar über Weboberfläche):

- IP-Adresse: 192.168.0.1
- Subnetzmaske: 255.255.255.0

Hinweis
Die IP-Adressen können für einige Ports individuell geändert bzw. angepasst werden. Die entsprechende Vorgehensweise bei der Konfiguration ist nachfolgend erläutert.
Die IP-Adressen der Ports X22/23 (MT) können am IndraDrive HCS01 angepasst und geändert werden.

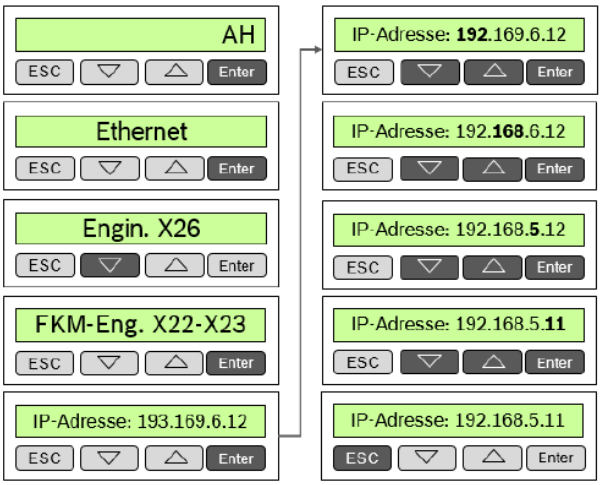
Zur Kommunikation via ProfiNet weisen Sie die gewünschte IP-Adresse des IndraDrive HCS01 **ausschließlich** über das TIA-Portal zu.
Die IP-Adresse des IndraDrive HCS01 darf vor Zuweisung über das TIA-Portal nicht mit der gewünschten IP-Adresse übereinstimmen. Nach der Zuweisung erfolgt eine automatische Synchronisierung der Adressen auf die gewünschte IP-Adresse.

ACHTUNG

Änderung der IP-Adresse des Ports X26

Bei einer Änderung der Port X26 IP-Adresse ist das System nicht mehr funktionsfähig.

→ Die IP-Adresse des Ports X26 nicht ändern.

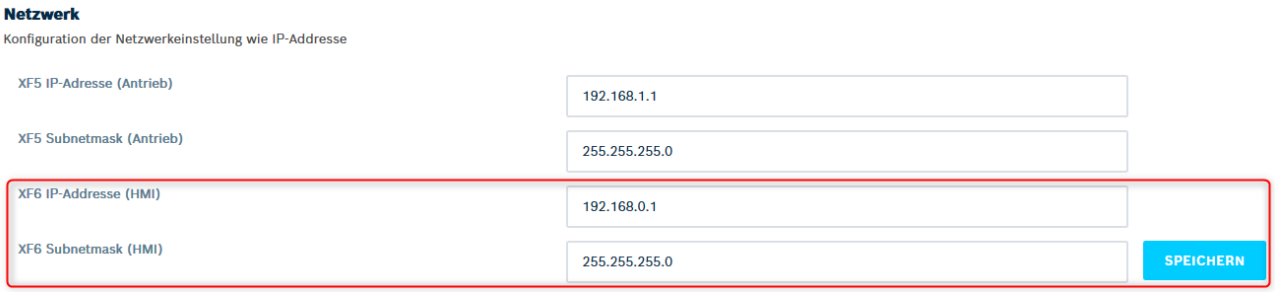


49 Anpassen IP-Adresse über Bedienteil des Antriebes

Die Abbildung zeigt die Vorgehensweise am Bespiel der Ports X22/23 (MT) über das Bedienteil des Antriebes.

Am Industrie-PC PR21 kann nur die IP-Adresse für den Port XF6 geändert werden, über den die Verbindung zwischen HMI (z.B. Tablet) und der Weboberfläche aufgebaut wird.

Um die IP-Adresse/Subnetzmaske anzupassen bzw. zu ändern, befolgen Sie die folgenden Schritte:



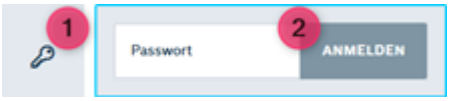
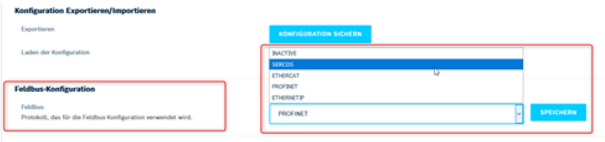
50 Netzwerkeinstellungen PR21 - Anpassen XF6

→ Öffnen Sie die ***Konfiguration***.

→ Ändern Sie im Reiter *System* unter *Netzwerk* die IP-Adresse und die Subnetzmaske für den Port XF6.

Feldbusaktivierung

Damit die Kommunikation bzw. Steuerung des *Smart Function Kit* über einen Feldbus erfolgen kann, muss zunächst das entsprechende Feldbusprotokoll in der Weboberfläche ausgewählt werden. Folgende Schritte sind hierfür nötig:

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	→ Öffnen Sie den Webbrowser im HMI. → Bei Verbindungsproblemen: Leeren sie den Cache und löschen Sie den Verlauf, die Cookies und andere Daten. Hinweis Webbrowser besitzen i.d.R. einen privaten Modus, indem keine Daten wie z.B. Cookies gespeichert werden. Wird dieser aktiviert, entfällt das Leeren des Cache bzw. Löschen des Verlaufes. → Geben Sie in der Adressleiste die IP-Adresse ein. *Standard IP-Adresse: 192.168.0.1* ✓ Die Weboberfläche des *Smart Function Kit* öffnet sich
	→ Geben Sie das Passwort *admin* (falls nicht abgeändert) ein und melden Sie sich an.
 Die Vorgabe eines Stationsnamens ist bei Profinet und Ethernet/IP möglich. Standardmäßig ist der Name „SPK“ vorgegeben. Andere Stationsnamen müssen folgende Eigenschaften erfüllen: • Nicht mehr als 240 Zeichen (Buchstaben, Nummern, Bindestrich oder Punkt) • Die Länge einer Buchstabenkette zwischen zwei Punkten sollte 63 Zeichen nicht überschreiten • Keine Sonderzeichen außer Bindestriche (Umlaute, Anführungszeichen, Unterstrich, Schrägstrich, Leerzeichen, etc.) • Weder das erste noch das letzte Zeichen sollte ein Bindestrich sein • Die Benennung sollte nicht folgendem Format entsprechen: n.n.n.n (n = 0...999) • Die Benennung sollte nicht mit folgendem anfangen: port-xyz- (x,y,z = 0…9)	→ Scrollen Sie unter *Konfiguration -> System* nach unten. → Wählen Sie unter *Feldbus-Konfiguration* den entsprechenden Typ aus. → Ändern Sie, bei Bedarf, den Stationsnamen von „SPK“ auf den gewünschten Namen. → Klicken Sie auf *Speichern*.

13 Feldbusaktivierung

15.1.3 Konfiguration Feldbus

Um eine Kommunikation herstellen zu können, muss die Mastersteuerung korrekt konfiguriert werden. Abhängig von dem Feldbusprotokoll kann die Konfiguration unterschiedlich aussehen.

Als Beispiele werden im Nachfolgenden die Konfiguration für den **SercosIII**- und für **Profinet-Feldbus**

basierend auf eine **XM21-Steuerung** der Firma Bosch Rexroth beschrieben. Als Entwicklungsumgebung wird *IndraWorks Engineering* verwendet.

Anlegen Variablenliste

Für die Kommunikation zwischen dem *Smart Function Kit* und der übergeordneten Steuerung werden über den Feldbus bestimmte Daten in Form von **WORDS** übertragen. Diese werden vom Feldbusmaster als Ein- bzw. Ausgänge erfasst.

Die Abbildung zeigt eine Übersicht der Feldbusdaten:

ET-Master (Input 20 Words)
responseHandle (Word)
responseStatus (Word)
responseValue1 (DWord)
responseValue2 (DWord)
responseValue3 (DWord)
notificationID (Word)
notificationValue (DWord)
notificationStatus (Word)
notificationPosition (DWord)
notificationVelocity (DWord)
notificationForce (DWord)
digital IOMapping (Word)
vitual IO input (Word)

ET-Master (Output 9 Words)
requestHandle (Word)
requestAction (Word)
requestValue1 (DWord)
requestValue2 (DWord)
requestValue3 (DWord)
vitual IO output (Word)

51 Aufbau zyklische Konfiguration

Damit der Feldbusmaster über Funktionen auf die entsprechenden Daten des Feldbusses zugreifen kann, ist es sinnvoll, diese Daten globalen Variablen zuzuordnen.

Eine praktische Umsetzung besteht im Anlegen je eines globalen Arrays vom Datentyp **WORD** für die Ein- und Ausgabedaten.

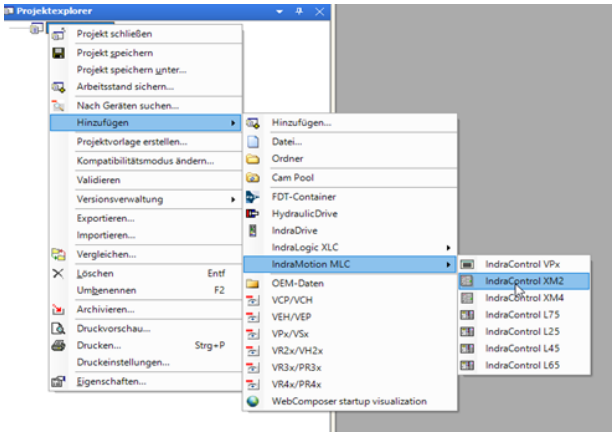
Die dazugehörige Zuweisung der Ein- und Ausgabedaten des Feldbusses auf die entsprechenden Arrayelemente (Mappen) wird nachfolgend für die jeweiligen Feldbusprotokolle erläutert.

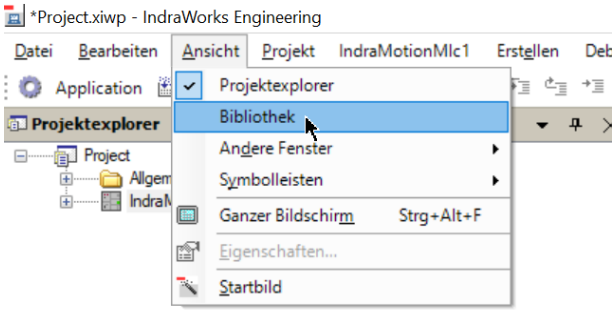
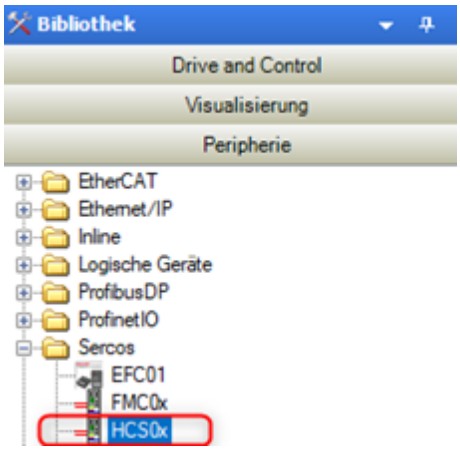
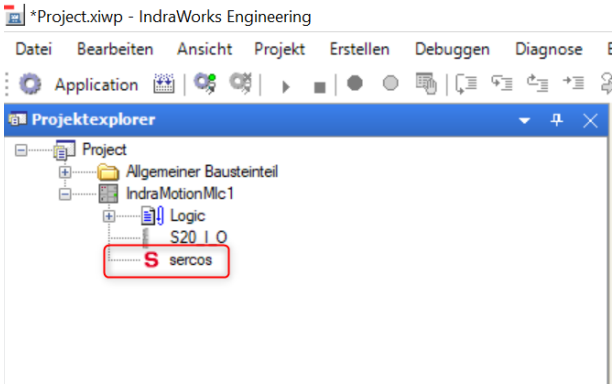
Das nachfolgende Listing zeigt einen Ausdruck aus der globalen Variablenliste *SFK_GlobalVariables* der auf der Homepage bereitgestellten Beispielprojekte.

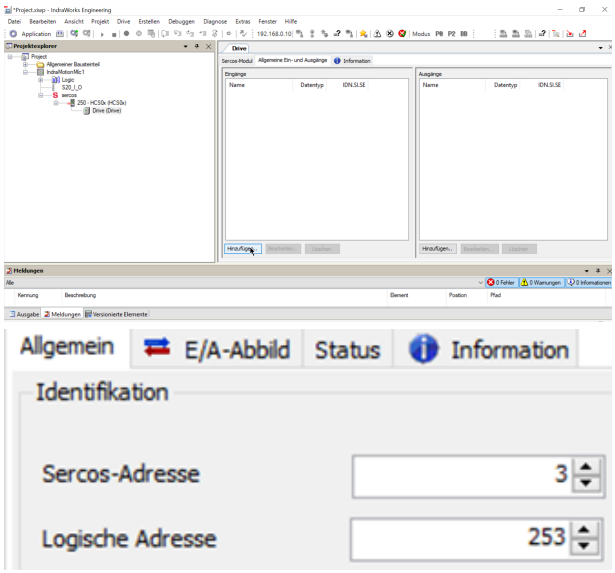
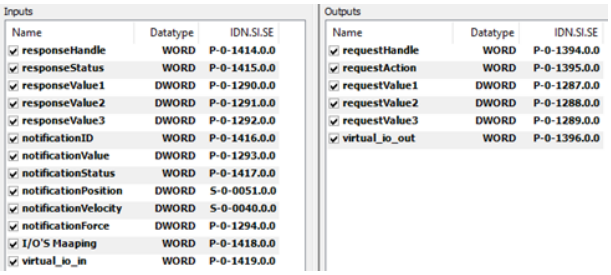
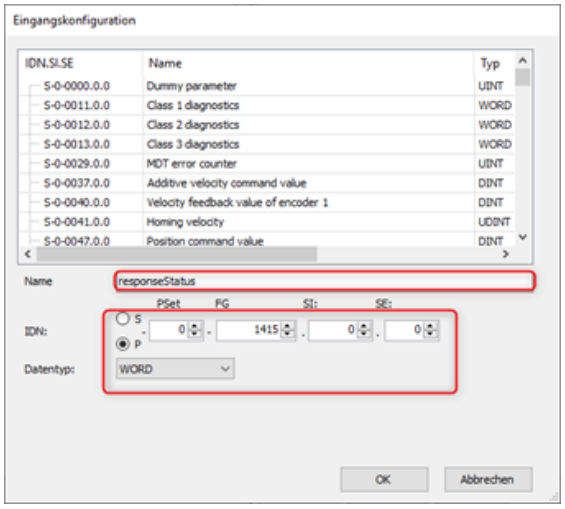
Listing: Auszug aus der globalen Variablenliste "SFK_GlobalVariables"

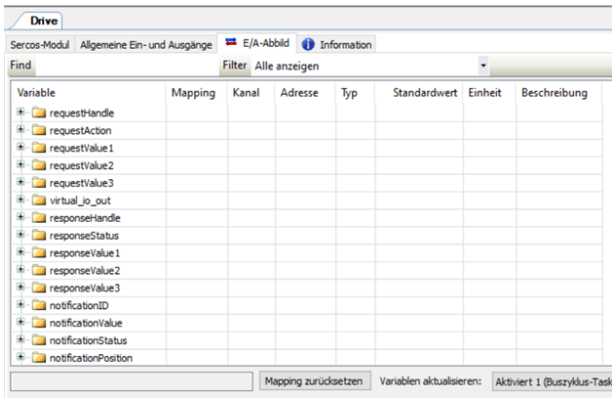
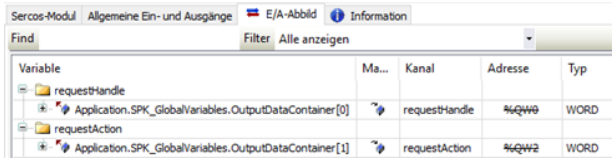
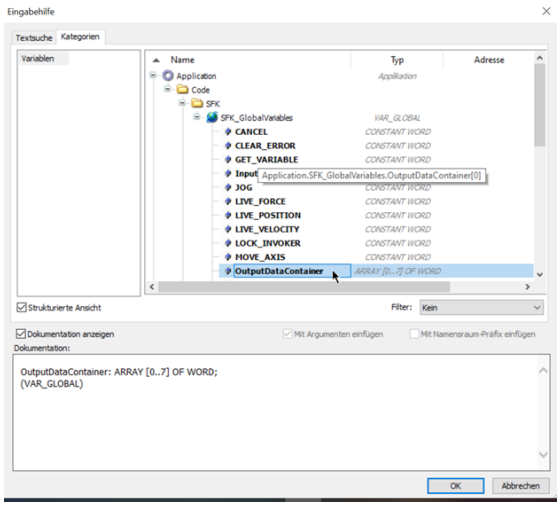
```
VAR_GLOBAL
                ///Cyclic mapping variables
    InputDataContainer: ARRAY[0..19] OF WORD;
    OutputDataContainer: ARRAY[0..8] OF WORD;

END_VAR
```

Konfiguration Sercos-Feldbus

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	**Erster Schritt:** Der Antrieb des *Smart Function Kit* wird als Sercos-Gerät dem Feldbusmaster hinzugefügt: → Starten Sie IndraWorks und fügen Sie ein neues Projekt (Leeres Projekt) hinzu. → Betätigen Sie die rechte Maustaste. → Navigieren Sie im Menü zu *Hinzufügen*. → Klicken Sie auf *IndraMotion MLC.* → Wählen Sie *IndraControl XM2* aus.
Weiter >> Fertigstellen	✓ Zur Konfiguration der MLC Steuerung (XM2) öffnet sich ein Dialogfenster. Folgende Schritte der Konfiguration werden chronologisch durchlaufen. 1. Allgemeine Eigenschaften 2. Hardware/Kommunikation 3. Erweiterte Einstellungen 4. Funktionspakete 5. Schnittstellen → Machen Sie in jedem Fenster die geforderten Eingaben und klicken Sie auf *Weiter* >>. → Klicken Sie im letzten Fenster Schnittstellen auf *Fertigstellen*, wenn alle Eingaben getätigt wurden. ✓ Die Konfiguration ist abgeschlossen und die Steuerung erscheint im Projektknoten.

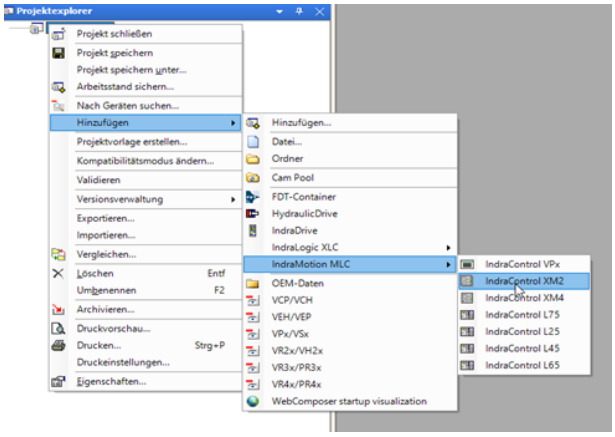
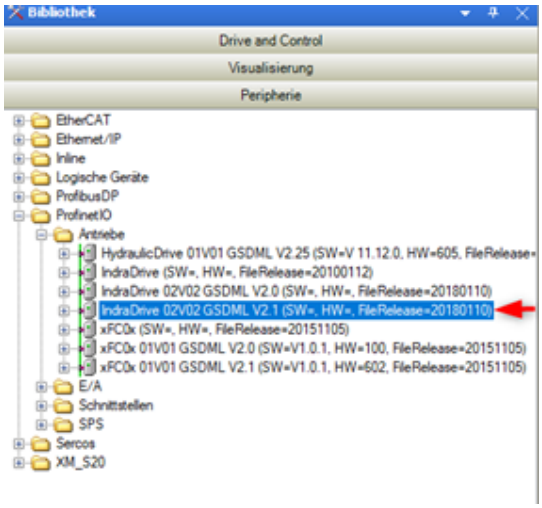
Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
  	Serco Gerät (IndraDrive HCS01) hinzufügen → Wählen Sie über den Reiter *Ansicht* die *Bibliothek* an. → Klicken Sie in der *Bibliothek* auf den Reiter *Peripherie*. → Wählen Sie unter *Sercos* das Gerät *HCS0x* aus. → Ziehen Sie alternativ das Gerät unter den *Sercos Knoten* im Projektexplorer.

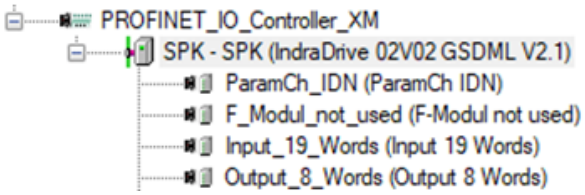
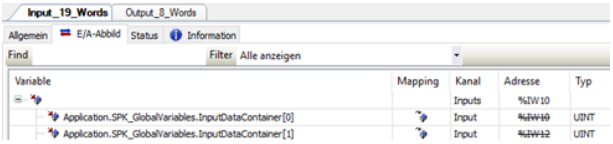
Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	**Zweiter Schritt**: Abgleichen und Anpassen der Feldbusadressen in IndraWorks mit denen des Geräts → Navigieren Sie im Projektexplorer zu *Sercos* → *HCS0x*. → Wählen Sie *Drive* aus. → Legen Sie unter dem Reiter *Allgemeine Ein- und Ausgänge* die Parameter an.
	→ Passen Sie die zyklischen Ein- und Ausgänge so an, dass sie dem Beispiel (links) gleichen.
	→ Klicken Sie auf *Hinzufügen*. ✔ Ein Eingabeformular wird geöffnet. → Tragen Sie die Namen des Ein-bzw. Ausganges ein. → Wählen Sie den Datentyp aus und geben Sie die entsprechenden Parameter ein.

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
 	Nachdem die zyklischen Ein- und Ausgänge im Reiter Allgemeine Ein- und Ausgänge angelegt wurden, erscheinen sie im Reiter *E/A-Abbild*. → Weisen Sie Ein- und Ausgänge des Feldbusses mit dem + *Symbol* den internen Variablen über das „E/A-Abbild“ zu. Der Feldbusmaster greift nun über Funktionen auf die Feldbusdaten zu. **Hinweis** Nach der Konfiguration wird evtl. ein Neustart des Feldbusses verlangt. Mit folgenden Wechsel der Steuerungsmoden wird dieser Neustart durchgeführt: • Betriebsmodus (BB) • Downloadmodus (P0) • Parametriermodus (P2) • Betriebsmodus (BB)
	→ Wählen Sie das richtige Array-Element des Input- oder Outputcontainers aus.

14 Konfiguration Sercos-Feldbus

Konfiguration Profinet-Feldbus

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	**Voraussetzung:** • Neues Projekt (Leeres Projekt) in IndraWorks wurde angelegt. • Feldbusmaster (hier Bosch Rexroth XM21) wurde hinzugefügt. **Erster Schritt:** Gerät *Profinet-IO-Controller XM* hinzufügen. → Navigieren Sie Im Projektbaum zum Reiter *RT_Ethernet….* → Betätigen Sie die rechte Maustaste. → Navigieren Sie im Menü zu *Gerät setzen.* → Wählen Sie das Gerät *Profinet-IO-Controller XM.*
	Zweiter Schritt: Dem Profinet-IO-Controller der IndraDrvie HCS01 als Feldbusslave hinzufügen. **Erste Vorgehensweise:** → Navigieren Sie Im Projektbaum zum Gerät *Profinet-IO-Controller XM.* → Betätigen Sie die rechte Maustaste. → Navigieren Sie im Menü zu *Hinzufügen → Device → Antriebe.* → Wählen Sie das Gerät *IndraDrive 02V02 GSDML V2.1* als Feldbusslave aus.
	**Zweite Vorgehensweise:** → Wählen Sie in der *Bibliothek* den Reiter *Peripherie* aus. → Navigieren Sie im Peripheriebaum zu *ProfinetIO → Antriebe*. → Ziehen Sie das Gerät *IndraDrive 02V02 GSDML V2.1* in den Projektbaum.

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
	→ Tragen Sie im dazugehörigen Reiter *Allgemein* unter Stationsname *SPK* ein. **Hinweis** Während der Aktivierung des Feldbusses innerhalb des SFK-Software kann ein anderer Stationsname vorgegeben werden. Hier wird nicht zwischen Klein- und Großschreibung unterschieden.
	Im Projektbaum wird der *IndraDrive HCS01* (Profinet-Slave) unter dem *Profinet-IO-Controller* angezeigt.
	Bei Einsatz von Profinet bezieht der IndraDrive seine IP-Adresse automatisch von dem Feldbusmaster (Aus diesem Grund ist der Eintrag des richtigen Stationnamens notwendig). Folgende Standard IP-Adressen werden von dem Feldbusmaster vergeben: • PROFINET_IO_Cotroller_XM (Master): 192.168.2.1 / 255.255.255.0 • SPK (IndraDrrive 02V02) (Slave): 192.168.2.2 / 255.255.255.0 Damit der Zugriff auf die Feldbusdaten (Ein- und Ausgänge) erfolgen kann, müssen die entsprechenden Module des Feldbusslaves folgendermaßen konfiguriert bzw. hinzugefügt werden: 1. ParamCH_IDN 2. Input_20_Words 3. Output_9_Words
	**Dritter Schritt:** → Weisen Sie zum Schluss die Ein- und Ausgänge des Feldbusses den internen Variablen über das „E/A-Abbild“ zu. Der Feldbusmaster greift nun über Funktionen auf die Feldbusdaten zu.

15 Konfiguration Profinet-Feldbus

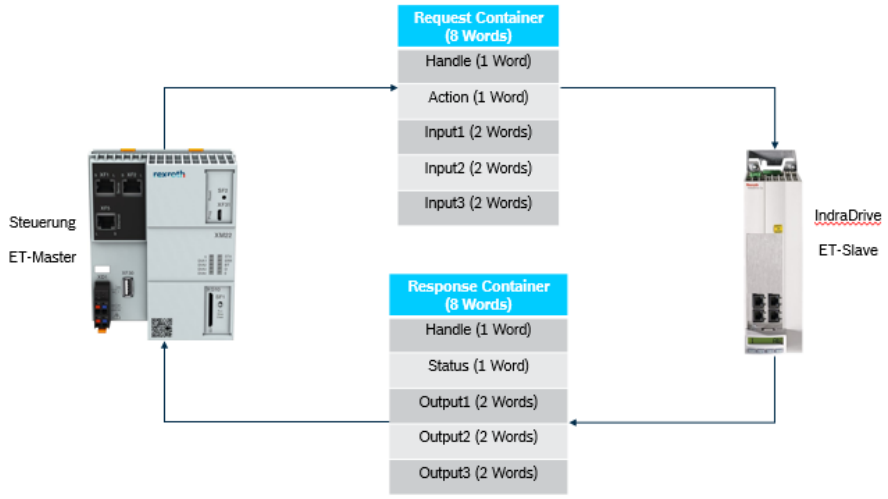
15.1.4 Kommunikation

Die Steuerung über den Feldbus erfolgt über

- Anfragen (Requests),
- Antworten (Responses)
- Benachrichtigungen (Notifications).

Für jede **Anfrage** wird die zur Anfrage gehörende **Antwort** geschickt. **Benachrichtigungen** unterteilen sich in zyklische und azyklische Informationen.

Nachfolgendes Schaubild zeigt schematisch die Funktionsweise der Kommunikation.



52 Abbildung: Schematischer Aufbau der Feldbuskommunikation

Das Smart Function Kit wertet kontinuierlich diesen "Request Container" aus. Wird erkannt, dass sich das Feld "Handle" geändert hat, erfolgt die Prüfung auf eine gültige Anfrage unter Einbeziehung der Felder "Action", sowie von "Input 1 - 3".

Anfragen

Auf eine Anfrage erfolgt die Antwort, nachdem das gesamte Kommando/Anfrage abgearbeitet wurde.

Folgende Tabelle enthält alle verfügbaren Kommandos, die über den Feldbus abgesetzt werden können.

ID	Kommando	Wert 1	Wert 2	Wert 3
1	Start Programm	(Seriennummer Stellen 1-7)	(Seriennummer Stellen 8-14)	(Seriennummer Stellen 15-21)
2	Setze Programm aktiv	Feldbus-ID	x	x
3	Positionieren	Zielposition	Geschwindigkeit	Beschleunigung
4	Tippen	Distanz	Geschwindigkeit	Beschleunigung
5	Fehler löschen	x	x	x
6	Bewegung stoppen	x	x	x

ID	Kommando	Wert 1	Wert 2	Wert 3
8	Reserviert	-	-	-
9	Tarieren	Offset	x	x
10	Start Referenzfahrt	x	x	x
11	Setze Systemvariable	Typ	Nummer	Wert
12	Teilnehmer sperren	Teilnehmer	Sperren (1) / Entsperren (0)	x
13	Setze Referenz	x	x	x
14	Lese Systemvariable	Typ	Variablennummer	x

16 Anfragen (Requests)

1 Start Programm:

Mit diesem Kommando wird das aktuell aktive Programm gestartet. Das Programm wird einmal komplett abgearbeitet und nach Beenden die entsprechende Antwort bereitgestellt. Die Programmsequenz gilt mit erfolgter Qualitätsbewertung als beendet.

Optional gibt es die Möglichkeit, eine eigene Seriennummer mit bis zu 21 Stellen mit dem Datensatz eines Programmablaufs zu verknüpfen. Dazu muss die Seriennummer abhängig von der Gesamtlänge auf bis zu 3 REAL-Werte aufgeteilt werden (siehe Tabelle „Anfragen (Requests)“).

Beispiel:

Seriennummer: '123451234567541'

Wert 1 = 4567.541 | Wert 2 = 2345.123 | Wert 3 = 0.001

2 Setze Programm aktiv:

Das Kommando aktiviert das in Wert 1 angegebene Programm. Die Feldbus-ID entspricht dabei der Feldbus-ID, die in der Programmerstellung vergeben wurde. Ist das Programm umgeschaltet, wird die entsprechende Antwort bereitgestellt.

3 Positionieren:

Das Kommando ermöglicht das Verfahren auf eine definierte Zielposition. Über die Parameter *Geschwindigkeit* und *Beschleunigung* kann das gewünschte Geschwindigkeitsprofil realisiert werden. Ist die Zielposition erreicht, wird die entsprechende Antwort bereitgestellt.

4 Tippen:

Mit dem Kommando *Tippen* kann eine Distanz relativ zur aktuellen Position zurückgelegt werden. Über die Parameter *Geschwindigkeit* und *Beschleunigung* kann das gewünschte Geschwindigkeitsprofil realisiert werden. Ist die Zielposition erreicht, wird die entsprechende Antwort bereitgestellt.

5 Fehler löschen:

Das Kommando quittiert alle am *Smart Press Kit* anstehende Fehler. Ist das Kommando systemseitig abgearbeitet, wird die entsprechende Antwort bereitgestellt.

6 Bewegung stoppen:

Das Kommando beendet jedes derzeit anstehende Kommando. Ist eine Bewegung aktiv, wird diese abgebrochen und der Antrieb stillgesetzt. Ist der Antrieb stillgesetzt, wird die entsprechende Antwort bereitgestellt.

7 Neustart Antrieb:

Das Kommando startet den Antriebsregler neu.

9 Tarieren:

Führt das Kommando *Tarieren* aus und setzt den Kraftistwert auf den angegebenen Offset. Ist das Kommando abgeschlossen, wird die entsprechen Antwort bereitgestellt.

10 Start Referenzfahrt:

Das Kommando startet die Referenzfahrt.

> **Hinweis**
> Unbedingt die Hinweise im Kapitel Referenzfahrt (Software Anleitung) beachten!

11 Setze Systemvariable:

Das Kommando setzt Werte von Systemvariablen. Alle verfügbaren Variablen sind in der Tabelle unten aufgeführt. Um diese Werte zu ändern, geht das System nicht in den Parametriermodus.

◊ Für weitere Informationen, siehe Kapitel Hardwarekonfigurationen.

0: VFR	10: VF
1: MFR	11: MF

17 Codierung der Variablentypen

Beispiel: Schreiben Systemvariable VF500

Arg. 1: 10

Arg. 2: 500

Arg. 3: Wert

Variable	Beschreibung	Typ	Nummer	Wert
VFR004	Setze Kraftbegrenzung bei Positionierbefehl	0	4	Kraft-Wert [N] 0=Inaktiv (Default)

Variable	Beschreibung	Typ	Nummer	Wert
MFR002	Filter Ist-Daten	1	2	0 = Aus | 1 = An
MFR005	Zyklische Variablendokumentation	1	5	0 = Aus | 1 = An

18 Systemvariable

12 Teilnehmer sperren:

Das Kommando sperrt bzw. entsperrt den Zugriff eines Teilnehmers. Ist der Zugriff eines Teilnehmers gesperrt, so kann dieser nicht auf die Funktionen des *Smart Function Kits* zugreifen. Das Sperren eines Teilnehmers wird nach jedem Neustart rückgängig gemacht. Mögliche Teilnehmer sind:

- Web HMI (1)
- Feldbus (2)
- Physische Ein- und Ausgänge (3)

Die Auswahl des zu sperrenden Teilnehmers wird anhand des ersten Eingabe-Parameters vorgenommen. Dieser muss mit der zugehörigen Nummer beschrieben werden. Der zweite Eingabe-Parameter wird dazu verwendet, um zu entscheiden ob der Teilnehmer gesperrt oder entsperrt werden soll. Dabei gilt:

0 = Teilnehmer Entsperren

1 = Teilnehmer Sperren

13 Setze Referenz:

Das Kommando *setze Referenz* setzt an der Position, an welcher sich der Antrieb befindet, den Referenzpunkt. Dabei wird als Standard-Wert die Position auf null gesetzt. Dieser Wert kann jedoch über die Erweiterte Hardwarekonfiguration global für das System geändert werden.

14 Lese Systemvariable:

Mit diesem Kommando können Systemvariablen ausgelesen werden. Der Variablentyp ist als erstes Argument mitzugeben.

Das zweite Argument bildet die Variablennummer ab.

◊ Für weitere Informationen, siehe Tabelle Codierung der Variablentypen

0: VFR	10: VF
1: MFR	11: MF

19 Codierung der Variablentypen

Beispiel:

Lese Systemvariable VF500

Arg. 1: 10

Arg. 2: 500

✅ Als Rückgabewert gibt das Smart Function Kit den Wert der Variable VF500 in ResponseValue [1].

Analog lassen sich die folgenden Werte zur jeweils letzten Presskurve über den Feldbus auslesen:

VF600	Max. Position
VF601	Max. Kraft
VF602	Zykluszeit

20 Werte Presskurve

Die Werte sind nur nach einem Pressvorgang gültig und müssen vor Beginn eines neuen Pressvorgangs ausgelesen werden. Die Dauer, die zum Auslesen benötigt wird, ist nicht deterministisch, da dies über den NRT-Kanal geschieht.

Hinweis
Ein Rückgabewert von -1 signalisiert, dass der Wert ungültig ist. Dies kann z. B. durch einen Programmabbruch im Fall der Zykluszeit auftreten.

Statusinformationen

Mit den Statusinformationen ist es möglich, Zustände des *Smart Function Kit* abzufragen. Somit ist ein gezieltes Steuern des *Smart Function Kit* über den Feldbusmaster möglich. Die folgenden Tabellen zeigen hierzu die entsprechenden Kommandos (ID) und Belegungen innerhalb des Statusworts.

ID	Beschreibung	Funktionsbeschreibung
301	Aktive Programmnummer	Die im Antrieb aktive Programmnummer wird ausgelesen.
401	Aktuelle Position	Zyklisch übertragene Position wird ausgelesen.
402	Aktuelle Geschwindigkeit	Zyklisch übertragene Geschwindigkeit wird ausgelesen.
403	Aktuelle Kraft	Zyklisch übertragene Kraft wird ausgelesen.

21 Statusinformationen 1

Bit	Beschreibung	Wert 1
0 - 2	Reserve	
3	Programm aktiv	1 – Pressung aktiv, Programm wird abgearbeitet Es werden Daten aufgezeichnet (Kraft – Weg Kurve) 0 – Kein Programm aktiv Es werden keine Daten aufgezeichnet

Bit	Beschreibung	Wert 1
4	Letzte Pressung OK	1 – Letzte Pressung liefert Ergebnis Gut 0 – Kein Ergebnis
5	Letzte Pressung NOK	1 – Letzte Pressung liefert Ergebnis Schlecht 0 – Kein Ergebnis
6	Sensor tariert	1 – Kraftsensor ist tariert (Offset aktiv) 0 – Kraftsensor ist nicht tariert (Kein Offset aktiv)
7	Presse bereit	1 – Presse ist bereit und kann verfahren werden 0 – Presse ist nicht bereit, Status überprüfen
8	Fehler	1 – Fehler aktiv 0 – Kein Fehler aktiv
9	Warnung	1 – Warnung aktiv 0 – Keine Warnung aktiv
10	Reserve	
11	Anfrage möglich	1 – Es kann eine Anfrage an das System geschickt werden. 0 – Es kann keine Anfrage an das System geschickt werden.
12	Response verfügbar	1 – Gültige Response verfügbar 0 – Response steht aus
13	Notification verfügbar	1 – Gültige Notification verfügbar 0 – Notification steht aus
14 - 15	Reserve	

22 Statusinformationen 2

Virtuelle Ein- und Ausgänge

Das *Smart Function Kit* stellt weiterhin virtuelle Ein- und Ausgänge bereit, um eine Kommunikation zwischen der Master-Steuerung und einer Programm-Sequenz zu ermöglichen. Dies ermöglicht diverse Anwendungsmöglichkeiten wie dynamische Stopps bzw. Pausen während des Programmablaufs oder das Warten auf externe Signale von Messsystemen oder Greifern.

Dazu stehen pro Richtung 16 Bits zur Verfügung, welche jederzeit geschrieben und gelesen werden können. Um diese einsetzen zu können, müssen ihnen in den Einstellungen des *Smart Function Kits* die entsprechenden Programmvariablen zugeordnet werden. Diese können anschließend bei der Programmerstellung verwendet werden.

15.1.5 Programmierbeispiel

Beispiel Positionieren

Um mit dem *Smart Function Kit* eine bestimmte Zielposition anzufahren, kann das Kommando *Positionieren* über den *Request-Kanal* abgesetzt werden. Ist die Zielposition erreicht, wird im *Response-Container* das Ergebnis angezeigt.

Handle ID	Kommando	Wert 1	Wert 2	Wert 3
151	3	50	150	150
Wort 1	Wort 2	Wort 3 Wort 4	Wort 5 Wort 6	Wort 7 Wort 8

23 Anfrage-Schema Request Container

Die Handle ID ist eine frei wählbare ganzzahlige Zahl, die zur Identifikation einer Anfrage und der zugehörigen Antwort verwendet wird. Über die ID kann geprüft werden, ob die aktuelle Antwort zur gestellten Anfrage passt. Zwei aufeinanderfolgende Kommandos müssen zwingend eine unterschiedliche Handle ID haben, da sonst keine eindeutige Zuordnung stattfinden kann.

Ist die Zielposition erreicht, antwortet das *Smart Function Kit* mit folgendem Antwort-Schema:

Handle ID	Status	Wert 1	Wert 2	Wert 3
151	0	0	0	0
Wort 1	Wort 2	Wort 3 Wort 4	Wort 5 Wort 6	Wort 7 Wort 8

24 Antwort-Schema Response Container

Status = 0 → kein Fehler

Status <> 0 → Fehler. Statuswert entspricht der Fehlernummer des aufgetretenen Fehlers, siehe Fehlerkatalog.

Einbinden/Nutzung Beispielprojekte

Für das **Indra Works Engineering** oder die **TIA Portal** Entwicklungsumgebung können die mitgelieferten Beispielimplementierungen verwendet werden.

Die Beispiele dienen als Abstraktionsschicht mit dem Ziel, dem Anwender die Einarbeitung in das **Request**- und **Response**-Schema zu erleichtern. Mit den Funktionsbausteinen, die an die PlcOpen Notation angelehnt sind, wird eine Vereinfachung der Schnittstelle erzielt und eine intuitivere Benutzung ermöglicht.

◊ Ausführliche Beschreibung/Einbindung und Funktionsweise in den jeweiligen Dokumentationen zu den Beispielprojekten

◊ Die Beispielprojekte können direkt aus dem Benutzerinterface heruntergeladen werden. Navigieren Sie dazu in den Hilfebereich und wählen dort das entsprechende Beispielprojekt aus.

15.2 Smart Function Kit SFK - OPC UA + Rest-API

15.2.1 OPC-UA

Übersicht

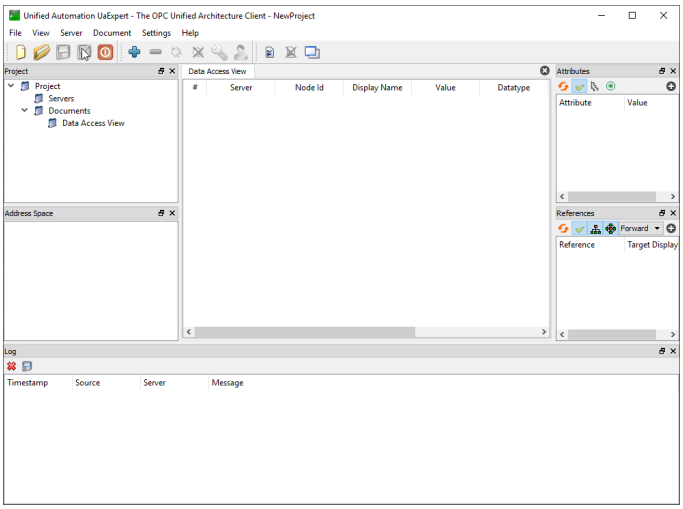
Bei OPC UA (*Open Platform Communications United Architecture*) handelt es sich um einen offenen Kommunikationsstandard, der im industriellen Umfeld eingesetzt wird. Der Standard ist plattformunabhängig und ermöglicht somit einen herstellerungebundenen Datenaustausch.

Um eine einfache Anwendung bzw. Integration dieser Schnittstelle zu bieten, besitzt das *Smart Function Kit* eine entsprechende Serverimplementierung (Datenmodell). So kann über jeden OPC Client das entsprechende Datenmodell angefragt und verwendet werden.

Herstellen einer Serververbindung

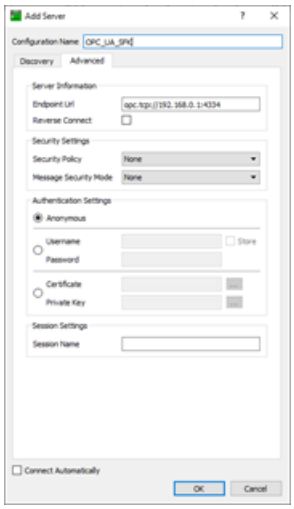
Um mit dem Smart Function Kit via OPC UA kommunizieren zu können, ist ein OPC Client nötig.

Als funktionierender Client hat sich **UA Expert** herausgestellt, der von *Unified Automation GmbH* angeboten wird.



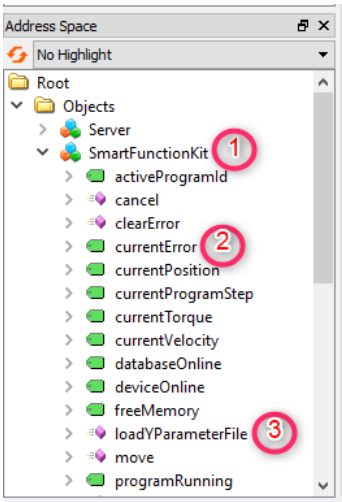
53 Bedienoberfläche UaExpert

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
Hinweis Für den Verbindungsaufbau zum Smart Function Kit wird das Binärprotokoll benutzt. Für die Verbindung zu einem Server gibt es zwei Protokolle, die sich zunächst äußerlich für den Anwender/-in in der URL des Servers unterscheiden: Binärprotokoll • *tcp://<Server>* Webservice • *https://<Server>*	**Erster Schritt:** Das Smart Function Kit als Server hinzufügen

Screens / Anmerkungen	Handlungsschritte
Die erforderliche Verbindungskonfiguration lautet: **testüberschrift** `URL: "opc.tcp://192.168.0.1:4334"` *Verschlüsselungsart: Keine Verschlüsselung* 	→ Suchen Sie mit der IP-Adresse und Portnummer (Port 4334) im Netzwerk nach der Serverimplementierung. ✓ Sind alle Parameter richtig eingestellt, ruft der OPC Client das Datenmodell des *Smart Function Kit* auf und bietet die gewünschten Interaktionen.

25 Herstellen einer Serververbindung

Datenmodell/Informationsmodell



54 Aufbau Informationsmodell

Die Daten des *Smart Function Kit* werden in Form eines **Objektes** (1) zur Verfügung gestellt.

Vergleichbar mit der objektorientierten Programmierung enthält das Objekt verschiedene Eigenschaften bzw. **Variablen** (2) und **Methoden** (3).

✓ Somit ist ein Zugriff auf eine bestimmte Variable (z. B. Schaltfrequenz Antriebsregler) bzw. das Ausführen einer bestimmten Methode (z. B. Auslesen eines Parameters) möglich.

Methoden

Der integrierte Server bietet folgende Methoden, um mit dem Smart Function Kit zu interagieren.

Methode	Funktion	Eingabe Parameter	Typ	Beschreibung
cancel()	Beendet ein aktives Kommando und bricht es ab.			
clearError()	Löscht den aktuell anstehenden Fehler.			

<table>
<tr><th>Methode</th><th>Funktion</th><th>Eingabe Parameter</th><th>Typ</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>loadYParameterFile()</td><td>Hier gibt es zwei verschiedene Typen von Parameterdateien. Eine wird zur Konfiguration von SMC und die andere für die Parametrisierung einer Achse genutzt. Die Unterscheidung erfolgt dabei in der Dateibenennung.

(Ist im Namen „Axis“ enthalten, wird diese Datei automatisch für die Parametrisierung der Achse interpretiert.)

Das Dateiformat beider Parameterdateien ist „.SCD“.

Die beiden Parameterdateien werden zur Inbetriebnahme genutzt und liegen auch danach im Verzeichnis /User auf der SD-Karte des Antriebes.

<u>Beispiel:</u>

Laden SMC-Konfiguration: Y_Param_System; Laden Parametrisierung Achse: Y_Param_Axis1;

<u>Struktur eines -Parameters:</u>
<table>
<tr><th>Element</th><th>Beispiel</th></tr>
<tr><td>Number of Y-parameter</td><td>Y1049</td></tr>
<tr><td>Name of Y-parameter</td><td>Analog Sensor</td></tr>
<tr><td>Unit of Y-parameter</td><td>0 / 1</td></tr>
<tr><td>Minimum value of Y-parameter</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Maximum value of Y-parameter</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Actual value of Y-parameter</td><td>0: no force sensor
1: force sensor in use</td></tr>
<tr><td>End of Y-parameter</td><td>|</td></tr>
</table></td><td>fileName</td><td>String</td><td>Datei mit den Y-Parametern OHNE „.SCD“-Endung</td></tr>
</table>

Methode	Funktion	Eingabe Parameter	Typ	Beschreibung
move()	Verfährt das Smart Function Kit an die angegebene Zielposition. <u>Beispiel:</u> *move(50, 1, 30,30);*	distanceOrPosition	UINT32	Zielposition bzw. Distanz (mm)
		relative	BOOLEAN	1 → relativ 0 → absolut
		velocity	UINT32	Geschwindigkeit (mm/s)
		acceleration	UINT32	Beschleunigung (mm/s^2)
reboot()	Startet das Gesamtsystem neu.			
readHistorie()	Liest die Kommandohistorie des Systems aus und listet die letzten 20 Kommandos/Aktionen, die abgesetzt wurden. Dies dient zu Diagnosezwecken bei der Analyse von Kommandoabläufen.			
readIOs()	Liest die eingestellten Ein- und Ausgänge des Systems mit den entsprechenden Eigenschaften aus und gibt die Information als JSON String zurück. Das JSON Objekt enthält folgende Informationen: • Systemname • Aliasname • Edge (Rising (R) / Falling (F)) • Typ (Programm (PRG) / Systemfunktion (SYS)) • Art (Eingang (IN) / Ausgang (OUT)) • Zustand (True / False) • Inaktiv (True / False)			
readParameter()	Liest einen angegeben S- oder P-Parameter und gibt den Parameterinhalt als String zurück. Zusätzlich kann ein Listenparameter ausgelesen werden. <u>Beispiel:</u> Schaltfrequenz der Leistungsstufe*:* *readParameter(P-0-0001);*	parameterName	String	Parameter ID in Form S-0-xxx bzw. P-0-xxx

Methode	Funktion	Eingabe Parameter	Typ	Beschreibung
readStatus()	Liest das aktuell aktive Kommando und dessen Aufruf Kontext aus. Mit dieser Information kann analysiert werden welches Kommando bzw. Anfrage zu welchem Zeitpunkt von welcher Quelle an das System gestellt wurden. Als Output liefert die Funktion einen String mit den entsprechenden Informationen. Die Funktion dient zu Diagnosezwecken.			
readSMCVariable()	Liest eine Systemvariable des unterlagerten Technologiepacket SMC und liefert den Inhalt der Variable als String zurück. Beispiel: Toleranz Kraftsensor: *readSMCVariable(VFR002);*	variableName	String	Parameter ID in Form VFRxxx
readYParameter()	Die Methode liest einen Systemparameter des unterlagerten Technologiepacket SMC aus und gibt den Inhalt als String zurück. Beispiel: max. Beschleunigung: *readYParameter(Y1006);*	parameterName	String	Parmeter ID der Form Yxxxx
setPMOM()	Ermöglicht ein manuelles Umschalten zwischen Parametrier- und Betriebsmodus.	pm	Boolean	1 → Parametermodus aktiv 0 → Betriebsmodus aktiv
setProgrammActive()	Mit Übergabe der Programm ID kann ein erstelltes Programm geladen bzw. aktiv gesetzt werden. Die Programm ID kann in der Auswahlliste im Bereich *Programmieren* ausgelesen werden. Beispiel: *setProgrammActive(5d08fb20c21695);*	IdAsName	String	ProgrammID
setReference()	Setzt den aktuellen Bezugspunkt des Systems auf den in der erweiterten Konfiguration in Parameter S-0-0052 eingestellten Wert.			
startProgram()	Startet das aktuell aktive Programm.			

Methode	Funktion	Eingabe Parameter	Typ	Beschreibung
startReference()	Startet eine Referenzfahrt.			
tare()	Der Kraftsensor wird auf einen beliebigen Wert tariert. Damit kann das Gewicht eines Werkzeuges kompensiert werden. **Hinweis** Ist der Kraftsensor aktiv, so kann als Offset die Kraft in [N] angegeben werden. Wird zur Bestimmung der Kraft der Motorstrom genutzt, so muss das prozentuale Moment in Bezug auf das nominale Moment des Motors angeben werden.	offsetInPercent	UINT32	Wert, auf dem tariert werden soll.
writeParameter()	Schreibt einen angegebenen S-oder P-Parameter. Viele Parameter sind nur im Betriebszustand Parametermodus beschreibbar, so dass es sich empfiehlt vor dem beschreiben des Parameters in den Parametermodus zu wechseln. Zeitkonstante Analogeingangsfilter: *writeParameter(P-0-0217,4);*	parameterName	String	Parameter ID in Form S-0-xxx bzw. P-0-xxxx
		value	String	Wert, der geschrieben werden soll.
writeSMCVariable()	Schreibt eine Systemvariable des unterlagerten Technologiepacket SMC. Beispiel: Toleranz Kraftsensor: *writeSMCVariable(VFR002, 6.5);*	variableName	String	Name der Variable, die ausgelesen werden soll.
		value	String	Wert, der geschrieben werden soll.
writeYParameter()	Die Methode schreibt einen Systemparameter des unterlagerten Technologiepacket SMC. Viele Parameter sind nur im Betriebszustand Parametermodus beschreibbar, so dass es sich empfiehlt, vor dem Beschreiben des Parameters, in den Parametermodus zu wechseln. Beispiel: *max. Verfahrweg:* *writeYParameter(Y1044, 150);*	parameterName	String	Y-Parameter ID
		value	String	Wert, der geschrieben werden soll.

Variablen

Folgende Variablen können ausgelesen und überwacht werden.

Variable	Funktion
activeProgramID <String>	Liest die ProgramID des aktiv geladenen Programms.
currentError <Double>	Zeigt den aktuell anstehenden Fehler an. Beispiel: E-Stop aktiviert: *999476*
currentPosition <Double>	Aktuelle Position bezogen auf den Nullpunkt des Systems.
currentProgramStep <Double>	Aktueller Programmschritt des gerade abgearbeiteten Programms
currentForce <Double>	Am Kraftsensor anliegende Kraft.
currentVelocity <Double>	Aktuelle Geschwindigkeit
databaseOnline <Boolean>	Überprüft, ob die Systemdatenbank online ist und dort Daten gespeichert werden können.
deviceOnline <Boolean>	Zeigt an ob das System verfügbar ist. Dabei wird geprüft ob eine TCP Verbindung zwischen PR21 und Antriebsregler hergestellt werden kann.
freeMemory <String>	Zeigt den verfügbaren Speicher des PR21 an.
programmRunning <Boolean>	Der Variablenwert 1 symbolisiert, dass das Programm gerade abgearbeitet wird.

27 Variablen

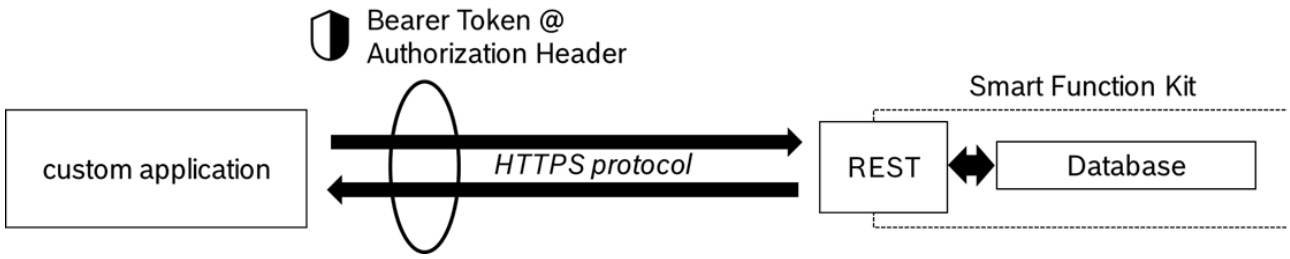
15.2.2 REST-API

In dieser Dokumentation wird eine Übersicht über die SFK REST-Pfade gegeben.

◊ Detailinformation erhalten Sie im Dashboard unter Hilfe, wenn Sie auf den Link "API Dokumentation" klicken.

Architektur und Grundlagen

Das *Smart Function Kit (SFK)* für Pressanwendungen enthält eine Programmierschnittstelle für Anwendungen (API), wodurch Zugriff auf verschiedene Systemteile von außen gewährt werden kann. Um ein tieferes Verständnis der Möglichkeiten dieser Funktion zu erhalten, wird in diesem Kapitel die Funktionen der eingesetzten REST-Technologie (Representational State Transfer) beschrieben.



55 SFK API-Architektur

Allgemein definiert eine API, wie ein Entwickler ein Programm zur Abfrage von Diensten von einem Betriebssystem (z. B. Linux) oder einer Software-Anwendung (z. B. die SFK-Betriebssoftware) schreiben muss.

Die REST-Technologie definiert die Art der Interaktion mit dem System. Sie ist speziell für browserbasierte Cloud-Service-Interaktionen vorgesehen und deshalb für niedrige Bandbreiten geeignet.

Eine REST-API verwendet die vom RFC-2616-Protokoll definierten HTTP-Methoden.

→ Nutzen Sie "GET", um eine Ressource abzurufen;

→ Nutzen Sie "PUT", um den Status der Ressource (ein Objekt, eine Datei oder ein Block) zu ändern oder sie zu aktualisieren;

→ Nutzen Sie "POST" zum Erstellen der Ressource;

→ Nutzen Sie "DELETE", um sie zu entfernen.

Die REST-API der SPK stellt den Authentifizierungsservice und Zugriff auf die Datenbank bereit, z. B. Kurvendaten oder Programmkonfigurationen.

Übersicht API-Zugriff

Die REST-API des *Smart Function Kit* bietet Zugriff auf die folgenden Daten:

- Konto
- Authentifizierung
- Konfiguration
- Kurven
- Programme
- Anwender
- Bewertungselemente
- Aktivität
- Inbetriebnahme

Eine detaillierte Beschreibung zur Implementierung spezifischer Abfragen ist am Ende dieses Dokuments zu finden.

Implementierung

Implementierung

Es gibt verschiedene Optionen für eine Implementierung. Verschiedene Programmiersprachen bieten Bibliotheken für die Implementierung von Verbindungen auf Grundlage des **http-** und **WebSocket-Protokolls** (z. B. JavaScript/TypeScript, C#, Java). Die Beispiele in dieser Dokumentation sind in **JavaScript** geschrieben.

Verbindungsprüfung

Vor dem Programmieren und Testen von individuellen Anwendungen sollte geprüft werden, ob die Verbindung zum SFK hergestellt wurde. Dafür kann die Benutzungsschnittstelle über den Browser (Firefox, Chrome) aufgerufen werden. Durch Eingabe der IP-Adresse (z. B. "https://192.168.0.1") des SFK, sollte das Dashboard aufgerufen werden. Zusätzlich können die Anmeldedaten geprüft werden.

→ Bei Problemen löschen Sie den Cache des verwendeten Browsers und laden Sie es erneut.

Authentifizierung (POST)

Der erste Schritt der Datenextraktion beinhaltet immer eine Authentifizierung. Diese wird durchgeführt, indem die Anmeldedaten des Anwenders über eine http-Abfrage geschickt werden. Die Antwort auf diese Abfrage beinhaltet einen Token (Cryptic String), welcher in den weiteren Request-Headern zur Authentifizierung verwendet werden muss. Der Authentifizierungstyp ist Überbringer, welcher nur über HTTPS (SSL) verwendet werden sollte.

Die Authentifizierung beinhaltet den POST-Befehl. Diese Methode erzeugt immer eine neue Instanz, in diesem Fall eine Authentifizierung mit dem Identifikations-Token als Feedback.

Code-Beispiel:

```
function login () {
                const Http = new XMLHttpRequest();
                let ipAddress = '192.168.0.1';                          // Enter your
SFK IPC IP here
                let password =
‘admin’;                              //Enter your SFK dashboard password here
                let user = {
                    username : "admin",
                        password : password
                };
                const url= 'https://' + ipAddress + '/api/authenticate';
                Http.open("POST", url);
                Http.setRequestHeader("Content-Type", "application/json");
                Http.setRequestHeader("Accept", "application/json");
                Http.send(JSON.stringify(user));
                Http.onreadystatechange = function() {
                 // Login successful, further REST API requests can be made with
bearer token
                        if(this.readyState == 4 && this.status == 200) {
                                const token = JSON.parse(Http.responseText).token;
                              // Do something (see following chapters)
                                return;
                        }
                    // Login error
                        else if(this.readyState == 4 & this.status != 200) {
                             //Handle error
                             return;
                        }
}
}
```

Einzelner Datenabruf (GET)

Die GET-Methode wird verwendet, um Daten aus der Datenbank abzurufen. Das Authentifizierungs-Token (siehe "Authentifizierung") ist erforderlich, um Zugriff auf die Daten zu erhalten. Das Authentifizierungs-Token wird im Rahmen des Request-Headers geschickt.

Die Antwort/erworbenen Daten werden nativ im JSON-Format strukturiert. Um es in den folgenden Schritten im Kundenprogramm zu verarbeiten, kann der Antwort-String von JSON in ein Objekt geparst werden.

Code-Beispiel

```
function GetAccount (token) {

            const Http = new XMLHttpRequest();
             let ipAddress = '192.168.0.1';                                    //
Enter your SFK IPC IP here
           const url='https://' + ipAddress + '/api/account';

            Http.open("GET", url, false);
            Http.setRequestHeader("Authorization", "Bearer " + token);
            Http.send();

                // Response in JSON format
             let response = JSON.parse(Http.response);
             let ID = response.id;
             let Login = response.login;
             let Language = response.langKey;
             let Created = response.createdDate;
             let LastModified = response.lastModifiedDate;

    return;
}
```

Entfernen einzelner Daten (DELETE)

Die DELETE-Methode wird verwendet, um Daten aus der Datenbank zu entfernen. Das Authentifizierungs-Token (siehe "Authentifizierung") ist erforderlich, um Zugriff auf die Daten zu erhalten. Das Authentifizierungs-Token wird im Rahmen des Request-Headers geschickt.

Wichtig
Die für die Programmentfernung erforderliche ID entspricht nicht der auf dem Dashboard angezeigten Programm-ID. Erhalten Sie die richtige ID über eine Abfrage über die REST-API (GET-Anforderung).

Code-Beispiel:

```
function DeleteProgram(token, program) {
                let ipAddress = '192.168.0.1';              // Enter your SFK IPC IP
here

 // program as JSON object (see GET /api/programs/active)
let prog_id = program.id;
                const url = 'https://' + ipAddress + '/api/programs/' + prog_id;
                console.log('URL: ', url);
                const Http = new XMLHttpRequest();

                Http.open("DELETE", url, false);
                Http.setRequestHeader("Authorization", "Bearer " + token);
                Http.send();
}
```

Aktualisierung einzelner Daten (PUT)

Die PUT-Methode wird verwendet, um Daten in der SFK-Datenbank zu aktualisieren. Das Authentifizierungs-Token (siehe "Authentifizierung") ist erforderlich, um Zugriff auf die Daten zu erhalten. Das Authentifizierungs-Token wird im Rahmen des Request-Header geschickt.

Beachten Sie, dass für einige PUT-Verfahren andere Abfragen vorher oder nachher notwendig sind, um die Daten richtig zu ändern. Spezifische Informationen zum Programmdatenmodell sind in der API-Dokumentation in der Hilfeseite auf dem Dashboard zu finden. Um die Aktualisierungsdaten über den Body zu schicken, muss der Content-Typ der Abfrage definiert werden.

Code-Beispiel (einfach)

```
function UpdateTime(token) {
                let ipAddress = '192.168.0.1';                                    /
/ Enter your SFK IPC IP here
                var date = new Date().toISOString().substr(0, 19);

                let time = {
                        backend : date,
                        drive : date
                };

                const url = 'https://' + ipAddress + '/api/configuration/time';
                const Http = new XMLHttpRequest();

                Http.open("PUT", url, false);
                Http.setRequestHeader("Authorization", "Bearer " + token);
                Http.setRequestHeader("Content-Type", "application/json");
                Http.setRequestHeader("Accept", "application/json");
                Http.send(JSON.stringify(time));
}
```

Code-Beispiel (erweitert)

```
function UpdateProgram(token, program) {
let ipAddress = '192.168.0.1';                                  // Enter your SFK IPC
IP here
let newStartPosition = 100;
let prog_id = program.id;

// Manipulate parameters of JS object
program.name = "Test_Start_" + newStartPosition + "mm";

// "Start position" as first step (array!) in program, position parameter 4 (array!)
program.functions[0].parameters[3].value = newStartPosition;

                    // Deactivate setting “keepLastModifiedDate”
const url1 = 'https://' + ipAddress + '/api/programs?keepLastModifiedDate=false';
const Http1 = new XMLHttpRequest();

Http1.open("PUT", url1, false);
Http1.setRequestHeader("Authorization", "Bearer " + token);
Http1.setRequestHeader("Content-Type", "application/json");
Http1.setRequestHeader("Accept", "application/json");
Http1.send(JSON.stringify(program));

                    // Send updated program
const url2 = 'https://' + ipAddress + '/api/programs/' + prog_id;
const Http2 = new XMLHttpRequest();

Http2.open("PUT", url2, false);
Http2.setRequestHeader("Authorization", "Bearer " + token);
Http2.setRequestHeader("Content-Type", "application/json");
Http2.setRequestHeader("Accept", "application/json");
Http2.send(JSON.stringify(program));

}
```

Wichtig
Die für die Programmänderung erforderliche ID entspricht nicht der auf dem Dashboard angezeigten Programm-ID. Zugriff auf die richtige ID ist nur über eine Abfrage über die REST-API (GET-Anforderung) möglich.
Bei einer Parameteränderung muss der interne "keepLastModifiedDate"-Parameter auf "false" gesetzt werden, um diesen Prozess durchzuführen.

Hinweis
Das aktualisierte Programm muss (erneut) in die SPS hochgeladen werden, um mit den Änderungen ausgeführt zu werden (über Funktionsaufruf oder innerhalb des Dashboard)

RPC/Funktionsaufruf

Funktionsaufrufe, z. B. zum Starten oder Anhalten des aktuellen SFK-Programms, können über die WebSocket-Technologie geschickt werden. Dafür ist erst eine Authentifizierung erforderlich

◊ siehe Kapitel Authentifizierung

Meldung

```
{ "command": "<commandName>", "params": [], "handle": <Timestamp> }
```

Antwort

```
{ "handle": <Timestamp> }
```

RPC/Funktionsaufruf

```
function start() {
                let ipAddress = '192.168.0.1';                          // Enter your
SFK IPC IP here
    const url='wss://' + ipAddress + '/websocket/socket/websocket';
                const webSocket = new WebSocket(url);
                webSocket.onerror = (event) => console.log(JSON.stringify(event));
                webSocket.onmessage = (event) => console.log(event.data);
                webSocket.onopen = () => {
                    webSocket.send(`{ "command": "startProgram",
"params": [false],
"handle": ${new Date().getTime()} }`);
                }
}

function stop() {
                let ipAddress = '192.168.0.1';                                  //
Enter your SFK IPC IP here
                const url='wss://' + ipAddress + '/websocket/socket/websocket';
                const webSocket = new WebSocket(url);
                webSocket.onerror = (event) => console.log(JSON.stringify(event));
                webSocket.onmessage = (event) => console.log(event.data);
                webSocket.onopen = () => {
                webSocket.send(`{ "command": "cancel",
"params": [],
"handle": ${new Date().getTime()} }`);
                }
}
function start() {
                let ipAddress = '192.168.0.1';                          // Enter your
SFK IPC IP here
    const url='wss://' + ipAddress + '/websocket/socket/websocket';
                const webSocket = new WebSocket(url);
                webSocket.onerror = (event) => console.log(JSON.stringify(event));
                webSocket.onmessage = (event) => console.log(event.data);
                webSocket.onopen = () => {
                    webSocket.send(`{ "command": "startProgram",
"params": [false],
"handle": ${new Date().getTime()} }`);
                }
}

function stop() {
                let ipAddress = '192.168.0.1';                                  //
Enter your SFK IPC IP here
                const url='wss://' + ipAddress + '/websocket/socket/websocket';
                const webSocket = new WebSocket(url);
                webSocket.onerror = (event) => console.log(JSON.stringify(event));
                webSocket.onmessage = (event) => console.log(event.data);
                webSocket.onopen = () => {
                webSocket.send(`{ "command": "cancel",
"params": [],
"handle": ${new Date().getTime()} }`);
                }
}
```

WebSocket-Meldungen

Meldungen werden während der Link-Verbindung (außer "Live"-Meldungen) oder bei Wertänderungen geschickt.

Der Objekttyp von Meldungen ist JSON. Eine Liste möglicher Meldungen ist am Ende der Dokumentation angehängt. Es wird empfohlen, die Meldungen nach gewünschtem Thema zu filtern.

Beispiel:

JSON-Datenmodell für die erzwungene Meldung: { "subscription": { "force": number } }

WebSocket-Meldungen

```
function notify () {
                let ipAddress = '192.168.0.1';                    // Enter your SFK
IPC IP here
                const url='wss://' + ipAddress + '/websocket/socket/websocket';
                const webSocket = new WebSocket(url);

                webSocket.onmessage = function(event) {
                    notification = JSON.parse(event.data);
                    if (notification.subscription.force != undefined)
                    {
                        // Do something with the data
console.log(notification.subscription.force + ' N') ;
                    }
}
```

Export von Prozesskurven

Es ist möglich Prozesskurven über die REST-API Schnittstelle abzufragen, um diese beispielsweise in eine externe Datenbank zu exportieren. Für den Export ist keine Authentifizierung mithilfe des Bearer Tokens notwendig. Die Struktur des ICurve Schemas kann über den Export einer Prozesskurve über das Web-HMI oder den API-Swagger im Web-HMI ermittelt werden.

Eine Kurve abfragen

Aufruf-Schema: GET https:// IP-ADDRESS /api/curves/<CURVE-ID>

Antwort: ICurve mit allen Parametern

Kurvendatenbank durchsuchen (Query)

Aufruf-Schema: GET https:// IP-ADDRESS /api/curves?<PARAMETER1>&<PARAMETER2>& ....

- Query-Parameter sind mit "&" verknüpft
- Parameter-Schema: <NAME>=<INPUT-VALUE>

Antwort: ICurve(n) mit allen oder explizit gewählten Parametern

Parameterbeschreibung:

Feldname	Pflichtfeld	Beschreibung	Datentyp	Gültiger Bereich	Beispiel

page	Ja	Interne Seitenberechnung, wird mit "size" verrechnet (page*size, wenn page > 0)	number	>=0	page=0 Empfohlen für alle externen Anwendungsfälle, kein Offset
size	Ja	Anzahl der angezeigten Datensätze (Maximum)	number	>1	size=10 Maximal zehn Kurvensätze als Antwort
offset	Nein	Nur für interne Nutzung bestimmt			
fields	Nein	Fields of the response dataset	JSON-Felder Bezeichnung	Alle ICurve Parameter	fields=id,createdDate,valid,program,maxPosition,maxForce,cycleTime,customId
sort	Nein	Native Mongo-DB Sortieranfrage, wird bei gleichzeitiger Verwendung mit "offset" ignoriert **Hinweis** • Abhängig von der Größe der Datenbank können Sotieranfragen mit steigender Anzahl der Datensätze länger dauern • Dies muss für ein stabiles Langzeitverhalten einer Anbindung unbedingt beachtet werden • Folgende Einträge sind für Langzeitstabilität optimiert: _id	Mongo-DB Abfrage	**Mögliche Felder:** _id, program, valid, status, customId, createdDate, lastModifiedDate, cycleTime, dataRecordingDisabled, validationTime asc/desc	sort={"customId":"desc"} Sortiert den Datensatz in einer absteigenden Reihenfolge
q	Nein	Native Mongo-DB Filterabfrage	Mongo-DB Abfrage	Alle ICurve Parameter	q={"customId": {"$eq":"34764378691750"}} Die Abfrage wird nach Kurven gefiltert, die einen Parameter "customId" (Seriennummer) mit dem Wert "34764378691750" haben

Beispiele

Bitte versuchen Sie zuerst auf das Web-HMI des SFKs zugreifen, um das Zertifikat für den Browser zu bestätigen. Sonst werden die Anfragen mit dem Hinweis auf einen Sicherheitsfehler zurückgewiesen.

Eine Kurve auf Basis der Kurven-ID exportieren:

REST Call

```
GET https://IP_ADDRESS/api/curves/6156a3807608d0799f93d88f
```

Die letzte / neueste Kurve exportieren:

REST Call

```
GET https://IP_ADDRESS/api/curves?page=0&size=1&sort={"_id":"desc"}
```

Eine Kurve auf Basis einer spezifischen Seriennummer (customId) exportieren:

REST Call

```
GET https://IP_ADDRESS/api/curves?page=0&size=1&q={"customId":
{"$eq":"34764378691750"}}
```

Einen Datensatz (hier die letzten 5 Kurven) mit spezifischen Parametern (hier "id", "valid", "maxPosition", "maxForce", "cycleTime" und "customId") exportieren:

REST Call

```
GET https://IP_ADDRESS/api/curves?page=0&size=5&sort={"_id":"desc"}
&fields=id,valid,maxPosition,maxForce,cycleTime,customId
```

Einen Datensatz (hier die letzten 5 Kurven) ohne Referenzkurven exportieren:

REST Call

```
GET https://IP_ADDRESS/api/curves?page=0&size=5&sort={"_id":"desc"}&q={"reference":
{"$eq":null}}
```

15.2.3 API Dokumentation

REST

In dieser Dokumentation wird eine Übersicht über die SFK REST-Pfade gegeben. Detail-information erhalten Sie im Dashboard unter Hilfe, wenn Sie auf den Link "API Doku-mentation" klicken.

/api/account

GET /api/account

POST /api/account

/api/account/change-password

POST /api/account/change-password

/api/authenticate

POST /api/authenticate

/api/configuration/functions

GET /api/configuration/functions

/api/configuration/ios

GET /api/configuration/ios

PUT /api/configuration/ios

/api/configuration/hardware

GET /api/configuration/hardware

PUT /api/configuration/hardware

DELETE /api/configuration/hardware

/api/configuration/system

GET /api/configuration/system

PUT /api/configuration/system

/api/curves/reference

POST /api/curves/reference

/api/curves

PUT /api/curves

GET /api/curves

/api/curves/{id}

DELETE /api/curves/{id}

GET /api/curves/{id}

/api/curves/{id}/validate

GET /api/curves/{id}/validate

/api/curves/validate/{validationElementId}

GET /api/curves/validate/{validationElementId}

/api/profile-info

GET /api/profile-info

/api/programs/active

GET /api/programs/active

/api/programs/fieldbus/nextId

GET /api/programs/fieldbus/nextId

/api/programs/fieldbus/{id}

GET /api/programs/fieldbus/{id}

/api/programs/{id}

GET /api/programs/{id}

DELETE /api/programs/{id}

/api/programs/{id}/statistics

GET /api/programs/{id}/statistics

/api/programs

GET /api/programs

POST /api/programs

PUT /api/programs

/api/programs/{id}/Smc

GET /api/programs/{id}/Smc

PUT /api/programs/{id}/Smc

/api/programs/transitiongroups

POST /api/programs/transitiongroups

/api/programs/initFunctionCall/{name}

POST /api/programs/initFunctionCall/{name}

/api/programs/{copyId}/copy

POST /api/programs/{copyId}/copy

/api/programs/{id}/export

GET /api/programs/{id}/export

/api/programs/import

POST /api/programs/import

/api/users/authorities

GET /api/users/authorities

/api/users/{login}

GET /api/users/{login}

DELETE /api/users/{login}

/api/users

GET /api/users

POST /api/users

PUT /api/users

/api/validation-elements

POST /api/validation-elements

PUT /api/validation-elements

GET /api/validation-elements

/api/validation-elements/{id}

DELETE /api/validation-elements/{id}

/api/activities

GET /api/activities

16 Software Update

Ein Softwareupdate erfolgt immer über eine Installationsdatei, welche durch Bosch Rexroth bereitgestellt wird. Die aktuelle Softwareversion wird auf der Internetseite von Bosch Rexroth, im Produktbereich Smart Function Kit, zur Verfügung gestellt.

ACHTUNG	
	Während des Update-Vorgangs kann das System nicht betrieben werden! Ausfall der Produktion. → Beenden Sie vor dem Update die laufende Produktion.
	Datenverlust bei Fehlern im Updateprozess! Verlust von Produktionsdaten. → Erstellen Sie vor einem Update eine Sicherung der Produktionsdaten.

16.1 Installation

→ Beachten Sie folgenden Ablauf, um ein Update durchzuführen:

1. Laden Sie die neue Softwareversion bei Bosch Rexroth herunter.
2. Speichern Sie die Datei auf einem Gerät mit Windows 10 Betriebssystem.
3. Verbinden Sie ihr Gerät mit dem Industrie PC PR21.
4. Verwenden Sie hierzu die Schnittstelle XF6 am PR21, welche normalerweise vom HMI Gerät verwendet wird.
5. Stellen Sie sicher, dass die Netzwerkeinstellungen am Gerät zu den Einstellungen des Smart Function Kit passen und Sie eine Verbindung herstellen können.
6. Entpacken Sie die Datei.
7. Starten Sie die ausführbare Installationsdatei (.exe).
8. Nach kurzer Ladezeit öffnet sich das Installationsprogramm.
9. Geben Sie im Installationsprogramm die IP Adresse des Smart Function Kits (siehe IP für HMI-Anzeige) ein und klicken Sie auf *verbinden*.
10. Das Installationsprogramm führt nun automatisch das Update durch und prüft anschließend die Installation des Smart Function Kit.
11. Beenden Sie das Installationsprogramm, sobald die Installation erfolgreich abgeschlossen ist.

16.2 Inbetriebnahme der Software

Nachdem eine neue Version der Smart Function Kit Software installiert wurde, wird bei der nächsten Verbindung mit dem System automatisch der Inbetriebnahme-Wizard angezeigt. Das Update kann nur über die Wiederinbetriebnahme erfolgreich abgeschlossen werden. Dabei gehen keine Systemdaten verloren.

1. Führen Sie nun eine normale Inbetriebnahme, wie im Kapitel Inbetriebnahme beschrieben, durch.
2. Prüfen Sie benutzerdefinierte Einstellungen in der erweiterten Konfiguration, da diese durch das Update evtl. überschrieben werden.

ACHTUNG	
	Fehlerhafte Systemparameter nach Softwareupdate! Schäden am System. Fehlverhalten des Systems. → Prüfen Sie nach der Wiederinbetriebnahme alle Parameter auf Gültigkeit. → Prüfen Sie benutzerdefinierte Einstellungen in der erweiterten Konfiguration, da diese durch das Update evtl. überschrieben werden.

17 Fehlersuche und Fehlerbehebung

17.1 Darstellungsfehler

Kommt es in der Web HMI zu Darstellungsfehlern, können diese meist durch ein neu laden der Seite behoben werden.

→ Betätigen Sie (abhängig vom verwendeten Browser) die *Seite neu laden* Funktion.

→ Triggern Sie das Laden alternativ über die Funktionstaste F5.

→ Löschen Sie gegebenenfalls den Cache Ihres Browsers wie in Kapitel Web HMI nicht verfügbar erläutert und laden die Seite erneut.

17.2 Fehlerkatalog

Antriebsfehler

Alle Antriebsfehler werden im Smart Function Kit im Bereich Error-Log aufgelistet.

◊ Für weitere Informationen bitte Kapitel Error-Log beachten.

◊ Detailinformationen zu den Fehlern sind in der Dokumentation IndraDrive MPx-20 (DE: R911345607 und EN: R911345608) aufgeführt, welche online unter der url www.boschrexroth.com/medienverzeichnis zum Download bereit steht.

17.2.1 Systemfehler

Im Folgenden sind alle systemspezifischen Fehler aufgeführt. Diese sind nicht in der Standarddokumentation IndraDrive MPx-20 enthalten, und werden daher hier näher beschrieben.

Bitte berücksichtigen Sie bei der Auswertung über Feldbus, dass die Systemfehler als (unsigned) WORD interpretiert werden müssen.

Nr.	Bezeichnung	Problem	Abhilfe
010001	Keine Funktion oder ungültige Eingabe	Ein Kommando wurde getriggert, es fehlen jedoch Parameter oder deren Werte sind ungültig.	→ Überprüfen Sie die übergebenen Parameter auf Vollständigkeit und Validität. → Kommando "Programm wechseln": Stellen Sie sicher, dass die über Feldbus vorgegebene ID im System verfügbar ist. Speichern Sie gegebenenfalls das Programm erneut ab.
020101	Kommando aktiv, Kommandoübergang nicht erlaubt	Ein Kommando wurde getriggert, die Abarbeitung kann aber aufgrund eines aktiven Programms nicht gestartet werden.	→ Beenden Sie das aktuell aktive Kommando über den Stopp – Befehl der Oberfläche, OPC UA oder Feldbus. → Warten Sie bis das laufende Kommando abgearbeitet ist.

Nr.	Bezeichnung	Problem	Abhilfe
030001 - 031901	Interne Fehler		→ Service informieren.
040101	Kommando Fehler löschen nicht möglich	Das Kommando "Fehler löschen" wurde mit einem Fehler abgebrochen.	→ Überprüfen Sie, ob das System bereit ist. → Warten Sie bis das laufende Kommando abgearbeitet ist. → Starten Sie das System neu und führen Sie die Befehlsfolge erneut durch.
040101	Kommando aktiv, Kommandoübergang nicht erlaubt	Das Kommando "Fehler löschen" wurde getriggert, die Abarbeitung ist aber nicht möglich.	→ Beenden Sie ein aktuell aktives Kommando über den Stopp – Befehl der Oberfläche, OPC UA oder Feldbus.
040201	Auslesen der SMC Variablen nicht möglich	Es wird im System eine SMC Variable an der unterlagerten Technologiebibliothek angefragt, welche nicht ausgelesen werden kann.	→ Überprüfen Sie den eingegebenen Variablennamen. → Starten Sie das System neu und versuchen Sie die Variable erneut zu lesen.
040301	Positionierkommando kann nicht gestartet werden	Es wurde ein Positionierkommando z. B. absolutes Positionieren, kontinuierliches vertippen oder ein Programm mit Positionskommando abgesetzt, dass aber nicht abgearbeitet werden kann.	→ Beenden Sie ein aktuell aktives Kommando über den Stopp – Befehl der Oberfläche, OPC UA oder Feldbus. → Prüfen Sie, ob das System referenziert ist. → Prüfen Sie, ob Leistung am System zugeschaltet ist. → Überprüfen Sie, ob das System zum Verfahren bereit ist (kein Fehler ansteht, nicht in Parametermodus steht).
040302	Stoppkommando kann nicht gestartet werden	Der Befehl "Achse stoppen" wir in verschiedenen Systemfunktionen unterlagert ausgeführt, um das Smart Function Kit stillzusetzen. Bei der Abarbeitung wurde ein Fehler erkannt.	→ Überprüfen Sie die Parametrierung des Systems. → Stellen Sie gegebenenfalls die Standardwerte der erweiterten Konfiguration wieder her. → Starten Sie das System neu und führen Sie die Befehlsfolge erneut durch.

Nr.	Bezeichnung	Problem	Abhilfe
040303	Zielposition wurde nicht erreicht	Es wurde ein Positionierkommando z. B. absolutes Positionieren, kontinuierliches vertippen oder ein Programm mit Positionskommando abgesetzt und beendet, welches aber die Zielposition nicht erreicht hatte.	→ Beenden Sie ein aktuell aktives Kommando über den Stopp – Befehl der Oberfläche, OPC UA oder Feldbus. → Prüfen Sie, ob das System referenziert ist. → Prüfen Sie, ob Leistung am System zugeschaltet ist. → Überprüfen Sie, ob das System zum Verfahren bereit ist (kein Fehler ansteht, nicht in Parametermodus steht)
040304	Manueller Positionierbefehl: Maximalkraft überschritten	Es wurde ein Positionierkommando z. B. absolutes Positionieren oder kontinuierliches vertippen abgesetzt und währenddessen die definierte Maximalkraft erreicht oder überschritten.	→ Prüfen Sie den Wert des Parameters VFR004. Passen Sie dazu gegebenenfalls den Wert des Parameters an (siehe Kapitel 0). → Prüfen Sie, ob das System korrekt tariert ist. Tarieren Sie gegebenenfalls auf den Wert 0 N. → Überprüfen Sie, ob das System zum Verfahren bereit ist (kein Fehler ansteht, nicht in Parametermodus steht) → Überprüfen Sie die Plausibilität des angezeigten Kraftwerts. Lösen Sie wenn notwendig mechanische Verklemmungen.
040401	Auslesen des Motorfeedbackspeichers nicht möglich	Während der Inbetriebnahme werden die Systemparameter aus dem Motorfeedbackspeicher des MS2N Motors ausgelesen. Beim Auslesen des Motorfeedbackspeichers ist ein Fehler aufgetreten	→ Führen Sie den Inbetriebnahmeschritt erneut aus. → Starten Sie die Inbetriebnahme von Beginn an neu. → Setzen Sie sich mit dem Service in Verbindung. Ein falsch parametriertes System kann zu schwerwiegenden Schäden an der Anlage führen.
040501	Neustart des Antriebs nicht möglich	Das Kommando Neustart wurde am Antriebsregler gestartet. Der Neustart konnte aber nicht ausgeführt werden.	→ Prüfen Sie, ob ein Antriebskommando z.B. Referenzfahrt aktiv ist

Nr.	Bezeichnung	Problem	Abhilfe
040601	Referenzfahrt konnte nicht gestartet werden	Das Systemkommando Referenzfahrt konnte nicht gestartet werden.	→ Überprüfen Sie, ob Leistung zugeschaltet ist. → Überprüfen Sie, ob das System zum Verfahren bereit ist (kein Fehler ansteht, nicht in Parametermodus steht)
040602	Referenzierung bei anliegender Kraft nicht möglich	Die Referenzfahrt darf nur im nicht-belasteten Zustand gestartet werden.	→ Verfahren Sie das Smart Function Kit in einen lastfreien Zustand, falls dem nicht so ist. **Hinweis** → Nutzen Sie den Tipp-Betrieb im Modus "relatives Verfahren".
040701	Programm konnte nicht aktiviert werden	Beim Umschalten eines Programms ist ein Fehler aufgetreten, so dass das Programm nicht aktiviert werden kann.	→ Das derzeit aktive Programm wird gerade abgearbeitet. Versuchen Sie eine Umschaltung sobald das System den Prozess abgeschlossen hat.
040702	Timeout während Programm aktiv setzen	Beim Umschalten eines Programms ist ein Timeout Fehler aufgetreten. Das System konnte das gewünschte Programm nicht innerhalb des erwarteten Zeitraums aktivieren.	→ Versuchen Sie die Umschaltung erneut durchzuführen. → Kontaktieren Sie den Service, falls der Fehler erneut auftritt.
040703	Timeout nachdem Programm aktiv gesetzt	Beim Umschalten eines Programms ist ein Fehler aufgetreten, sodass das Programm nicht fehlerfrei aktiviert werden kann.	→ Versuchen Sie die Umschaltung erneut durchzuführen. → Kontaktieren Sie den Service, falls der Fehler erneut auftritt.
040801	SMC Variable konnte nicht geschrieben werden	Es wird versucht eine SMC-Variabel des unterlagerten Technologiepacket SMC zu schreiben. Der Schreibvorgang wurde mit einem Fehler abgebrochen.	Die SMC Variable ist schreibgeschützt. → Prüfen Sie die korrekte Verwendung der Variable in der SMC Dokumentation.

Nr.	Bezeichnung	Problem	Abhilfe
040901	Fehler beim Umschalten des Betriebszustandes Parametermodus <> Betriebsmodus	Beim Versuch den Betriebszustand des Antriebsreglers zu ändern ist ein Fehler aufgetreten.	→ Das System ist in Bewegung. Beenden Sie das aktive Bewegungskommando und führen Sie die Umschaltung erneut durch. → Fehlparametrierung in der Erweiterten Konfiguration. Tragen Sie gültige Parameterwerte für die Parameter ein, oder setzen Sie die Parameter auf Standardwerte zurück.
041001	Programm konnte nicht gestartet werden	Beim Starten des aktiven Programms ist ein Fehler aufgetreten.	→ Überprüfen Sie, ob Leistung zugeschaltet ist. Falls nötig, schalten Sie die Leistung zu. → Überprüfen Sie, ob das System referenziert ist. Gegebenenfalls Referenz setzen. → Überprüfen Sie, ob das System zum Verfahren bereit ist (kein Fehler ansteht, nicht in Parametermodus steht) → Starten Sie das System neu. → Laden Sie das Programm dann erneut über die Auswahlliste der Statusleiste und wiederholen das Start Kommando.
041002	Fehler beim Stoppen des Programms	Ein Programm kann über den Stopp – Befehl oder einen erkannten Programmfehler abgebrochen werden. Während des Abbruchs ist ein Fehlverhalten aufgetreten.	→ Starten Sie das System neu. → Laden Sie das Programm erneut über die Auswahlliste der Statusleiste und wiederholen das Stopp Kommando. → Tritt der Fehler erneut auf, kontaktieren Sie den Service.
041003	Programmfehler: Max. Position erreicht	Während der Programmabarbeitung ist in einem Baustein die programmierte maximale Position überschritten worden. Der aktive Programmschritt kann im Dashboard in der Sequenzdarstellung geprüft werden.	→ Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie die maximale Position an. → Überprüfen Sie die parametrierte Dynamik des Gesamtprozesses und passen Sie diese an.

Nr.	Bezeichnung	Problem	Abhilfe
041004	Programmfehler: Max. Kraft erreicht	Während der Programmabarbeitung ist in einem Baustein die maximale Kraft (ergibt sich aus vorgegebener Zielkraft plus Toleranz Kraftsensor VFR002) überschritten worden. Der aktive Programmschritt kann im Dashboard in der Sequenzdarstellung geprüft werden. Das System konnte nicht schnell genug angehalten werden, um den angegebenen Zielkraftwert sicher zu erreichen. Das System hat eine Notabschaltung eingeleitet.	→ Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie die maximale Kraft an. → Überprüfen Sie die parametrierte Dynamik des Gesamtprozesses und passen Sie diesen an. → Überprüfen Sie die parametrierte Dynamik des Gesamtprozesses und reduzieren Sie die Geschwindigkeit und erhöhen die Beschleunigung im Kraftbaustein. → Starten Sie das Programm anschließend neu.
041005	Programmfehler: Programm manuell abgebrochen	Ein Programm wurde durch den Stopp-Befehl manuell abgebrochen.	→ Überprüfen Sie, ob durch die Triggerquellen Oberfläche, OPC UA oder Feldbus der Stopp Befehl ausgeführt wurde.
041006	Programmfehler: Abbruch durch Antriebsfehler	Während des Programmablaufs ist ein Antriebsfehler aufgetreten, der eine weitere Abarbeitung verhindert hat.	→ Beseitigen Sie den Antriebsfehler und starten Sie das Programm erneut.
041007	Programmfehler: Y-Parameter konnte nicht geschrieben werden	Programmfehler: Y-Parameter konnte nicht geschrieben werden. Beim Erstellen eines Programms werden im Programmablauf, abhängig von der programmierten Sequenz, Y-Parameter des unterlagerten Technologiepacket SMC geschrieben. Einer dieser Parameter ist zum Zeitpunkt des Programmablaufs schreibgeschützt oder dessen Wertebereich ist überschritten.	→ Überprüfen Sie den Betriebszustand des Systems. Ist das System nicht bereit (siehe Information in der Statusleiste) beheben Sie das Problem entsprechend dem Hinweis. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Systems z.B. hinsichtlich Grenzwertverletzungen
041008	Programmfehler: Timeout überschritten	Während der Programmabarbeitung ist in einem Baustein das programmierte Timeout abgelaufen. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie das Timeout an.
041009	Programmfehler: Sicherheitstechnik aktiv	Während der Programmabarbeitung ist die Sicherheitstechnik aktiviert worden.	→ Überprüfen Sie die Sicherheitstechnik.

Nr.	Bezeichnung	Problem	Abhilfe
041010	Programmfehler: Fensterverletzung, Unterschreitung Kraft	Während der Programmabarbeitung ist im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Minimalkraft unterschritten worden. Die Position befand sich innerhalb der programmierten Toleranz. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.
041011	Programmfehler: Fensterverletzung, Überschreitung Kraft	Während der Programmabarbeitung ist im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Maximalkraft überschritten worden. Die Position befand sich innerhalb der programmierten Toleranz. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.
041012	Programmfehler: Fensterverletzung, ungültige Auswertung Kraft	Während der Programmabarbeitung ist im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Minimalkraft unterschritten und zugleich die vorgegebene Maximalkraft überschritten worden. Die Position befand sich innerhalb der programmierten Toleranz. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an. → Stellen Sie sicher, dass die Minimalkraft höchstens der Maximalkraft entspricht.
041013	Programmfehler: Fensterverletzung, Unterschreitung Position	Während der Programmabarbeitung ist im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Minimalposition unterschritten worden. Die Kraft befand sich innerhalb der programmierten Toleranz. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.
041014	Programmfehler: Fensterverletzung, Unterschreitung Kraft und Position	Während der Programmabarbeitung sind im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Minimalkraft und Minimalposition gleichzeitig unterschritten worden. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.

Nr.	Bezeichnung	Problem	Abhilfe
041015	Programmfehler: Fensterverletzung, Überschreitung Kraft, Unterschreitung Position	Während der Programmabarbeitung ist im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Maximalkraft überschritten worden und gleichzeitig die vorgegebene Minimalposition unterschritten worden. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.
041016	Programmfehler: Fensterverletzung, ungültige Auswertung Kraft, Unterschreitung Position	Während der Programmabarbeitung ist im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Minimalkraft unterschritten und zugleich die vorgegebene Maximalkraft überschritten worden. Die vorgegebene Minimalposition wurde unterschritten. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an. → Stellen Sie sicher, dass die Minimalkraft höchstens der Maximalkraft entspricht.
041017	Programmfehler: Fensterverletzung, Überschreitung Position	Während der Programmabarbeitung ist im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Maximalposition überschritten worden. Die Kraft befand sich innerhalb der programmierten Toleranz. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.
041018	Programmfehler: Fensterverletzung, Unterschreitung Kraft, Überschreitung Position	Während der Programmabarbeitung ist im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Minimalkraft unterschritten worden und gleichzeitig die vorgegebene Maximalposition überschritten worden. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.
041019	Programmfehler: Fensterverletzung, Überschreitung Kraft und Position	Während der Programmabarbeitung sind im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Maximalkraft und Maximalposition gleichzeitig überschritten worden. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.

Nr.	Bezeichnung	Problem	Abhilfe
041020	Programmfehler: Fensterverletzung, ungültige Auswertung Kraft, Überschreitung Position	Während der Programmabarbeitung ist im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Minimalkraft unterschritten und zugleich die vorgegebene Maximalkraft überschritten worden. Die vorgegebene Maximalposition wurde überschritten. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an. → Stellen Sie sicher, dass die Minimalkraft höchstens der Maximalkraft entspricht.
041021	Programmfehler: Fensterverletzung, ungültige Auswertung Position	Während der Programmabarbeitung ist im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Minimalposition unterschritten und zugleich die vorgegebene Maximalposition überschritten worden. Die Kraft befand sich innerhalb der programmierten Toleranz. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an. → Stellen Sie sicher, dass die Minimalposition höchstens der Maximalposition entspricht.
041022	Programmfehler: Fensterverletzung, Unterschreitung Kraft, ungültige Auswertung Position	Während der Programmabarbeitung ist im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Minimalposition unterschritten und zugleich die vorgegebene Maximalposition überschritten worden. Die vorgegebene Minimalkraft wurde unterschritten. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an. → Stellen Sie sicher, dass die Minimalposition höchstens der Maximalposition entspricht.
041023	Programmfehler: Fensterverletzung, Überschreitung Kraft, ungültige Auswertung Position	Während der Programmabarbeitung ist im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Minimalposition unterschritten und zugleich die vorgegebene Maximalposition überschritten worden. Die vorgegebene Maximalkraft wurde überschritten. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an. → Stellen Sie sicher, dass die Minimalposition höchstens der Maximalposition entspricht.

Nr.	Bezeichnung	Problem	Abhilfe
041024	Programmfehler: Fensterverletzung, ungültige Auswertung Kraft und Position	Während der Programmabarbeitung ist im Baustein „Zielfenster Kraft/ Weg prüfen“ die vorgegebene Minimalkraft unterschritten und zugleich die vorgegebene Maximalkraft überschritten worden. Die vorgegebene Minimalposition wurde unterschritten und zugleich die vorgegebene Maximalposition überschritten. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.	→ Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins. → Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an. → Stellen Sie sicher, dass die Minimalkraft höchstens der Maximalkraft entspricht. → Stellen Sie sicher, dass die Minimalposition höchstens der Maximalposition entspricht.
041101	S- oder P-Parameter konnte nicht gelesen werden	Beim Lesen eines antriebsinternen S- oder P-Parameter ist ein Fehler aufgetreten.	→ Überprüfen Sie die korrekte Schreibweise der Parameter IDN und wiederholen Sie den Vorgang. → Starten Sie das System neu und versuchen Sie den Parameter erneut zu lesen. Fehlparametrierung in der Erweiterten Konfiguration. → Tragen Sie gültige Parameterwerte für die Parameter ein, oder setzen Sie die Parameter auf Standardwerte zurück.
041201	S- oder P-Parameter konnte nicht geschrieben werden	Beim Schreiben eines Antriebsinternen S- oder P-Parameter ist ein Fehler aufgetreten.	→ Überprüfen Sie die korrekte Schreibweise der Parameter IDN und wiederholen Sie den Vorgang. → Überprüfen Sie, ob der Parameter derzeit schreibgeschützt ist. Falls erforderlich aktivieren Sie den Betriebszustand Parametermodus. → Überprüfen Sie in der Dokumentation des Antriebsreglers, ob der zu schreibende Wert dem Wertebereich des Parameters entspricht. → Passen Sie den Wert an und wiederholen Sie den Schreibvorgang.

Nr.	Bezeichnung	Problem	Abhilfe
041301	Y-Parameter Datei konnte nicht geladen werden	Während der Inbetriebnahme wird das Technologiepacket SMC automatisch konfiguriert. Die für die Konfiguration notwendigen Parameter werden aus einer Parameterdatei ausgelesen. Ein oder mehrere Parameter dieser Datei konnten nicht gesetzt werden. Bei Nutzung von OPC UA: Über OPC UA wurde die Funktion loadYParameterFile() aufgerufen. Ein oder mehrere Parameter dieser Datei konnten nicht gesetzt werden.	→ Führen Sie den Inbetriebnahme-Schritt erneut aus. → Starten Sie die Inbetriebnahme von Beginn an neu. → Setzen Sie sich mit dem Service in Verbindung. Ein falsch parametriertes System kann zu schwerwiegenden Schäden an der Anlage führen. Bei Nutzung von OPC UA: → Überprüfen Sie die Pfadangabe zur Parameterdatei. → Überprüfen Sie den Betriebszustand des Systems. Einige Parameter sind nur im Parametermodus beschreibbar. → Wechseln Sie in den Parametermodus und rufen Sie die Funktion erneut auf.
041401	Tarieren nicht möglich	Bei der Ausführung des Kommandos Tarieren ist ein Fehler aufgetreten. Der Kraft-Istwert des analogen Kraftsensors wurde nicht auf den eingestellten Offset gesetzt.	→ Starten Sie das System neu und wiederholen Sie den Vorgang. → Tritt der Fehler erneut auf, setzen Sie sich mit dem Service in Verbindung.
041501	Basisparameter laden im Antrieb nicht möglich	Während der Inbetriebnahme werden die Antriebsparameter auf ihre Standardwerte zurückgesetzt und dann die initiale Konfiguration durchgeführt.	→ Führen Sie den Inbetriebnahmeschritt erneut aus. → Starten Sie die Inbetriebnahme von Beginn an neu. → Setzen Sie das System still. Für das Basisparameterladen darf keine Bewegung (Programmstart, Positionieren, usw.) aktiv sein. → Setzen Sie sich mit dem Service in Verbindung. Ein falsch parametriertes System kann zu schwerwiegenden Schäden an der Anlage führen.

Nr.	Bezeichnung	Problem	Abhilfe
041601	Absolutmaß konnte nicht gesetzt werden	Das Kommando Absolutmaß setzen wurde mit Fehler abgebrochen. Der Bezugspunkt wurde nicht neu gesetzt.	→ Überprüfen Sie die Parametrierung des Systems. → Prüfen Sie, ob der Bezugspunkt (S-0-0052 erweiterte Konfiguration) außerhalb der Systemgrenzen gesetzt wurde. → Überprüfen Sie den Betriebszustand des Systems. 💡 Für das Kommando *Absolutmaß setzen* muss das System in Betriebsmodus sein. → Setzen Sie das System still. 💡 Für das *Absolutmaß setzen* darf keine Bewegung (Programmstart, Positionieren, usw.) aktiv sein.
041701	Y-Parameter konnte nicht gelesen werden	Es soll ein Y-Parameter des unterlagerten Technologiepacket SMC gelesen werden. Dabei ist ein Fehler aufgetreten, der ein Auslesen verhindert.	→ Überprüfen Sie die korrekte Schreibweise der Parameter IDN und wiederholen Sie den Vorgang. → Starten Sie das System neu und versuchen Sie den Parameter erneut zu lesen.
041801	Y-Parameter konnte nicht geschrieben werden	Beim Schreiben eines Y-Parameter des unterlagerten Technologiepacket SMC ist ein Fehler aufgetreten.	→ Überprüfen Sie die korrekte Schreibweise der Parameter IDN und wiederholen Sie den Vorgang. → Überprüfen Sie, ob der Parameter derzeit schreibgeschützt ist. Falls erforderlich aktivieren Sie den Betriebszustand Parametermodus. → Überprüfen Sie in der Dokumentation des Technologiepacket SMC, ob der zu schreibende Wert dem Wertebereich des Parameters entspricht. → Passen Sie den Wert an und wiederholen Sie den Schreibvorgang.

Nr.	Bezeichnung	Problem	Abhilfe
050001	Zeichenkette zu lang, Fehler beim Schreiben	In der Kommunikation zwischen PR21 und Antriebsregler ist ein Fehler aufgetreten, bei dem die Daten nicht vollständig übertragen werden können.	→ Wiederholen Sie die Kommandoabfolge, die zu dem Fehler geführt hat. 💡 Es kann vorkommen, dass in Ausnahmesituation ein zu hohes Datenaufkommen auf der Schnittstelle zu einem Übertragungsfehler führt. → Starten Sie das System neu und wiederholen Sie die Kommandoabfolge. → Setzen Sie sich mit dem Service in Verbindung.

28 Systemfehler

17.3 Servicetool – Logdatei

Damit wir Ihnen im Fehlerfall schneller helfen können, bitten wir Sie das Servicetool zu nutzen und uns die Logdatei zuzusenden.

Diese Datei enthält die Hardware- und Systemkonfiguration, Einstellungen des Industrierechners und Systemlogs ihres Smart Function Kits. Dies ermöglicht uns einen schnelleren Überblick.

Wie erzeugen Sie die Logdatei?

→ Laden Sie die aktuellste Softwareupdate-Datei von unserer Website herunter.

→ Gehen Sie auf unserer Website www.boschrexroth.com auf *Smart Function Kit > Downloads* oder nutzen Sie den Shortcut auf der Konfigurationsseite unter *Hilfe > Produkt Informationen*.

→ Führen Sie die heruntergeladene exe-Datei aus.

→ Geben Sie nun die IP-Adresse des Smart Function Kits ein, um eine Verbindung herzustellen.

→ Wählen Sie die Option *Service*.

✅ Die Logdatei wird anschließend auf dem Desktop abgelegt.

→ Übersenden Sie uns diese Datei.

17.4 Vorgehen bei der Fehlersuche

Fehlersuche und Fehlerbehebung darf nur durch autorisiertes, ausgebildetes und eingewiesenes Fachpersonal durchgeführt werden.

ACHTUNG	
⚠	**Änderungen mit externen Programmen** System wird unbenutzbar → Versuchen Sie NICHT, eigenhändig Einstellungen am Industrie PC oder Antriebsregler über entsprechende Remote-Programme, z. B. IndraWorks DS, vorzunehmen. Dies kann zu irreparablen Schäden des Systems führen!

→ Gehen Sie, auch unter Zeitdruck, systematisch und gezielt vor.

✅ Wahlloses und unüberlegtes Demontieren und Verstellen von Einzelwerten kann dazu führen, dass die ursprüngliche Fehlerursache nicht mehr ermittelt werden kann.

→ Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Funktion des Produktes im Zusammenhang mit der Gesamtanlage.

→ Versuchen Sie zu klären, ob das Produkt vor Auftreten des Fehlers die geforderte Funktion in der Gesamtanlage erbracht hat.

→ Versuchen Sie, Veränderungen der Gesamtanlage, in welche das Produkt eingebaut ist, zu erfassen:

- Wurden die Einsatzbedingungen oder der Einsatzbereich des Produktes verändert?
- Wurden Veränderungen (z. B. Umrüstungen) oder Reparaturen am Gesamtsystem (Maschine/Anlage, Elektrik, Steuerung) oder am Produkt ausgeführt? Wenn ja: Welche?
- Wurde das Produkt bzw. Maschine bestimmungsgemäß betrieben?
- Wie zeigt sich die Störung?

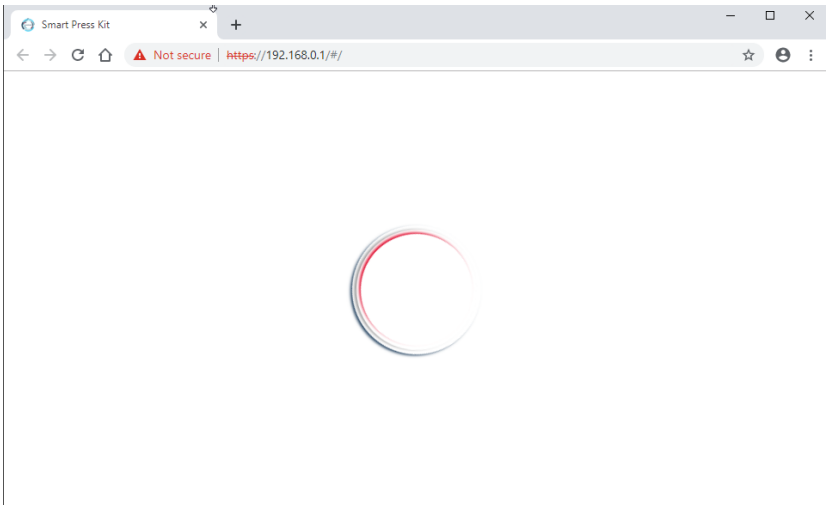
→ Bilden Sie sich eine klare Vorstellung über die Fehlerursache.

→ Befragen Sie ggf. den unmittelbaren Bediener oder Maschinenführer.

→ Falls Sie den auftretenden Fehler nicht beheben konnten, wenden Sie sich bitte an eine der Kontaktadressen, die Sie unter der url: boschrexroth.com/adressen finden.

17.5 Web HMI nicht verfügbar

Kann der Webbrowser das Web HMI nicht laden (auch nach kurzer Wartezeit) kann dies an einem Darstellungsproblem der Inhalte liegen. Ursache können z. B. Softwareupdates sein. Je nach Browsereinstellungen werden Inhalte im Cache gehalten und somit nicht mehr korrekt dargestellt bzw. können nicht mehr geladen werden.



56 Ladespinner Web HMI
Der oben abgebildete Spinner wird dann dauerhaft angezeigt und die Oberfläche nicht geladen.

→ Bereinigen Sie den Cache des Webbrowsers, um diesen Fehler zu beseitigen

→ Üblicherweise kann mit der Tastenkombination Strg+Umschalt+Entf (beziehungsweise Ctrl+Shift+Del) ein Dialog zum Bereinigen des Cache in Ihrem Browser geöffnet werden.

◊ Ein entsprechendes Vorgehen kann im Internet nachgelesen werden.

Table of figures:

1 Passwort ändern 0
2 Lage der Softwareendschalter 0
3 Aktivierung der funktionalen Inbetriebnahme (1). 0
4 Aktivierung der funktionalen Inbetriebnahme (2). 0
5 Aktivierung des Abnahmezustands. 0
6 Deaktivierung des Abnahmezustands. 0
7 Übersicht User Interface Smart Function Kit 0
8 Titelleiste 0
9 Dashboard 0
10 Produktionsstatistik 0
11 Produktionsverlauf 0
12 Schrittfolge 0
13 Kraft-Weg-Kurve 0
14 Kachel Prozessdaten 0
15 Steuerleiste 0
16 Kraftsensor tarieren 0
17 Manuelles Verfahren - kontinuierlich 0
18 Manuelles Verfahren - Absolut 0
19 Manuelles Verfahren - Relativ 0
20 Manuelles Verfahren - kontinuierlich 0
21 Programmverwaltung 0
22 Programmierung 0
23 Baustein Eigenschaften 0
24 Bibliothek 0
25 Referenzkurven 0
26 Aufzeichnung 0
27 Kurvenliste 0
28 Positionsreferenz 0
29 Kraftreferenz 0
30 Diagrammdarstellung 0
31 Bewertung 0
32 Presshistorie 0
33 Fehler Log 0
34 Hilfe 0
35 Einstellungen Smart Function Kit 0
36 Allgemeine Konfiguration 0

37 Systemzustand 0
38 Netzwerkeinstellungen 0
39 Systeminformationen 0
40 Konfiguration Exportieren/Importieren 0
41 Auswahl Feldbus 0
42 Erweiterte Konfiguration 0
43 I/O Konfiguration - integriert 0
44 I/O Konfiguration - Virtuelle Ein- und Ausgänge 0
45 Variablenkonfiguration 0
46 Variablenkonfiguration 2 0
47 Physikalischer Aufbau eines Profinet-Feldbusses 0
48 Physikalischer Aufbau eines SercosIII-Feldbusses 0
49 Anpassen IP-Adresse über Bedienteil des Antriebes 0
50 Netzwerkeinstellungen PR21 - Anpassen XF6 0
51 Aufbau zyklische Konfiguration 0
52 Abbildung: Schematischer Aufbau der Feldbuskommunikation 100
53 Bedienoberfläche UaExpert 107
54 Aufbau Informationsmodell 108
55 SFK API-Architektur 115
56 Ladespinner Web HMI 142

Table of tables:

1 Abkürzungen 0
2 Erstmalige Inbetriebnahme 0
3 Titelleiste 0
4 Programmverwaltung 0
5 Bibliothek 0
6 Referenzkurven 0
7 Referenzkurven 0
8 Diagrammdarstellung 0
9 Bewertung 0
10 Bewertung 2 0
11 Presshistorie 0
12 Liste der Systemparameter 0
13 Feldbusaktivierung 0

14 Konfiguration Sercos-Feldbus 0
15 Konfiguration Profinet-Feldbus 99
16 Anfragen (Requests) 100
17 Codierung der Variablentypen 102
18 Systemvariable 102
19 Codierung der Variablentypen 103
20 Werte Presskurve 104
21 Statusinformationen 1 104
22 Statusinformationen 2 104
23 Anfrage-Schema Request Container 106
24 Antwort-Schema Response Container 106
25 Herstellen einer Serververbindung 107
26 Methoden 109
27 Variablen 114
28 Systemfehler 129