

# Smart Function Kit SFK - Software

Anleitung  
R320103208/2021-07

Deutsch



Die angegebenen Daten dienen der Produktbeschreibung. Sollten auch Angaben zur Verwendung gemacht werden, stellen diese nur Anwendungsbeispiele und Vorschläge dar. Katalogangaben sind keine zugesicherten Eigenschaften. Die Angaben entbinden den Verwender nicht von eigenen Beurteilungen und Prüfungen. Unsere Produkte unterliegen einem natürlichen Verschleiß- und Alterungsprozess.

© Bosch Rexroth AG 2021. Alle Rechte vorbehalten, auch bzgl. jeder Verfügung, Verwertung, Reproduktion, Bearbeitung, Weitergabe, sowie für den Fall von Schutzrechtsanmeldungen.

Auf der Titelseite ist eine Beispielkonfiguration abgebildet. Das ausgelieferte Produkt kann daher von der Abbildung abweichen.

Die Originalbetriebsanleitung wurde in deutscher Sprache erstellt.

# Inhalt

|          |                                                                     |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Zu dieser Dokumentation.....</b>                                 | <b>7</b>  |
| 1.1      | Gültigkeit der Dokumentation.....                                   | 7         |
| 1.2      | Erforderliche und ergänzende Dokumentationen.....                   | 7         |
| 1.3      | Darstellung von Informationen.....                                  | 7         |
| 1.3.1    | Sicherheitshinweise.....                                            | 7         |
| 1.3.2    | Symbole .....                                                       | 8         |
| 1.3.3    | Abkürzungen.....                                                    | 9         |
| <b>2</b> | <b>Allgemeine Hinweise vor Sachschäden und Produktschäden .....</b> | <b>10</b> |
| 2.1      | Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....                                   | 10        |
| 2.1.1    | Einführung .....                                                    | 10        |
| 2.1.2    | Einsatz- und Anwendungsbereiche .....                               | 11        |
| 2.2      | Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch .....                             | 11        |
| <b>3</b> | <b>Inbetriebnahme .....</b>                                         | <b>12</b> |
| 3.1      | Erstmalige Inbetriebnahme .....                                     | 12        |
| 3.2      | Inbetriebnahme des Produktes.....                                   | 13        |
| 3.2.1    | Login .....                                                         | 13        |
| 3.2.2    | Sprachauswahl und Passwort.....                                     | 14        |
| 3.2.3    | Systemprüfung .....                                                 | 15        |
| 3.2.4    | Installation der Software .....                                     | 15        |
| 3.2.5    | Hardwarekonfiguration .....                                         | 16        |
| 3.2.6    | Referenzfahrt.....                                                  | 17        |
| 3.3      | Wiederinbetriebnahme nach Stillstand .....                          | 18        |
| 3.4      | Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik.....                          | 18        |
| <b>4</b> | <b>Bedienung.....</b>                                               | <b>19</b> |
| 4.1      | Titelleiste.....                                                    | 19        |
| 4.1.1    | Icon und Titel.....                                                 | 19        |
| 4.1.2    | Meldungen und Fehler.....                                           | 19        |
| 4.1.3    | Systemstatus .....                                                  | 20        |
| 4.1.4    | Programmwahl .....                                                  | 20        |
| 4.1.5    | Steuerleiste .....                                                  | 20        |
| 4.2      | Navigationsleiste .....                                             | 21        |
| 4.3      | Inhaltsbereich.....                                                 | 21        |
| 4.4      | Vollbild Modus .....                                                | 22        |
| <b>5</b> | <b>Einstellungen .....</b>                                          | <b>23</b> |
| 5.1      | Allgemeine Konfiguration .....                                      | 23        |
| 5.1.1    | Systemzustand .....                                                 | 23        |
| 5.1.2    | Referenzfahrt.....                                                  | 24        |
| 5.1.3    | Absolutmaß setzen .....                                             | 24        |
| 5.1.4    | Neustart.....                                                       | 25        |
| 5.1.5    | Inbetriebnahme .....                                                | 25        |
| 5.1.6    | Werkseinstellungen .....                                            | 26        |
| 5.2      | Systemkonfiguration.....                                            | 26        |
| 5.2.1    | Passwort ändern.....                                                | 26        |
| 5.2.2    | Netzwerkeinstellungen .....                                         | 27        |
| 5.2.3    | Speicherplatz .....                                                 | 27        |
| 5.2.4    | Systemzeit synchronisieren .....                                    | 28        |

|          |                                               |           |
|----------|-----------------------------------------------|-----------|
| 5.2.5    | Komponenteninformation.....                   | 28        |
| 5.2.6    | System Backup .....                           | 28        |
| 5.2.7    | Auswahl Feldbus .....                         | 29        |
| 5.3      | Hardwarekonfiguration.....                    | 30        |
| 5.3.1    | Erweiterte Konfiguration .....                | 30        |
| 5.4      | I/O Konfiguration .....                       | 35        |
| 5.4.1    | Systemfunktionen .....                        | 35        |
| 5.4.2    | Programmfunktionen.....                       | 36        |
| 5.5      | Variablenkonfiguration .....                  | 36        |
| <b>6</b> | <b>Dashboard .....</b>                        | <b>39</b> |
| 6.1      | Kachel Produktionsstatistik.....              | 39        |
| 6.1.1    | Aufschlüsselung in eine Schichtstatistik..... | 39        |
| 6.2      | Kachel Produktionsverlauf.....                | 40        |
| 6.3      | Kachel Sequenz.....                           | 40        |
| 6.3.1    | Programmschritte .....                        | 40        |
| 6.3.2    | Live Vorschau .....                           | 40        |
| 6.4      | Kachel Prozessdaten .....                     | 41        |
| <b>7</b> | <b>Steuerleiste.....</b>                      | <b>42</b> |
| 7.1      | Kraftsensor tarieren .....                    | 42        |
| 7.2      | Manuelles Verfahren.....                      | 42        |
| 7.2.1    | Kontinuierlich.....                           | 42        |
| 7.2.2    | Absolut.....                                  | 43        |
| 7.2.3    | Relativ .....                                 | 43        |
| 7.3      | Anzeige der aktuellen Werte.....              | 43        |
| <b>8</b> | <b>Programmverwaltung .....</b>               | <b>44</b> |
| 8.1      | Neues Programm erstellen .....                | 44        |
| 8.2      | Programm editieren .....                      | 44        |
| 8.3      | Programm löschen .....                        | 44        |
| 8.4      | Programm kopieren.....                        | 44        |
| 8.5      | Programm exportieren .....                    | 44        |
| 8.6      | Programm importieren .....                    | 45        |
| <b>9</b> | <b>Programmierung .....</b>                   | <b>46</b> |
| 9.1      | Baustein Eigenschaften .....                  | 46        |
| 9.2      | Bibliothek.....                               | 46        |
| 9.2.1    | Startposition .....                           | 46        |
| 9.2.2    | Positionieren.....                            | 47        |
| 9.2.3    | Fügen auf Kraft.....                          | 47        |
| 9.2.4    | Fügen auf Position .....                      | 48        |
| 9.2.5    | Zielfenster Kraft/Weg prüfen.....             | 48        |
| 9.2.6    | Fahren bis Signal.....                        | 48        |
| 9.2.7    | Pause .....                                   | 49        |
| 9.2.8    | Warten auf Signal.....                        | 49        |
| 9.2.9    | Ausgang setzen .....                          | 49        |
| 9.2.10   | Tarieren.....                                 | 49        |
| 9.2.11   | Variable setzen.....                          | 49        |
| 9.3      | Übergangsgruppen .....                        | 49        |
| 9.3.1    | Auswirkungen.....                             | 49        |
| 9.3.2    | Bedingungen .....                             | 50        |

|           |                                             |           |
|-----------|---------------------------------------------|-----------|
| 9.3.3     | Verwendung von Variablen.....               | 50        |
| 9.3.4     | Unterbrechen einer Übergangsgruppe .....    | 50        |
| <b>10</b> | <b>Referenzkurven .....</b>                 | <b>52</b> |
| 10.1      | Aufzeichnung .....                          | 52        |
| 10.2      | Bewertung .....                             | 52        |
| 10.3      | Löschen .....                               | 53        |
| 10.4      | Umbenennen .....                            | 53        |
| 10.5      | Referenzoptionen .....                      | 53        |
| 10.5.1    | Position Absolut .....                      | 53        |
| 10.5.2    | Kraft Absolut.....                          | 53        |
| 10.5.3    | Position Maximum .....                      | 53        |
| 10.5.4    | Kraft Maximum .....                         | 54        |
| 10.5.5    | Position Schnittpunkt .....                 | 54        |
| 10.5.6    | Kraft Schnittpunkt .....                    | 54        |
| 10.5.7    | Position Block.....                         | 55        |
| 10.5.8    | Kraft Block.....                            | 55        |
| 10.5.9    | Diagrammdarstellung.....                    | 56        |
| <b>11</b> | <b>Bewertung .....</b>                      | <b>57</b> |
| 11.1      | Bewertungselement erstellen .....           | 57        |
| 11.2      | Bewertungselement verschieben .....         | 57        |
| 11.3      | Detailpositionierung .....                  | 57        |
| 11.4      | Bewertungselement löschen.....              | 58        |
| 11.5      | Eigenschaften von Bewertungselementen ..... | 58        |
| 11.6      | Live Bewertung.....                         | 58        |
| <b>12</b> | <b>Log-Dateien.....</b>                     | <b>59</b> |
| 12.1      | Produktionshistorie .....                   | 59        |
| 12.1.1    | Anzeige und Filterung .....                 | 59        |
| 12.1.2    | Exportfunktion.....                         | 59        |
| 12.1.3    | Produktionsdaten löschen .....              | 60        |
| 12.2      | Diagnose.....                               | 60        |
| <b>13</b> | <b>Sicherheitstechnik .....</b>             | <b>61</b> |
| 13.1      | Sicherheitsoption L3 .....                  | 61        |
| 13.2      | Sicherheitsoption S4 .....                  | 61        |
| 13.3      | Anbindung an Peripherie .....               | 62        |
| 13.4      | Verhalten der Software.....                 | 62        |
| 13.4.1    | Verhalten ohne Pausierfunktion .....        | 62        |
| 13.4.2    | Verhalten mit Pausierfunktion.....          | 63        |
| <b>14</b> | <b>Schnittstellen .....</b>                 | <b>64</b> |
| 14.1      | Feldbus.....                                | 64        |
| 14.1.1    | Konfiguration der zyklischen Daten .....    | 64        |
| 14.1.2    | Kommunikation.....                          | 65        |
| 14.1.3    | Anfragen .....                              | 66        |
| 14.1.4    | Statusinformationen .....                   | 69        |
| 14.1.5    | Virtuelle Ein- und Ausgänge .....           | 70        |
| 14.2      | OPC-UA + REST API .....                     | 70        |
| <b>15</b> | <b>Software Update .....</b>                | <b>71</b> |
| 15.1      | Installation.....                           | 71        |
| 15.2      | Inbetriebnahme .....                        | 72        |

|           |                                            |           |
|-----------|--------------------------------------------|-----------|
| <b>16</b> | <b>Fehlersuche und Fehlerbehebung.....</b> | <b>73</b> |
| 16.1      | Darstellungsfehler .....                   | 73        |
| 16.2      | Web HMI nicht verfügbar.....               | 73        |
| 16.3      | So gehen Sie bei der Fehlersuche vor ..... | 73        |
| 16.4      | Servicetool – Logdatei .....               | 74        |
| 16.5      | Fehlerkatalog .....                        | 75        |
| 16.5.1    | Antriebsfehler .....                       | 75        |
| 16.5.2    | Systemfehler .....                         | 75        |

# 1 Zu dieser Dokumentation

## 1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Diese Dokumentation gilt für folgende Produkte:

- 1) Smart Function Kit (SFK) gemäß Onlinekatalog „Smart Function Kit SFK“.

Diese Dokumentation richtet sich an Monteure, Installateure, Bediener, Servicetechniker und Anlagenbetreiber.

Diese Dokumentation enthält wichtige Informationen, um das Produkt sicher und sachgerecht in Betrieb zu nehmen, zu bedienen, zu verwenden und einfache Störungen selbst zu beseitigen.

- Lesen Sie diese Dokumentation vollständig und insbesondere das Kapitel 1.3.1 Sicherheitshinweise, bevor Sie mit dem Produkt arbeiten.

## 1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

- Nehmen Sie das Produkt erst in Betrieb, wenn Ihnen die mit dem Buchsymbol  gekennzeichneten Dokumentationen vorliegen und Sie diese verstanden und beachtet haben.

**Tabelle 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen**

|                                                                                     | Titel                                                               | Dokumentnummer | Dokumentart |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
|  | Smart Function Kit SFK – Anleitung                                  | R320103194     | Anleitung   |
|                                                                                     | Smart Function Kit SFK – Feldbus                                    | R320103209     | Anleitung   |
|                                                                                     | Smart Function Kit SFK – OPC-UA + REST-API                          | R320103210     | Anleitung   |
|                                                                                     | IndraDrive Integrierte Sicherheitstechnik „Safe Motion“ (ab MPx-18) | R911338919     | Anleitung   |

## 1.3 Darstellung von Informationen

Damit Sie mit dieser Dokumentation schnell und sicher mit Ihrem Produkt arbeiten können, werden einheitliche Sicherheitshinweise, Symbole, Begriffe und Abkürzungen verwendet. Zum besseren Verständnis sind diese in den folgenden Abschnitten erklärt.

### 1.3.1 Sicherheitshinweise

In dieser Dokumentation stehen Sicherheitshinweise vor einer Handlungsabfolge, bei der die Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht. Die beschriebenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr müssen eingehalten werden.

Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

|  <b>SIGNALWORT</b>              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Art und Quelle der Gefahr</b><br>Folgen bei Nichtbeachtung<br>► Maßnahme zur Gefahrenabwehr<br>► <Aufzählung> |

- Warnzeichen: macht auf die Gefahr aufmerksam
- Signalwort: gibt die Schwere der Gefahr an
- Art und Quelle der Gefahr: benennt die Art und Quelle der Gefahr
- Folgen: beschreibt die Folgen bei Nichtbeachtung
- Abwehr: gibt an, wie man die Gefahr umgehen kann

Tabelle 2: Gefahrenklassen nach ANSI Z535.6-2006

| Warnzeichen, Signalwort                                                                             | Bedeutung                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>GEFAHR</b>     | kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten werden, wenn sie nicht vermieden wird            |
|  <b>WARNUNG</b>   | kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird            |
|  <b>VORSICHT</b> | kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der leichte bis mittelschwere Körperverletzungen eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird |
| <b>HINWEIS</b>                                                                                      | kennzeichnet Sachschäden: Das Produkt oder die Umgebung können beschädigt werden.                                                            |

### 1.3.2 Symbole

Die folgenden Symbole kennzeichnen Hinweise, die nicht sicherheitsrelevant sind, jedoch die Verständlichkeit der Dokumentation erhöhen.

Tabelle 3: Bedeutung der Symbole

| Symbol                                                                              | Bedeutung                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Wenn diese Information nicht beachtet wird, kann das Produkt nicht optimal genutzt bzw. betrieben werden. |
| ►                                                                                   | einzelner, unabhängiger Handlungsschritt                                                                  |
| 1.<br>2.<br>3.                                                                      | nummerierte Handlungsanweisung:<br>Die Ziffern geben an, dass die Handlungsschritte aufeinander folgen.   |



### 1.3.3 Abkürzungen

In dieser Dokumentation werden folgende Abkürzungen verwendet:

**Tabelle 4: Abkürzungen**

| <b>Abkürzung</b> | <b>Bedeutung</b>                                             |
|------------------|--------------------------------------------------------------|
| API              | Application Programming Interface (Programmierschnittstelle) |
| cURL             | Client for URLs                                              |
| EMC              | ElectroMechanical Cylinder                                   |
| FE               | Funktionserde                                                |
| HCS01            | Antriebsregler                                               |
| HMI              | Human Machine Interface (Graphische Bedienoberfläche)        |
| HTTPS            | Hypertext Transfer Protocol Secure                           |
| ID               | Identifikationsnummer                                        |
| I/O              | Digitaler Ein- /Ausgang                                      |
| IP               | Internet Protokol                                            |
| JSON             | JavaScript Object Notation                                   |
| NOK              | Nicht Okay Bewertung (Fehlerhafter Fügevorgang)              |
| OK               | Okay Bewertung                                               |
| OPC UA           | Open Platform Communications Unified Architecture            |
| PC               | Personal Computer                                            |
| PR21             | Industrie PC                                                 |
| REST             | Representational State Transfer                              |
| SFK              | Smart Function Kit                                           |
| SMC              | Sequential Motion Control                                    |
| SPS              | Speicherprogrammierbare Steuerung                            |
| SYNC             | Synchronisation                                              |
| XF5, XF6         | Netzwerkschnittstellen am Industrie PC                       |
| X26              | Netzwerkschnittstelle am Antriebsregler                      |
| X31              | E/A Steckerleiste am Antriebsregler                          |

## 2 Allgemeine Hinweise vor Sachschäden und Produktschäden

### 2.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

#### 2.1.1 Einführung

Die Produkte dürfen nur bestimmungsgemäß eingesetzt werden. Wenn sie nicht bestimmungsgemäß eingesetzt werden, dann können Situationen entstehen, die Sach- und Personenbeschädigung nach sich ziehen.

### ***HINWEIS***

**Für Schäden bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte leistet Bosch Rexroth als Hersteller keinerlei Gewährleistung, Haftung oder Schadensersatz; die Risiken bei nicht-bestimmungsgemäßigem Gebrauch der Produkte liegen allein beim Anwender.**

Bevor Sie die Produkte von Bosch Rexroth einsetzen, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein, um einen bestimmungsgemäßen Gebrauch der Produkte zu gewährleisten:

- Alle Personen, die mit dem Produkt umgehen, müssen vorher die entsprechenden Sicherheitsvorschriften und den bestimmungsgemäßen Gebrauch lesen und verstehen.
- Sofern es sich bei den Produkten um Hardware handelt, müssen diese in ihrem Originalzustand belassen werden; d. h. es dürfen keine baulichen Veränderungen an ihnen vorgenommen werden.
- Softwareprodukte dürfen nicht dekompiert werden und ihre Quellcodes dürfen nicht verändert werden.
- Beschädigte oder fehlerhafte Produkte dürfen nicht eingebaut oder in Betrieb genommen werden.
- Es muss gewährleistet sein, dass die Produkte entsprechend den in der Dokumentation genannten Vorschriften installiert sind.
- Nutzen Sie zur Konfiguration des Systems oder seiner Komponenten ausschließlich die bereitgestellte Software.

### 2.1.2 Einsatz- und Anwendungsbereiche

#### ***HINWEIS***

Das System darf nur mit den in der Dokumentation angegebenen Zubehör- und Anbauteilen benutzt werden. Nicht ausdrücklich genannte Komponenten dürfen weder angebaut noch angeschlossen werden. Gleiches gilt für Kabel und Leitungen.

#### ***HINWEIS***

Der Betrieb darf nur in den ausdrücklich angegebenen Konfigurationen und Kombinationen der Komponenten und mit der in der jeweiligen Funktionsbeschreibung angegebenen und spezifizierten Soft- und Firmware erfolgen.

## **2.2 Nicht-bestimmungsgemäßer Gebrauch**

Die Verwendung des Systems außerhalb der vorgenannten Anwendungsgebiete oder unter anderen als den in der Dokumentation beschriebenen Betriebsbedingungen und angegebenen technischen Daten gilt als "nicht bestimmungsgemäß". Außerdem darf das System nicht bei Anwendungen eingesetzt werden, die von Bosch Rexroth nicht ausdrücklich freigegeben sind. Beachten Sie hierzu bitte unbedingt die Aussagen in den allgemeinen Sicherheitshinweisen!

## 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.

### 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.

- 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 (die initial notwendigen Einstellungen finden Sie nachfolgend).
- 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 Webrowsers und je nach Browser, erscheint während des Verbindungsaufbaus eine Sicherheitswarnung, die Sie bestätigen müssen. Dies liegt daran, dass die Verbindung via HTTPS abläuft und das verwendete Zertifikat dem Webbrowser noch nicht bekannt ist.

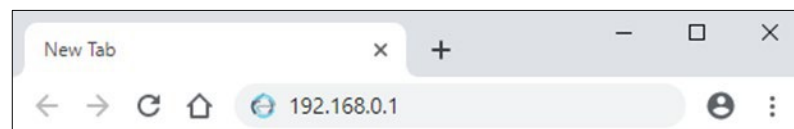


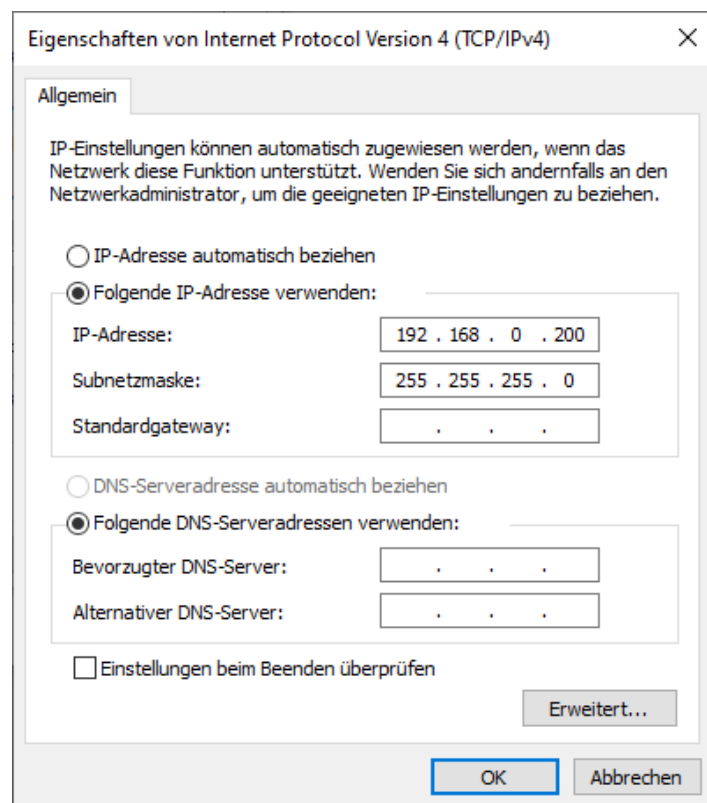
Abbildung 1: Eingabe der IP-Adresse

Folgende Netzwerkeinstellungen sind für das System voreingestellt:

- IP-Adresse: 192.168.0.1
- Subnetmaske: 255.255.255.0
- Gateway-Adresse: 0.0.0.0

Stellen Sie dabei folgende Netzwerkkonfiguration Ihres Inbetriebnahme-PCs sicher:

- IP-Adresse statisch, nicht automatisch bezogen
- IPv4-Adresse: 192.168.0.x mit  $x > 1$   
zum Beispiel 192.168.0.200
- Subnetmaske: 255.255.255.0



## ***HINWEIS***

Wird die Smart Function Kit Oberfläche, auch nach kurzer Wartezeit, nicht angezeigt, prüfen Sie, ob eine Netzwerkverbindung zum PR21 besteht.

► Möglichkeit: PING Test

### **3.2 Inbetriebnahme des Produktes**

Die Inbetriebnahme des Smart Function Kit erfolgt in wenigen Schritten. Während der Inbetriebnahme werden automatisch alle systembezogenen Konfigurationen durchgeführt, die für einen fehlerfreien Betrieb notwendig sind.

Bei Nutzung der Sicherheitsoption S4 am Antriebsregler HCS01 muss die Inbetriebnahme des Smart Function Kits vor der Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik erfolgen.

Bitte beachten Sie die zusätzlichen Hinweise aus Kapitel 3.4.

#### **3.2.1 Login**

Im ersten Schritt der Inbetriebnahme müssen Sie sich in das System einloggen. Verwenden Sie hierzu das Standardpasswort „admin“. Sollten Sie das Passwort bereits geändert haben, verwenden Sie entsprechend das neue, geänderte Passwort.

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

### 3.2.2 Sprachauswahl und Passwort

Im nächsten Schritt der Inbetriebnahme können Sie die Sprache für das System wählen. Es stehen die Sprachen Deutsch und Englisch zur Verfügung.

- Hierfür im Auswahlménü die gewünschte Sprache auswählen.

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. Es wird im eigentlichen Betrieb verwendet und bietet nur einen eingeschränkten Zugriff auf das System.

Während der Inbetriebnahme können Sie das Passwort für das Administratorkonto ändern.

1. Geben Sie hierfür ein neues Passwort in das Feld ein.
2. Bestätigen Sie das neue Passwort im darunterliegenden Feld.
3. Speichern Sie anschließend das neue Passwort, indem Sie auf die Schaltfläche *Speichern* klicken.

Durch die Änderung des Passworts wird das Standardpasswort überschrieben. Ab dann ist ein Login nur noch mit dem neuen Passwort möglich.

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 System-einstellungen ändern.

## **HINWEIS**

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

Unberechtigter Zugriff auf das System und die Daten.

- Ändern Sie das Standardpasswort.
- Verwenden Sie ein sicheres Passwort.

## **HINWEIS**

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

Verlust der Systemeinstellungen und Systemdaten

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

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

### **3.2.3 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, können Sie die Schaltfläche *Weiter* nicht anklicken und die Inbetriebnahme nicht direkt fortsetzen. Bitte prüfen Sie die folgenden Punkte. Detailinformationen zu den einzelnen Punkten finden Sie im Kapitel 16 Fehlersuche und Fehlerbehebung am Ende dieser Anleitung.

- Stellen Sie sicher, dass der Antriebsregler HCS01 mit dem PR21 ordnungsgemäß verbunden ist.
- Stellen Sie sicher, dass beide Geräte eingeschaltet sind.
- Prüfen Sie die Netzwerkeinstellungen am Antriebsregler HCS01.
- Prüfen Sie, ob die Software ordnungsgemäß auf dem PR21 installiert ist.

### **3.2.4 Installation der Software**

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

## **HINWEIS**

**Schalten Sie während des Updateprozesses weder das PR21 noch den Antriebsregler aus. Es sei denn, Sie werden von der Software dazu aufgefordert.**

Dies kann zu Beeinträchtigungen im Systemverhalten führen.

- Führen Sie ein Softwareupdate immer vollständig aus.
- Wurde der Updateprozess unterbrochen, führen Sie das Update erneut aus.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Start*, um mit der Installation zu beginnen. Ein Fortschrittsbalken zeigt anschließend den Installationsfortschritt an.
2. Sobald die Installation abgeschlossen ist, können Sie auf die Schaltfläche *Weiter* klicken und zum nächsten Inbetriebnahme Schritt wechseln.

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

- Klicken Sie auf die Schaltfläche *Wiederholen*. Der letzte (fehlerhafte) Installationsschritt wird dann nochmals durchgeführt.

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

- Liegen Fehlermeldungen in der Titelleiste vor (siehe Kapitel 4.1.2 Meldungen und Fehler), quittieren Sie diese. 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 dann 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 16.

### 3.2.5 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.

## **HINWEIS**

### **Fehlerhafte Systemparameter!**

Fehlerhafte Systemparameter können zu Schäden am System und der Anlage führen.

- Überprüfen Sie die Systemparameter auf Richtigkeit.

1. Überprüfen Sie die angezeigten Komponenten und die Systemparameter auf ihre Richtigkeit.
2. 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.

## **HINWEIS**

Eine Veränderung der Standardparameter kann zu Schäden am System und der Anlage führen.



### 3.2.6 Referenzfahrt

Im letzten Schritt der Inbetriebnahme können Sie optional eine Referenzfahrt durchführen und den Systemnullpunkt setzen. Alternativ können Sie die Inbetriebnahme beenden und die Referenzfahrt später in den Systemeinstellungen durchführen.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche Abschießen 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.

Die Referenzfahrt darf nur im nicht-belasteten Zustand gestartet werden. Bitte verfahren Sie das Smart Function Kit in einen lastfreien Zustand, falls dem nicht so ist. Hierfür können Sie den Tipp-Betrieb im Modus "relatives Verfahren" nutzen.

## ! WARNUNG

### Risiken durch bewegende Teile!

**Reversible Verletzung, einschließlich schwerer Fleischwunden, Stichwunden und schwerer Quetschungen.**

- ▶ Niemals in sich bewegende Teile greifen.

### Risiken durch Achsbewegungen!

Schäden am Produkt und der Anlage.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Zylinder ungehindert einfahren kann.

1. Stellen Sie sicher, dass der Zylinder ungehindert einfahren kann.
2. Wenn Systemfehler in der Titelleiste angezeigt werden, quittieren Sie diese zunächst.  
Detailinformationen finden Sie im Kapitel 16 Fehlersuche und Fehlerbehebung am Ende dieser Anleitung.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche Referenzfahrt, um die Referenzfahrt zu starten.

Lage der Softwareendschalter

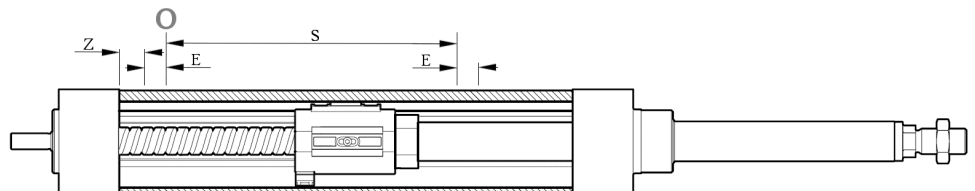


Abbildung 2: Skizze Softwareendschalter

- 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)

### 3.3 Wiederinbetriebnahme nach Stillstand

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

### 3.4 Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik

Für die Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik 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>

Die Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik muss nach der Inbetriebnahme des Smart Function Kits erfolgen. Während der Inbetriebnahme des Smart Function Kits muss die Sicherheitstechnik in der Software IndraWorks deaktiviert sein. Zusätzlich müssen die Stecker X42 und X43 des Sicherheitszonenmoduls HSZ01 abgesteckt sein. Um am Ende der Inbetriebnahme des Smart Function Kits die Referenzfahrt durchführen zu können, muss sichergestellt sein, dass die Zwischenkreisspannung am Antriebsregler HCS01 freigeschaltet ist. Hierzu muss die Funktionale Inbetriebnahme in IndraWorks aktiviert werden. Gleichzeitig muss Safe Motion weiterhin deaktiviert sein.

Während der Inbetriebnahme der Sicherheitstechnik muss sichergestellt sein, dass das SPS Programm über IndraWorks DS gestoppt wurde. 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. Hierbei ist zu beachten, dass Aufnahmen für die Maschinenabnahme durch das antriebsinterne Oszilloskop nicht während des regulären Programmlaufs (z.B. Start Programm in der Oberfläche) erfolgen können.

Bei Fragen oder Problemen bei diesem Vorgang, wenden Sie sich bitte direkt an uns. Entsprechende Kontaktinformationen entnehmen Sie dieser Dokumentation oder dem Hilfebereich in der Software Oberfläche.

## 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.

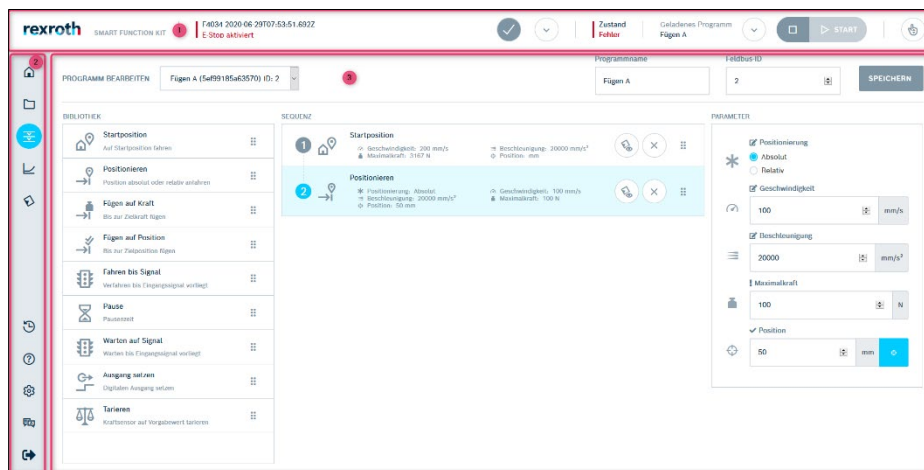


Abbildung 3: Übersicht User Interface Smart Function Kit

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.

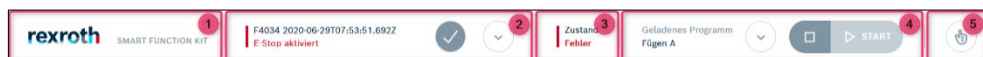


Abbildung 4: Titelleiste

#### 4.1.1 Icon und Titel

In diesem Bereich sehen Sie das Rexroth Logo, sowie den Schriftzug „Smart Function Kit“. Mit einem Klick wird der Vollbild-Modus aktiviert. Näheres in Kapitel 4.4.

#### 4.1.2 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.

Über die Schaltfläche *Quittieren* können Fehlermeldungen quittiert (gelöscht) werden. Dabei wird immer nur der letzte Fehler quittiert. Bei mehreren anstehenden Fehlern muss die Schaltfläche daher wiederholt betätigt werden.

Über die Schaltfläche *Info* kann in den Diagnosebereich gewechselt werden, um weitere Informationen zu den Fehlern zu bekommen.

#### 4.1.3 Systemstatus

Im Systemstatus wird angezeigt, 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 Betriebsmodus wird automatisch durchgeführt.
- Leistung fehlt: Die Zwischenkreisspannung ist am Antriebsregler noch nicht freigeschaltet.
- Referenz fehlt: Der Bezugspunkt des Systems ist noch nicht gesetzt.

#### 4.1.4 Programmwahl

In der *Programmwahl* kann das aktive Programm ausgewählt werden. Im Auswahlsteuerelement sind alle Programme enthalten, die in der Programmverwaltung erstellt und gespeichert worden sind.

Über die Schaltfläche *Start* kann das ausgewählte Programm gestartet werden, so dass es einmal durchläuft. Die Schaltfläche kann nur betätigt werden, wenn das System gerade keine andere Aktion ausführt.

Mit der Schaltfläche *Stopp* kann jede Systembewegung gestoppt werden. Ein gerade laufendes Programm wird dabei abgebrochen und das produzierte Teil mit NOK bewertet.

#### 4.1.5 Steuerleiste

Über die Schaltfläche *Steuerleiste* kann die Steuerleiste zur manuellen Bedienung des Systems ein- und ausgeblendet werden. Für weitere Informationen zur Steuerleiste siehe Kapitel Steuerleiste.

## 4.2 Navigationsleiste

Über die Navigationselemente kann in die einzelnen Bereiche des Systems gewechselt werden. Für Detailinformationen bitte die Kapitel der einzelnen Funktionen beachten. Die Navigationsleiste enthält (von oben nach unten) folgende Navigationselemente.

| Symbol                                                                            | Funktion           | Symbol                                                                              | Funktion      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | Dashboard          |  | Log-Dateien   |
|  | Programmverwaltung |  | Hilfe         |
|  | Programmierung     |  | Einstellungen |
|  | Referenzkurven     |  | Sprache       |
|  | Bewertung          |  | Anmelden      |

Abbildung 5: Symbole in Navigationsleiste

Die Navigationselemente Programme, Programmierung, Referenzkurven und Bewertung sind nur im eingeloggten Zustand (als Systemadministrator) sichtbar und zugänglich.

## 4.3 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.

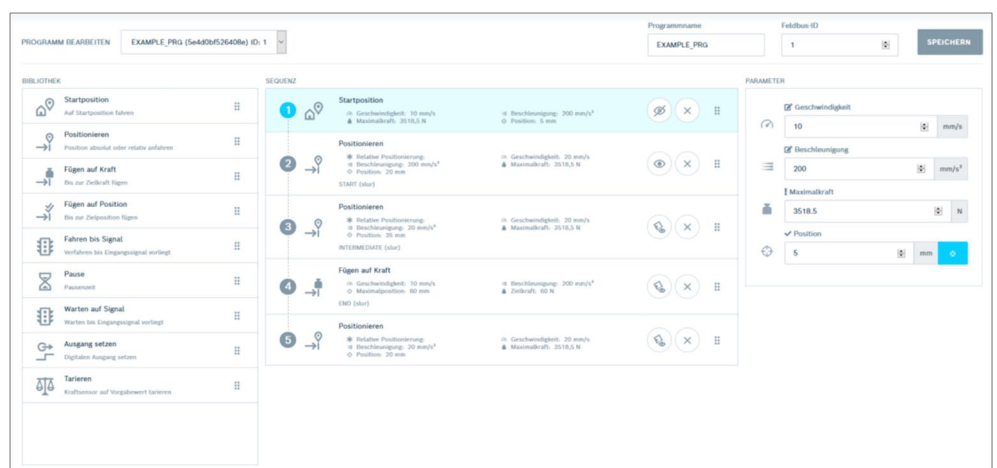


Abbildung 6: Inhaltsbereich mit Darstellung "Sequenz erstellen"

#### **4.4 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.

Um den Vollbild Modus zu aktivieren klicken Sie auf das rexroth-Logo in der Titelleiste. Danach wird automatisch der Vollbild Modus aktiviert. Mit einem zweiten Klick kann die Breite der Navigationsleiste zusätzlich angepasst werden. Zum Deaktivieren folgen Sie den Hinweisen des jeweiligen Internet Browsers bzw. den Bedienhinweisen des Geräts.

## 5 Einstellungen

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

Durch die Reiter kann zwischen den Bereichen

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

gewählt werden.

### 5.1 Allgemeine Konfiguration

#### 5.1.1 Systemzustand

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.

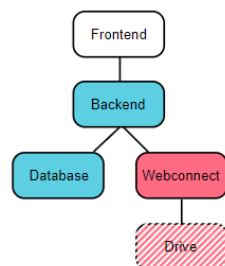


Abbildung 7: Systemprüfung

Wird im Systemzustand eine fehlerhafte Komponente erkannt, prüfen Sie bitte die folgenden Punkte. Detailinformationen zu den einzelnen Punkten finden Sie im Kapitel 16 Fehlersuche und Fehlerbehebung am Ende dieser Anleitung.

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

### 5.1.2 Referenzfahrt

Über die Schaltfläche *Referenzfahrt* kann eine Referenzfahrt gestartet werden. Dabei fährt der Zylinder bis zum motorseitigen Festanschlag ein. Anhand der Lage des Festanschlags wird der Systemnullpunkt und entsprechende Software-Endschalter gesetzt.



## WARNUNG

### Risiken durch bewegende Teile!

**Reversible Verletzung, einschließlich schwerer Fleischwunden, Stichwunden und schwerer Quetschungen.**

- Niemals in sich bewegende Teile greifen.

### Risiken durch Achsbewegungen!

Schäden am Produkt und der Anlage.

- Stellen Sie sicher, dass der Zylinder ungehindert einfahren kann.

1. Stellen Sie sicher, dass der Zylinder ungehindert einfahren kann.
2. Wenn Systemfehler in der Titelleiste angezeigt werden, quittieren Sie diese zunächst.  
Detailinformationen finden Sie im Kapitel 16 Fehlersuche und Fehlerbehebung am Ende dieser Anleitung.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche *Referenzfahrt*, um die Referenzfahrt zu starten.

Lage der Softwareendschalter

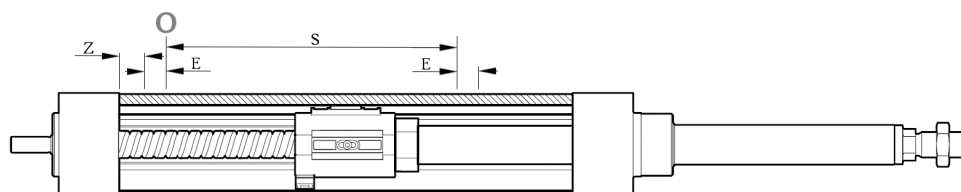


Abbildung 8: Skizze Softwareendschalter

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

### 5.1.3 Absolutmaß setzen

Über die Schaltfläche *Absolutmaß setzen* wird an der aktuellen Position des Zylinders der Systemnullpunkt gesetzt.



## **HINWEIS**

Bei der Funktion *Absolutmaß setzen* werden die Systemgrenzen und die Software-Endschalter nicht automatisch an den neuen Systemnullpunkt angepasst.

Fehlerhafte Softwareendschalter 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 Verfahrenweg positiv* in der *erweiterten Konfiguration* entsprechend des neuen Nullpunkts an.

### **5.1.4 Neustart**

Mit der Schaltfläche *Neustart* wird das gesamte System neu gestartet. Während des Vorgangs erfolgt in der Bedienoberfläche ein 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.

### **5.1.5 Inbetriebnahme**

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.

## **HINWEIS**

Bei der Funktion *Inbetriebnahme* gehen alle Systemeinstellungen verloren.

- Die Funktion des Systems kann eingeschränkt sein.
- Sichern Sie vorher alle Einstellungen.

### 5.1.6 Werkseinstellungen

Über die Schaltfläche *Werkseinstellungen* kann das System komplett zurückgesetzt werden. Dabei gehen alle Einstellungen und Daten verloren.

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

## HINWEIS

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

► Führen Sie vorher eine Datensicherung durch.

## 5.2 Systemkonfiguration

### 5.2.1 Passwort ändern

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. Es wird im eigentlichen Betrieb verwendet und bietet nur einen eingeschränkten Zugriff auf das System.

In der Systemkonfiguration können Sie das Passwort für das Administratorkonto ändern.

1. Geben Sie hierfür ein neues Passwort in das Feld ein.
2. Bestätigen Sie das neue Passwort im darunterliegenden Feld.
3. Speichern Sie anschließend das neue Passwort, indem Sie auf die Schaltfläche *Speichern* klicken.

Durch die Änderung des Passworts wird das Standardpasswort überschrieben. Ab dann ist ein Login nur noch mit dem neuen Passwort möglich.

Wird kein neues Passwort vergeben, bleibt das Standardpasswort „admin“ aktiv und kann zum Login des Administratorkontos verwendet werden.

## HINWEIS

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

Unberechtigter Zugriff auf das System und die Daten.

- Ändern Sie das Standardpasswort.
- Verwenden Sie ein sicheres Passwort.

## **HINWEIS**

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

Verlust der Systemeinstellungen und Systemdaten

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

### **5.2.2 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. Übernehmen Sie die Einstellungen indem Sie auf *speichern* klicken.
- 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: 192.168.0.1
- 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.

## **HINWEIS**

**Verbindungsverlust zwischen Antriebsregler und PR21.**

Das Smart Function Kit kann nicht verwendet werden.

- Ändern Sie die IP-Adresse des Antriebsreglers (X26) nicht manuell.

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

### **5.2.3 Speicherplatz**

Die Anzeige *Speicherplatz* zeigt den verfügbaren Speicher des PR21 an. Sobald der Speicher voll ist können keine neuen Produktionsdaten mehr gespeichert werden.

Im Auslieferungszustand 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.

## ***HINWEIS***

### **Datenspeicher auf dem PR21 ist voll.**

Es können keine neuen Produktionsdaten gespeichert werden. Datenverlust!

- ▶ Führen Sie eine Sicherung der Produktionsdaten durch und geben Sie Speicher frei.

### **5.2.4 Systemzeit synchronisieren**

Die Synchronisation der Systemzeit erfolgt bei der Inbetriebnahme automatisch. Über die Schaltfläche *SYNC* kann der Vorgang jederzeit neu durchgeführt werden. Dabei 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*, um die Systemzeit zu synchronisieren.

## ***HINWEIS***

### **Nachträgliche Änderung der Systemzeit.**

Inkonsistente Zeitstempel in den Produktionsdaten. Für bereits gespeicherte Datensätze wird der Zeitstempel nicht angepasst.

### **5.2.5 Komponenteninformation**

Im Bereich Komponenteninformation 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

### **5.2.6 System Backup**

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 *Backup*, um eine Sicherung des Systems durchzuführen.
- Wählen Sie anschließend einen Speicherort auf dem HMI Gerät für das Backup.

Es ist möglich ein Backup zu laden und so nach z. B. einem "Zurücksetzen auf Werkeinstellungen" 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 *Restore*, um eine Sicherung wiederherzustellen.
- Wählen Sie anschließend den Speicherort der Sicherung auf dem HMI Gerät aus.

## **HINWEIS**

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



## **WARNUNG**

### **Daten werden zwischen Client und System gestreamt**

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

### **5.2.7 Auswahl Feldbus**

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

Folgende Feldbusse sind für das Smart Function Kit verfügbar

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

Das Feldbus-Protokoll kann über die Auswahlliste ausgewählt werden. Wird die Feldbusauswahl gespeichert startet der Antrieb neu.

Bei Auswahl des EtherCAT-Protokolls wird die Zykluszeit des Systems (4000 µs) angezeigt. Um Inkonsistenzen zu vermeiden, sollte diese Zeit auch in der Mastersteuerung übernommen werden. Durch ein nochmaliges Speichern kann eine fehlerhafte Konfiguration überschrieben werden, solange der Bus nicht im Status „OP“ ist.

Für Detailinformationen zum Thema Feldbus bitte das Kapitel 14.1 Feldbus beachten.

### 5.3 Hardwarekonfiguration

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.

#### 5.3.1 Erweiterte Konfiguration

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

- Zum Anzeigen der erweiterten Konfiguration auf die Schaltfläche *Erweiterte Konfiguration einblenden* klicken.

## **HINWEIS**

Ungültige Systemparameter durch Änderungen in den erweiterten Parametern!

- ▶ Schäden am Produkt und Funktionsverlust.
- ▶ 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 <sup>2</sup> ]      |
| 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]                    |
| VFR002 | "Fügen auf Kraft": Maximale Überlast [N]          |
| VFR004 | Kraftbegrenzung bei Positionierbefehl [N]         |
| MFR001 | Endlosmodus                                       |
| MFR002 | Filter Ist-Daten                                  |
| MFR003 | SafeMotion                                        |
| MFR004 | SMO: Programm pausieren                           |
| MFR005 | Zyklische Variablendokumentation                  |
| MFR006 | Programm persistent nach Neustart                 |

#### 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.

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  $\text{m/s}^2$  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  $S_{\text{Max}} + 1$  mm belegt. In der Programmerstellung erfolgt eine Validierung der Eingabewerte auf einen Wert  $\leq (Y1044 - 1 \text{ mm})$ .

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 Verfahrenweg negativ

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

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 "Fügen auf Kraft": Maximale Überlast

Mit diesem Parameter kann eine maximale Überlast im Sinne eines Werkzeugschutzes konfiguriert werden. Der Wert beschreibt die zulässige positive Abweichung von der vorgegebenen Zielkraft, bevor eine Fehlermeldung (typ. 041004, vgl. Kapitel 16.5.2) 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 während der Verfahrenbewegung erreicht wird, wird diese gestoppt und Fehler 040304 (siehe Kapitel 16.5.2) angezeigt. Wird das Kommando Positionieren oder Tippen getriggert und das Limit zu diesem Zeitpunkt bereits überschritten, wird das Kommando nicht ausgeführt und Fehler 030304 angezeigt.

Standardmäßig ist diese Funktion mit dem Wert 0 deaktiviert. Bei Überschreiten des Kraftlimits kann eine Rückbewegung (negative Verfahrenrichtung) 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.

#### 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 den Stopp-Button in der Oberfläche erfolgen.

## **HINWEIS**

### **Keine Datenaufzeichnung aktiv**

Im Endlosmodus werden keine Datenaufgezeichnet und abgelegt. Es werden lediglich die aktuellen Werte im Dashboard angezeigt und aktualisiert. Wird ein Endloszyklus manuell abgebrochen wird dafür ein Eintrag in der Datenbank vorgenommen jedoch 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 /Hardware/Erweiterte Konfiguration) so ergibt sich ein verändertes Systemverhalten. Wird ein Programm durch die Anwahl SMST unterbrochen, so wird das Programm nicht abgebrochen, sondern nur pausiert. Entfällt die Anwahl SMST, so 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 (Press-historie) hinterlegt. Wird der Parameter 0 gesetzt, so ist keine Dokumentation der eigentlichen Variablenwerte zum Programmlauf vorhanden.

MFR006 Programm persistent nach Neustart

Beim Hochfahren des Systems bzw. Verlassen des Parametermodus wird das zuletzt-aktive Programm geladen. Dieses Verhalten kann deaktiviert werden, um Komplikationen zu vermeiden (z. B. wenn eine Mastersteuerung den Programmwechsel durchführt). Nach einem Neustart ist dann kein Programm aktiv, wenn Parameterwert = 0.

**5.4 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.

**HINWEIS****Änderung der Einstellungen inkonsistent zu vorhandenen Programmen.**

Fehlfunktion des Systems.

- Die Einstellungen für die Ein- und Ausgänge sind global gültig. Werden die Einstellungen verändert, müssen Programme, die eine ältere Konfiguration verwenden, manuell auf die neue Belegung hin angepasst werden.

**5.4.1 Systemfunktionen**

Um eine Systemfunktion nutzen zu können wählen Sie mit der Auswahl Schaltfläche für den entsprechenden Ein- oder Ausgang die Funktion SYS aus. 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)

Eine Funktion kann nicht gleichzeitig an zwei oder mehr Eingängen vergeben sein.  
Alle Änderungen müssen über die Schaltfläche *Speichern* aktiv gesetzt werden.

#### 5.4.2 Programmfunktionen

Um einen Ein- oder Ausgang für eine Programmfunktion zu definieren, wählen Sie mit der Auswahl Schaltfläche die Funktion *PRG* aus (fest zugewiesen für virtuelle Ein- und Ausgänge). Anschließend kann in das nebenstehende Textfeld für den Ein- oder Ausgang ein Aliasname vergeben werden. Dieser Aliasname kann dann bei der Programmerstellung in den Programmbausteinen verwendet werden.  
Alle Änderungen müssen über die Schaltfläche *Speichern* aktiv gesetzt werden.

### 5.5 Variablenkonfiguration

Für die Verwendung von Variablen müssen diese zunächst unter Konfiguration > Variablenkonfiguration konfiguriert werden. Der Variablenbereich startet automatisch bei VF500, wobei maximal 100 Variablen genutzt werden können. Nach Änderungen muss die Konfiguration über den Button oben rechts gespeichert werden (s. Abbildung 9).

Die hier definierten Variablen können als Parameter bei der Programmerstellung genutzt werden. Die Werte der Variablen können per Feldbus von der SPS gelesen oder beschrieben werden.  
Zur Kontrolle können die Werte einzelner Variablen über die WERT-Schaltfläche ausgelesen und angezeigt werden.

|       |            |        |
|-------|------------|--------|
| VF500 | pos1       | WERT ↻ |
| VF501 | pos2       | WERT ↻ |
| VF502 | finalForce | WERT ↻ |

+ HINZUFÜGEN   LÖSCHEN

Abbildung 9: Übersicht Variablenkonfiguration

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“ in Abbildung 10). Außerdem kann in der Variablenkonfiguration der aktuelle Variablenwert (WERT ↻) ausgelesen werden, was sich z. B. zum Testen der Wertzuweisung per Feldbus anbietet.

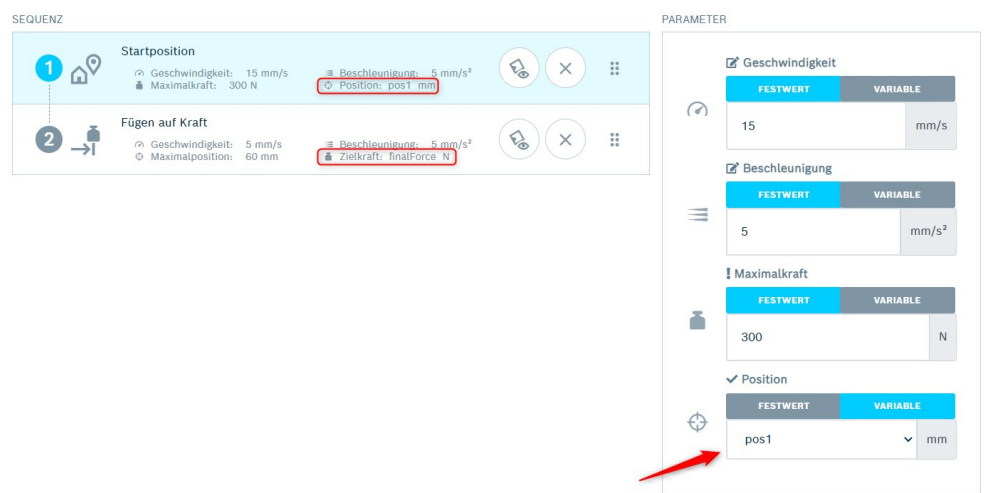


Abbildung 10: Variablen als Programmschrittparameter

## HINWEIS

Änderung der Einstellungen inkonsistent zu vorhandenen Programmen.  
Fehlfunktion des Systems.

- Die Einstellungen für die Variablen sind global gültig. Werden die Einstellungen verändert, müssen Programme, die eine ältere Konfiguration verwenden, manuell auf die neue Belegung hin angepasst werden.

In der Presshistorie werden für jede aufgezeichnete Kurve die genutzten Variablen inklusive des jeweiligen Variablenwerts hinterlegt – Abbildung 11. Die Aufzeichnung erfolgt parallel zum Programmablauf. Dieses Feature kann in der erweiterten Konfiguration deaktiviert werden – siehe Parameter MFR005. Die Variablentabelle wird dann nicht mehr angezeigt.

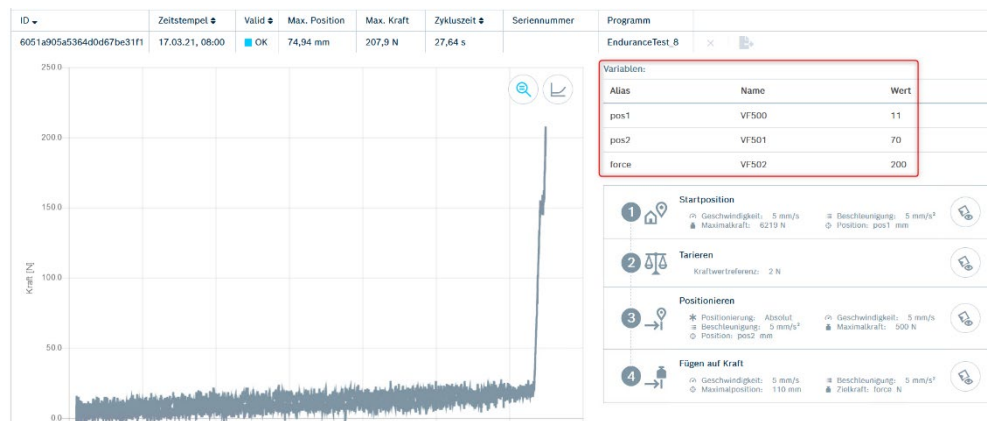


Abbildung 11: Presshistorie mit aktiver Dokumentation der Variablenwerte

## ***HINWEIS***

### **Variablenwerte inkonsistent zum Verwendungszweck im Programm.**

Programmabbruch.

- ▶ Die Werte für die Variablen unterliegen einer Plausibilitätsprüfung während der Laufzeit. Werden ungültige Werte ermittelt, findet ein Programmabbruch statt. Die Fehlermeldung „SPS Fehler“ erscheint.

- Stellen Sie sicher, dass Variablenwerte für Positionen innerhalb des gültigen Verfahrbereichs vorgegeben werden.
- Stellen Sie sicher, dass Variablenwerte für Geschwindigkeiten positiv und kleinergleich der Maximalgeschwindigkeit vorgegeben werden.
- Stellen Sie sicher, dass Variablenwerte für Beschleunigungen positiv und kleinergleich der Maximalbeschleunigung vorgegeben werden.
- Stellen Sie sicher, dass Variablenwerte für Zeiten größergleich 0 vorgegeben werden.

Die Variablen können über den Feldbus, OPC-UA und über die SFK-Oberfläche (siehe 9.2.11 Variable setzen) beschrieben werden.

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

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

## 6 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.

### 6.1 Kachel Produktionsstatistik

In der Kachel Produktionsstatistik 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.

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.

#### 6.1.1 Aufschlüsselung in eine Schichtstatistik

Die Produktionsstatistik lässt sich außerdem nach Schichten aufschlüsseln. Dies bietet weitere Details in der Auswertung.

Diese Ansicht (Abbildung 12) lässt sich auf der linken Seite des Dashboards mit dem Uhrensymbol (1) aufrufen. Gezeigt werden die Produktionsdaten ab dem letzten Reset, hier „Ab 22.10.2019 11:48“.

Ein Reset kann mit dem Button (2) durchgeführt werden.

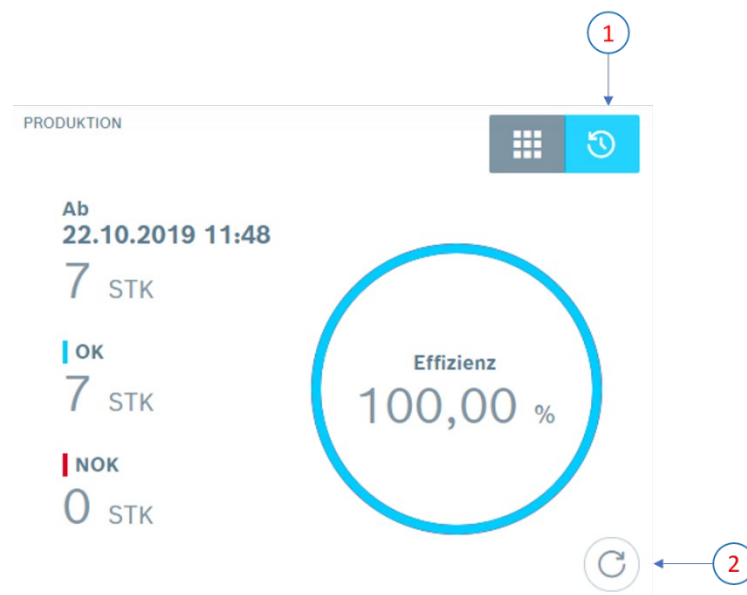


Abbildung 12: Übersicht der Schichtstatistik

## 6.2 Kachel Produktionsverlauf

In der Kachel Produktionsverlauf wird graphisch die Qualitätsbewertung der letzten 20 Teile, die mit dem aktuell gewählten Programm produziert worden sind, angezeigt. Über die Schaltfläche ... kann in den Bereich *Produktionshistorie* gewechselt werden und alle Produktionsdaten des aktuellen Programms können betrachtet werden. Wird die Bewertung eines Teiles direkt ausgewählt, wechselt die Ansicht ebenfalls, zeigt aber sofort die Detailinformation zu genau diesem produzierten Teil an.

## 6.3 Kachel Sequenz

### 6.3.1 Programmschritte

In der Kachel Ablauf 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. Wird gerade ein Teil produziert, daher läuft ein Programm ab, 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.

### 6.3.2 Live Vorschau

Über die Schaltflächen oben rechts in der Kachel kann die Ansicht auf eine live Vorschau der Kraft-Weg-Kurve umgeschaltet werden. 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. 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.



Die Anzeige kann verschoben, vergrößert und verkleinert werden. Die Ansicht bietet damit die Möglichkeit eine erste Analyse der Kraft-Weg-Kurve und Qualitätsbewertung durchzuführen.

#### **6.4 Kachel Prozessdaten**

In der Kachel Prozessdaten werden aktuelle Werte für die Position, Kraft, Geschwindigkeit und Beschleunigung 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.

## 7 Steuerleiste

Die Steuerleiste des Smart Function Kit kann über die Schaltfläche *Zeigefinger* oben rechts ein und ausgeblendet werden. Sie dient zum einen dem manuellen Verfahren, und zum anderen der Anzeige von aktuellen Werten für Position, Kraft und Geschwindigkeit. Sie bietet weiterhin die Möglichkeit den Kraftsensor zu tarieren.

### 7.1 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.

Zum Trieren wird der Wert in das Eingabefeld eingegeben und die Schaltfläche *Trieren* betätigt. Beim Trieren wird der aktuelle Sensorwert dem Trierwert gleichgesetzt und dieser dient dann als Bezugspunkt für alle zukünftigen Sensorwerte. Der Wert wird gespeichert und bleibt bis zu einem erneuten Trieren erhalten.

Das Trieren gilt global für alle Kraftwerte und daher z.B. auch für die Kraftwerte in Programmschritten, die Kurvenaufzeichnung und die Qualitätsbewertung.

### 7.2 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 Verfahrensgeschwindigkeit über ein Steuerelement eingestellt werden.

#### 7.2.1 Kontinuierlich

Im Modus *kontinuierlichen Verfahren* wird das Smart Function Kit kontinuierlich so lange verfahren, wie die entsprechende *Pfeilschaltfläche* (hoch/runter) gedrückt wird. 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.

Über das Auswahlelement kann eingestellt werden, wie empfindlich 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.

## **HINWEIS**

### **Hoher Nachlauf des Systems bei niedriger Empfindlichkeitseinstellung!**

Schäden am System.

- Verwenden Sie die Einstellung niedrige Empfindlichkeit nur bei geringen Geschwindigkeiten.

### **7.2.2 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. Dabei prüft das System die eingegebene Zielposition und sperrt automatisch das Anfahren von Werten, die außerhalb der Systemgrenzen liegen.

### **7.2.3 Relativ**

Im Modus *Relativ* wird mit jedem Klick auf die *Pfeilschaltfläche* eine definierte Schrittweite gefahren. Im Eingabefeld kann die Schrittweite definiert werden, welche pro Befehl verfahren wird. Der Geschwindigkeitsregler beeinflusst die Geschwindigkeit, mit der der Schritt gefahren wird. Der Modus Relativ ermöglicht damit einen Tipp-Betrieb mit variabler Schrittweite und Geschwindigkeit.

## **7.3 Anzeige der aktuellen Werte**

Im unteren Bereich der Steuerleiste werden aktuelle Werte für die Position, Kraft und Geschwindigkeit angezeigt. 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.

## 8 Programmverwaltung

In der Programmverwaltung können alle auf dem System vorhandenen Programme verwaltet werden. Auf der linken Seite wird die Programmliste mit dem Programmnamen und der Programm Feldbus ID angezeigt. Auf der rechten Seite ist eine Vorschau des in der Liste markierten Programms dargestellt. Die Vorschau enthält die Programmsequenz und die Detailparameter der einzelnen Programmschritte.

### 8.1 Neues Programm erstellen

Über die Schaltfläche *Neu* kann ein neues Programm erstellt werden. Dabei wechselt die Ansicht automatisch 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. Beide Werte können im Bereich *Programm editieren* manuell angepasst werden.

### 8.2 Programm editieren

Über die Schaltfläche *Editieren*, kann für ein bereits bestehendes Programm in den Bereich *Programm editieren* gewechselt und es können Änderungen am Programm vorgenommen werden. Dabei können die Programmsequenz mit allen Detailparametern, sowie der Programmname und die Programm Feldbus ID angepasst werden.

### 8.3 Programm löschen

Über die Schaltfläche *Löschen* kann ein Programm gelöscht werden und wird damit dauerhaft aus der Programmliste entfernt. In der Datenbank bleibt das Programm, sowie Einträge in der Historie und die zugehörigen Produktionsdaten erhalten. Das Löschen eines Programms in der Programmliste führt daher nicht zum Verlust von Produktionsdaten.

### 8.4 Programm kopieren

Die Schaltfläche *Kopieren* ermöglicht es, ein Programm inkl. Referenzkurven und Auswertelementen zu duplizieren. Am Duplikat können anschließend z.B. Änderungen vorgenommen werden, ohne das ursprüngliche Programm zu beeinflussen. Ein kopiertes Programm erhält automatisch einen neuen Programmnamen und eine neue Programm Feldbus ID. Beide Werte können im Bereich *Programm editieren* manuell angepasst werden. Beim Kopieren wird automatisch in den Bereich *Programm editieren* gewechselt. Dort muss das Programm einmalig gespeichert werden, um den Kopiervorgang abzuschließen.

### 8.5 Programm exportieren

Über die Schaltfläche *Exportieren* kann das gerade markierte Programm auf den lokalen Speicher des HMI Gerätes exportiert werden. Der Export erfolgt im Dateiformat JSON und enthält das Programm, die Referenzkurven und die Definition der Auswertelemente. Der Export kann als Datensicherung oder zur Übertragung eines Programms auf eine andere Anlage verwendet werden.

## 8.6 Programm importieren

Die Schaltfläche *Importieren* ermöglicht es, ein vorher exportiertes Programm, dieser oder einer anderen Anlage, in das System zu importieren.

Wird auf die Schaltfläche geklickt, öffnet sich ein Dateiauswahldialog und das zu importierende Programm kann auf dem lokalen Speicher des HMI Gerätes ausgewählt werden.

Beim Import wird automatisch in den Bereich *Programm editieren* gewechselt. Dort muss das Programm einmalig gespeichert werden, um den Import abzuschließen. 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.

## 9 Programmierung

Die Programmierung erfolgt, indem Bausteine graphisch in einer Programmsequenz angeordnet werden. Die individuelle Anordnung und Parametrierung der Bausteine ergeben dabei den gewünschten Programmablauf.

### 9.1 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. Und für den Fall, dass ein Baustein aus der Bewertung ausgeschlossen wird, kann zusätzlich festgelegt werden, ob dieser in der Kraft-Weg-Kurve angezeigt wird.

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

- Validierung → Kurvenabschnitt wird angezeigt und bewertet
- Sichtbar aber nicht validiert → Kurvenabschnitt wird angezeigt aber nicht bewertet.
- Unsichtbar → Kurvenabschnitt wird nicht angezeigt und nicht bewertet

### **HINWEIS**

- Wird ein Baustein so konfiguriert, dass er in die Prozessbewertung eingeht, wird der korrespondierend Kurvenabschnitt immer angezeigt. Nur Bausteine, welche aus der Bewertung ausgeschlossen sind können auch ausgeblendet werden.

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.

### 9.2 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.

#### 9.2.1 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.

Die Geschwindigkeit und Beschleunigung, mit der das System verfährt, kann individuell angegeben werden. Es erfolgt jedoch keine Überprüfung, ob die Geschwindigkeit mit der gewählten Beschleunigung erreichbar ist.

Ergänzend kann eine Maximalkraft angegeben werden. 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.

### 9.2.2 Positionieren

Der Befehl *Positionieren* dient dem Verfahren auf eine definierte Position. Die Position kann absolut oder relativ angefahren werden. 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.

Die Geschwindigkeit und Beschleunigung, mit der das System verfährt, kann individuell angegeben werden. Es erfolgt jedoch keine Überprüfung, ob die Geschwindigkeit mit der gewählten Beschleunigung erreichbar ist.

Ergänzend kann eine Maximalkraft angegeben werden. 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.

### 9.2.3 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.

Die Geschwindigkeit und Beschleunigung, mit der das System verfährt, kann individuell angegeben werden. Es erfolgt jedoch keine Überprüfung, ob die Geschwindigkeit mit der gewählten Beschleunigung erreichbar ist.

Ergänzend kann eine Maximalposition angegeben werden. Ist keine Position angegeben wird automatisch die Maximalposition des Systems verwendet.

Während des Anfahrens der Zielkraft, wird die aktuelle Position überwacht. Überschreitet die Ist-Position die angegebene Maximalposition, wird das System sofort gestoppt, um eine Beschädigung des Systems oder des Werkzeugs zu verhindern. Dies bewirkt ein Abbrechen der Programmsequenz und das aktuell produzierte Teil wird als NOK bewertet.

## HINWEIS

**Zu hohe Fügegeschwindigkeiten können aufgrund der hohen Bewegungsenergie zu einem Überschreiten der Zielkraft führen.**

Überschreiten der Zielkraft. Bei deutlicher Überschreitung wird „Fehler 041004 – Programmfehler: Max Kraft überschritten“ angezeigt, siehe Kapitel 16.5.2. Mögliche Beschädigung des Werkstücks.

► Reduzieren Sie die Geschwindigkeit.

#### 9.2.4 Fügen auf Position

Der Befehl *Fügen auf Position* dient dem Fügen eines Produktes mit spezifischer Zielposition. Die Position kann absolut oder relativ angefahren werden. 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.

Die Geschwindigkeit und Beschleunigung, mit der das System verfährt, kann individuell angegeben werden. Es erfolgt jedoch keine Überprüfung, ob die Geschwindigkeit mit der gewählten Beschleunigung erreichbar ist.

Ergänzend kann eine Maximalkraft angegeben werden. 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 Ist-Kraft 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.

#### 9.2.5 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 Eintritt in den Baustein 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 eine Verletzung mindestens eines Soll-Werts vor, wird die Programmsequenz mit einer Meldung abgebrochen (Nummern 041010 – 041024, siehe Kapitel 16.5.2). Davor kann optional ein Positionskommando ausgeführt werden.

Über ein Auswahlfeld kann dies definiert werden. Die Zielposition wird in diesem Fall direkt angefahren (Eingabe der anzufahrenden Absolutposition). Die Geschwindigkeit und Beschleunigung, mit der das System verfährt, kann individuell angegeben werden. Es erfolgt jedoch keine Überprüfung, ob die Geschwindigkeit mit der gewählten Beschleunigung erreichbar ist.

#### 9.2.6 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.

Die Geschwindigkeit und Beschleunigung, mit der das System verfährt, kann individuell angegeben werden. Es erfolgt jedoch keine Überprüfung, ob die Geschwindigkeit mit der gewählten Beschleunigung erreichbar ist.

Ergänzend kann eine Maximalposition angegeben werden. Ist keine Position angegeben wird automatisch die Maximalposition des Systems verwendet.

Während des Anfahrens der Zielkraft, wird die aktuelle Position überwacht. Überschreitet die Ist-Position die angegebene Maximalposition, wird das System sofort



gestoppt, um eine Beschädigung des Systems oder des Werkzeugs zu verhindern. Dies bewirkt ein Abbrechen der Programmsequenz und das aktuell produzierte Teil wird als NOK bewertet.

#### 9.2.7 Pause

Der Befehl *Pause* führt dazu, dass eine definierte Zeit gewartet wird. Anschließend wird auf den nächsten Baustein in der Programmsequenz weitergeschaltet.

#### 9.2.8 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.

Zur Überwachung kann eine Maximalzeit eingegeben werden, nach deren Ablauf die Programmsequenz abgebrochen wird. Das aktuell produzierte Teil wird dann als NOK bewertet.

#### 9.2.9 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.

#### 9.2.10 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.

#### 9.2.11 Variable setzen

Der Befehl *Variable setzen* setzt eine definierte Variable auf einen Festwert oder den Wert einer anderen Variable.

### 9.3 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.

#### 9.3.1 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.

### 9.3.2 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.

### 9.3.3 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.

### 9.3.4 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

## 10 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 von 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.

### 10.1 Aufzeichnung

Das Aufzeichnen einer Referenzkurve kann nur erfolgen, wenn im System gerade kein Programm abläuft. Die Aufzeichnung selbst wird über die Schaltfläche *Kurve aufzeichnen* gestartet. Anschließend läuft der Programmablauf einmal ab und die Kraft-Weg-Kurve wird live im Diagramm 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.

### **HINWEIS**

Werden Programmverläufe bzw. Validierungseigenschaften einzelner Bausteine verändert, nachdem bereits Referenzkurven erzeugt wurden, ist deren Verlauf manuell zu prüfen und gegebenenfalls neu aufzuzeichnen. Dies verhindert, dass es zu Fehlinterpretationen beim Setzen von Validierungselementen kommen kann. Bereits vorhandene Referenzkurven werden nicht automatisch gelöscht, wenn Änderungen am Programm vorgenommen werden!

### 10.2 Bewertung

Ist die Aufzeichnung einer Kurve abgeschlossen, erscheint für die Kurve ein Eintrag in der Tabellenansicht. Die Kurve wird zunächst mit *gut* gekennzeichnet. Über das Auswahlelement kann die Bewertung für die Kurve zwischen *unbewertet*, *gut* und *schlecht* umgeschaltet werden. 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. Die Bewertung kann jederzeit geändert werden und die Kurve so wieder eingeblendet werden.

### 10.3 Löschen

Über die Schaltfläche Löschen kann eine Referenzkurve aus der Tabelle gelöscht werden. Wird eine Referenzkurve gelöscht, wird sie aus der Datenbank entfernt und kann nicht wiederhergestellt werden.

### 10.4 Umbenennen

Die Referenzkurven erhalten einen automatisch generierten Namen. Der Name kann geändert werden, indem in der Tabelle auf diesen geklickt und ein neuer Name eingegeben wird.

Die Vergabe von individuellen Namen kann dabei helfen, die Referenzkurven einzelnen Musterteilen zuzuordnen.

### 10.5 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.

#### 10.5.1 Position Absolut

Die Einstellung *Position absolut* ist die Standardeinstellung. Bei *Position absolut* sind die X-Koordinaten aller Bewertungselemente fix. Die Lage der Bewertungselemente in Richtung der X-Achse ergibt sich als fester Abstand zum Koordinatenursprung. Der Abstand wird beim Erstellen des Bewertungselements festgelegt.

#### 10.5.2 Kraft 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. Der Abstand wird beim Erstellen des Bewertungselements festgelegt.

#### 10.5.3 Position 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.

Die Aktivierung der Einstellung Position Maximum bewirkt:

1. Die Maximalposition **aller** als „Gut-Referenz“ markierten Referenzkurven (siehe Abschnitt 10.2 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.

#### 10.5.4 Kraft 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 Kraftwert vorliegt. Dieser Kraftwert wird im Eingabefeld *Trigger* angezeigt.

Die Aktivierung der Einstellung Kraft Maximum bewirkt:

1. Die Maximalkraft **aller** als „Gut-Referenz“ markierten Referenzkurven (siehe Abschnitt 10.2 Bewertung) wird ermittelt.
2. Diese ermittelte Maximalkraft wird als Triggerkraft gesetzt.
3. Die ermittelte Triggerkraft wird auf der Y-Achse markiert und über eine horizontal gestrichelte Linie im Plot dargestellt.
4. Alle folgenden Kurven werden entlang der Y-Achse so verschoben, dass die Endkraft an der ermittelten Triggerkraft endet. Diese Verschiebung erfolgt grafisch – der Verschiebungsoffset wird mit dem Datensatz abgespeichert.

#### 10.5.5 Position 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. Dieser Positionswert kann im Eingabefeld *Trigger* vorgegeben werden.

Die Aktivierung der Einstellung Position Schnittpunkt bewirkt:

1. Die **erste** als „Gut-Referenz“ markierte Referenzkurve (siehe Abschnitt 10.2 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.

#### 10.5.6 Kraft 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 Kraftwert erreicht wurde. Dieser Kraftwert kann im Eingabefeld *Trigger* vorgegeben werden.

Die Aktivierung der Einstellung Kraft Schnittpunkt bewirkt:

1. Die **erste** als „Gut-Referenz“ markierte Referenzkurve (siehe Abschnitt 10.2 Bewertung) wird als Bezugskurve betrachtet.
2. Die gewählte Triggerkraft wird auf der Y-Achse markiert und über eine horizontal gestrichelte Linie im Plot dargestellt. Die dort erreichte Position der Bezugskurve wird als „Referenzposition“ bezeichnet.
3. Alle folgenden Kurven werden entlang der X-Achse so verschoben, dass die Position an der Triggerkraft der Referenzposition entspricht. Diese Verschiebung erfolgt grafisch – der Verschiebungsoffset wird mit dem Datensatz abgespeichert.

#### 10.5.7 Position 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.

Die Aktivierung der Einstellung Position Block bewirkt:

1. Die **erste** als „Gut-Referenz“ markierte Referenzkurve (siehe Abschnitt 10.2 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.

#### 10.5.8 Kraft 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 Maximalkraft der ersten Referenzkurve. Dieser Positionswert wird im Eingabefeld Trigger angezeigt.

Die Aktivierung der Einstellung Kraft Block bewirkt:

1. Die **erste** als „Gut-Referenz“ markierte Referenzkurve (siehe Abschnitt 10.2 Bewertung) wird als Bezugskurve betrachtet.
2. Die Block-Kraft (Maximalkraft) der Bezugskurve wird auf der Y-Achse markiert und über eine horizontal gestrichelte Linie im Plot dargestellt. Die dort erreichte Position wird als „Referenzposition“ bezeichnet.
3. Alle folgenden Kurven werden entlang der X-Achse so verschoben, dass die Position an ihrer Maximalkraft der Referenzposition entspricht. Diese Verschiebung erfolgt grafisch – der Verschiebungsoffset wird mit dem Datensatz abgespeichert.

#### 10.5.9 Diagrammdarstellung

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.

Die angepasste Darstellung kann über das Steuerelement Kurvenkonsolidierung ein- und ausgeschaltet werden.



# 11 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.

### **11.1 Bewertungselement erstellen**

Über die Schaltfläche *Bewertungselement hinzufügen* kann der Zeichenmodus aktiviert werden. Anschließend kann im Diagramm ein neues Bewertungselement gezeichnet werden.

Mit der linken Maustaste wird im Diagramm ein neuer Punkt erzeugt. Ein weiterer Mausklick erzeugt einen weiteren Punkt. Aufeinander folgende Punkte werden automatisch durch eine Linie verbunden. Bei der Definition von Bewertungselementen können beliebig viele Punkte gesetzt werden.

Um ein geschlossenes Polygon zu zeichnen muss der Endpunkt auf den Startpunkt gesetzt werden. Auch ein nicht geschlossenes Polygon kann als gültiges Bewertungselement verwendet werden.

Das Zeichnen wird beendet, indem die Schaltfläche *Bewertungselement beenden* betätigt, mit der rechten Maustaste geklickt oder ein Polygon abgeschlossen wird.

Für ein neues Bewertungselement muss der Zeichenmodus erneut über die Schaltfläche aktiviert werden.

### **11.2 Bewertungselement verschieben**

Um ein Bewertungselement als Ganzes zu verschieben, in die Mitte des Elements klicken. Um nur eine Linie oder einen Punkt des Elements zu verschieben, direkt auf die Linie oder den Punkt klicken.

Anschließend an der Zielposition ein weiteres Mal mit der linken Maustaste klicken, um das Element zu verschieben.

### **11.3 Detailpositionierung**

Die Lage der Punkte eines Bewertungselements können in der Liste der Bewertungselemente exakt festgelegt werden. Hierzu das entsprechende Bewertungselement aufklappen und die einzelnen Punkte markieren. Anschließend im unteren Bereich die Koordinaten der Punkte in die Eingabefelder eingeben.

### 11.4 Bewertungselement löschen

Ein Bewertungselement kann über die Schaltfläche *Löschen* in der Liste der Bewertungselemente gelöscht werden. Ein Element kann nur als Ganzes gelöscht werden.

### 11.5 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 links nach rechts erforderlich
- Durchtritt von rechts nach links erforderlich
- Kein Durchtritt erlaubt
- Keine Beschränkung

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.

Die Eigenschaft einer Bewertungselementlinie kann direkt im Diagramm angepasst werden. Hierzu in die Mitte der Linie klicken. Mit jedem Mausklick wird die Eigenschaft weitergeschaltet. Der Zeichenmodus darf dabei nicht aktiv sein.

Alternativ kann die Eigenschaft über die Liste der Bewertungselemente angepasst werden. Hierzu das Bewertungselement in der Liste aufklappen und die entsprechende Linie anwählen. Anschließend im unteren Bereich die Eigenschaft entsprechend anpassen.

### 11.6 Live Bewertung

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.

## 12 Log-Dateien

### 12.1 Produktionshistorie

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

Die Produktionsdaten beinhalten:

- Eindeutige Teile-ID
- Zeitstempel
- Programmname
- Kraft-Weg-Kurve
- Ergebnis der Qualitätsbewertung
- Maximale Kraft und Position
- Seriennummer (optional, siehe Kapitel 14.1 Feldbus)

#### 12.1.1 Anzeige und Filterung

In der Produktionshistorie 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.

Für jeden Datensatz kann die Kraft-Weg-Kurve angezeigt werden. Die Ansicht kann verschoben und vergrößert werden, um die Kurven im Detail zu analysieren.

#### 12.1.2 Exportfunktion

Der Export erfolgt im Dateiformat JSON und beinhaltet alle Daten der Produktionshistorie für den ausgewählten Datensatz.

Jeder Datensatz kann einzeln über das Steuerelement *Export* exportiert werden. Dabei öffnet sich ein Dateiauswahl Dialog im Browser und der Speicherort auf dem HMI Gerät kann ausgewählt werden.

Über das übergeordnete Steuerelement *Export* können alle aktuell gefilterten Datensätze als Sammelexport exportiert werden. Auch hier öffnet sich ein Dateiauswahl Dialog im Browser und der Speicherort auf dem HMI Gerät kann ausgewählt werden. Beim Sammelexport werden alle Datensätze in einer Datei abgelegt.

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.

## **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 Datenstrom aus der internen Datenbank aufgebaut wird.

### **12.1.3 Produktionsdaten löschen**

Über die Schaltfläche Löschen können Produktionsdaten gelöscht werden, um 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!**

## **12.2 Diagnose**

Im Bereich Diagnose werden Infomeldungen, Warnungen und Fehler des Smart Function Kit in Tabellenform angezeigt. Die Tabelle kann für die einzelnen Spalten auf- oder absteigend sortiert werden. Außerdem können die Einträge anhand des Zeitstempels und der Kategorie gefiltert werden.

Für die Meldungen gibt es die folgenden drei Kategorien

- Info
- Warnung
- Fehler

Die Diagnose kann im Dateiformat JSON exportiert werden. Detailinformationen zu den einzelnen Punkten finden Sie im Kapitel *Fehlerbehebungen* am Ende dieser Anleitung. Beachten Sie außerdem die Dokumentationen der Einzelprodukte.

## 13 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). Bei der Bestellung kann zwischen einem Antriebsregler mit Sicherheitsoption L3 und S4 gewählt werden. Die Sicherheitsoption Ihres Smart Function Kits können Sie dem Typenschlüssel des Antriebsreglers entnehmen.

### 13.1 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. Die genaue Funktionalität der Sicherheitsfunktion STO kann der Anwendungsbeschreibung „IndraDrive Integrierte Sicherheitstechnik „Safe Torque Off“ (ab MPx-16)“ (R911332633) entnommen werden. Diese ist auf der Homepage von Bosch Rexroth im Medienverzeichnis zu finden.

### 13.2 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 eben aufgeführten Sicherheitsfunktionen kann ein Sicherheitslevel bis zur Kategorie 4, PLe, SIL3 erreicht werden. Die genaue Funktionalität der Sicherheitstechnik „Safe Motion“ kann der Anwendungsbeschreibung „IndraDrive Integrierte Sicherheitstechnik „Safe Motion“ (ab MPx-18)“ (R911338919) entnommen werden. Diese ist auf der Homepage von Bosch Rexroth im Medienverzeichnis zu finden.

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.

### 13.3 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. Um eine Stillsetzung der Achse beim Eingriff der Sicherheitstechnik zu erzielen, muss darauf geachtet werden, dass der STO Eingang zeitverzögert nach dem E-Stop-Eingang angewählt wird. Hierdurch wird sichergestellt, dass der Antrieb die Achse zunächst stillsetzt, 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. Wichtig ist, 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.)

Mehr über die Verdrahtung der Peripheriegeräte mit dem Smart Function Kit kann der Montageanleitung (R320103194) und dem Beispielschaltplan entnommen werden. Beide Dokumente sind auf der Homepage von Bosch Rexroth im Medienverzeichnis zu finden.

### 13.4 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. Bei einem Antriebsregler mit Sicherheitsoption S4 kann z.B. gewählt werden, ob das Programm beim Eingriff der Sicherheitstechnik (Anwahl SMST) abgebrochen oder pausiert wird.

#### 13.4.1 Verhalten ohne Pausierfunktion

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. Bei einem erneuten Start des Programms beginnt das Smart Function Kit wieder mit dem ersten Programmschritt. Damit dies möglich ist, müssen zunächst anstehende Fehler quittiert werden. Zudem darf die Sicherheitstechnik nicht mehr aktiv sein.

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

#### **13.4.2 Verhalten mit Pausierfunktion**

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.

Um das 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.

## 14 Schnittstellen

### 14.1 Feldbus

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

Für weiterführende Informationen wird auf folgende Dokumentationen verwiesen:

**Tabelle 5: Erforderliche und ergänzende Dokumentation**

|                                                                                   | Titel                             | Dokumentnummer | Dokumentart |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|-------------|
|  | Smart Function Kit SFK– Anleitung | R320103194     | Anleitung   |
|                                                                                   | Smart Function Kit SFK - Feldbus  | R320103209     | Anleitung   |

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

Das Feldbusprotokoll kann über die *Auswahlliste* im Bereich *Systemkonfiguration* ausgewählt werden. Weiterhin kann bei den Protokollen Profinet und Ethernet/IP der Name des Gerätes angepasst werden. Die genaue Vorgehensweise hierzu wird im folgenden Kapitel erläutert.

#### 14.1.1 Beispielprojekte

Es besteht auch die Möglichkeit, die mitgelieferten Beispielimplementierungen für die IndraWorks Engineering oder TIA Portal Entwicklungsumgebung zu verwenden. Die Beispiele dienen als Abstraktionsschicht mit dem Ziel, dem Anwender die Einarbeitung in das Request- und Response-Schema zu erleichtern. Mit den an die PlcOpen Notation angelehnten Funktionsbausteinen wird eine Vereinfachung der Schnittstelle erzielt und eine intuitivere Benutzung ermöglicht.

Die Beispielprojekte finden Sie im Bereich ‚Hilfe‘ innerhalb der Benutzeroberfläche.

#### 14.1.2 Konfiguration der zyklischen Daten

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 nachfolgende Abbildung zeigt hierzu eine Übersicht der Feldbusdaten.

| ET-Master<br>(Input 20 Words) | ET-Master<br>(Output 9 Words) |
|-------------------------------|-------------------------------|
| responseHandle (Word)         | requestHandle (Word)          |
| responseStatus (Word)         | requestAction (Word)          |
| responseValue1 (DWord)        | requestValue1 (DWord)         |
| responseValue2 (DWord)        | requestValue2 (DWord)         |
| responseValue3 (DWord)        | requestValue3 (DWord)         |
| notificationID (Word)         | virtual IO output (Word)      |
| notificationValue (DWord)     |                               |
| notificationStatus (Word)     |                               |
| notificationPosition (DWord)  |                               |
| notificationVelocity (DWord)  |                               |
| notificationForce (DWord)     |                               |
| digital IOMapping (Word)      |                               |
| virtual IO input (Word)       |                               |

Abbildung 13: Aufbau zyklische Konfiguration

#### 14.1.3 Kommunikation

Die Steuerung über den Feldbus erfolgt über Anfragen (Requests), Antworten (Responses) und 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.

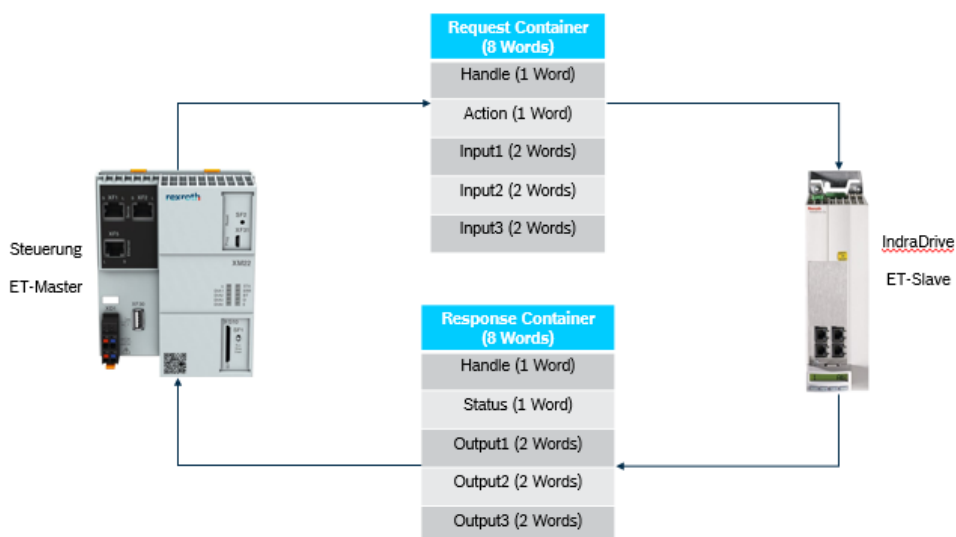


Abbildung 14: Schematischer Aufbau der Feldbuskommunikation

#### 14.1.4 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.

Anfragen (Requests):

| 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                            |
| 7  | Neustart Antrieb     | x                          | x                            | x                            |
| 8  | Reserviert           | -                          | -                            | -                            |
| 9  | Tarieren             | Offset                     |                              |                              |
| 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              |                              |

##### Start Programm:

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

Optional kann eine Seriennummer mit bis zu 21 Stellen dem Datensatz eines Programmablaufs vorgegeben werden. Dazu muss die Seriennummer abhängig ihrer Gesamtlänge auf bis zu 3 REAL-Werte aufgeteilt werden (siehe Tabelle „Anfragen (Requests)“). Folgendes Beispiel verdeutlicht die Vorgehensweise:

Seriennummer: '123451234567541'

- Wert 1 = 4567.541
- Wert 2 = 2345.123
- Wert 3 = 0000.001

##### Setze Programm aktiv:

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

**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.

**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.

**Fehler löschen:**

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

**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.

**Neustart Antrieb:**

Das Kommando startet den Antriebsregler neu.

**Tarieren:**

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

**Start Referenzfahrt:**

Das Kommando startet die Referenzfahrt. Unbedingt die Hinweise im Kapitel Referenzfahrt beachten.

**WARNUNG****Risiken durch bewegende Teile!**

**Reversible Verletzung, einschließlich schwerer Fleischwunden, Stichwunden und schwerer Quetschungen.**

- Niemals in sich bewegende Teile greifen.

**Risiken durch Achsbewegungen!**

Schäden am Produkt und der Anlage.

- Stellen Sie sicher, dass der Zylinder ungehindert einfahren kann.

**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 sind die Anmerkungen im Kapitel „Erweiterte Konfiguration“ hinterlegt.

**Codierung der Variablentypen:**

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

Beispiel: Schreiben Systemvariable VF500

Arg. 1: 10

Arg. 2: 500

Arg. 3: Wert

| Variable | Beschreibung                                 | Typ | Nummer | Wert                                  |
|----------|----------------------------------------------|-----|--------|---------------------------------------|
| VFR004   | Setze Kraft-begrenzung bei Positionierbefehl | 0   | 4      | Kraft-Wert [N]<br>0=Inaktiv (Default) |
| MFR002   | Filter Ist-Daten                             | 1   | 2      | 0 = Aus   1 = An                      |
| MFR005   | Zyklische Variablendokumentation             | 1   | 5      | 0 = Aus   1 = An                      |

**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

**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.

**Lese Systemvariable:**

Mit diesem Kommando können Systemvariablen ausgelesen werden. Der Variablentyp ist als erstes Argument mitzugeben (s. Tabelle „Codierung der Variablentypen“). Das zweite Argument bildet die Variablennummer ab.

Codierung der Variablentypen:

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

Beispiel: Lese Systemvariable VF500

Arg. 1: 10

Arg. 2: 500

Als Rückgabewert gibt das SFK den Wert der Variable VF500 in ResponseValue[1].

Analog lassen sich folgenden Werte zur jeweils letzten Presskurve auslesen:

|       |               |
|-------|---------------|
| VF600 | Max. Position |
| VF601 | Max. Kraft    |
| VF602 | Zykluszeit    |

*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.*

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

**14.1.5 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.

Statusinformationen:

| ID  | Beschreibung             | Funktionsbeschreibung                                |
|-----|--------------------------|------------------------------------------------------|
| 301 | Aktive Programm-ID       | Die 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           |

Statuswort:

| Bit   | Beschreibung   | Funktionsbeschreibung                                                                                                                                         |
|-------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 - 2 | Reserve        |                                                                                                                                                               |
| 3     | Programm aktiv | 1 – Pressung aktiv, Programm wird abgearbeitet<br>Datenaufzeichnung aktiv (Kraft-Weg-Kurve)<br>0 – Kein Programm aktiv<br>Es werden keine Daten aufgezeichnet |

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

#### 14.1.6 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.

## 14.2 OPC-UA + REST API

Um Daten oder Konfigurationen abzufragen bzw. aufzurufen, verfügt das *Smart Function Kit* über eine OPC-UA Schnittstelle und eine REST (Representational State Transfer) API.

Hierzu wird auf die weiterführende Dokumentation verwiesen.

Tabelle 6: Erforderliche und ergänzende Dokumentation

|  | Titel                                         | Dokumentnummer | Dokumentart |
|--|-----------------------------------------------|----------------|-------------|
|  | Smart Function Kit SFK –<br>OPC-UA + REST-API | R320103210     | Anleitung   |

## 15 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.

### **HINWEIS**

**Während des Update-Vorgangs kann das System nicht betrieben werden!**

Ausfall der Produktion.

► Beenden Sie vor dem Update die laufende Produktion.

### **HINWEIS**

**Datenverlust bei Fehlern im Updateprozess!**

Verlust von Produktionsdaten.

► Erstellen Sie vor einem Update eine Sicherung der Produktionsdaten.

### 15.1 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.  
Verwenden Sie hierzu die Schnittstelle XF6 am PR21, welche normalerweise vom HMI Gerät verwendet wird.
4. Stellen Sie sicher, dass die Netzwerkeinstellungen am Gerät zu den Einstellungen des Smart Function Kit passen und Sie eine Verbindung herstellen können.
5. Entpacken Sie die Datei.
6. Starten Sie die ausführbare Installationsdatei (.exe).  
Nach kurzer Ladezeit öffnet sich das Installationsprogramm.
7. Geben Sie im Installationsprogramm die IP-Adresse des Smart Function Kits (siehe IP für HMI-Anzeige) ein und klicken Sie auf *verbinden*.
8. Das Installationsprogramm führt nun automatisch das Update durch und prüft anschließend die Installation des Smart Function Kit.
9. Beenden Sie das Installationsprogramm, sobald die Installation erfolgreich abgeschlossen ist.

## 15.2 Inbetriebnahme

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.

### ***HINWEIS***

#### **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.



## 16 Fehlersuche und Fehlerbehebung

### 16.1 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.
- Alternativ kann dies über die Funktionstaste F5 getriggert werden.

### 16.2 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.

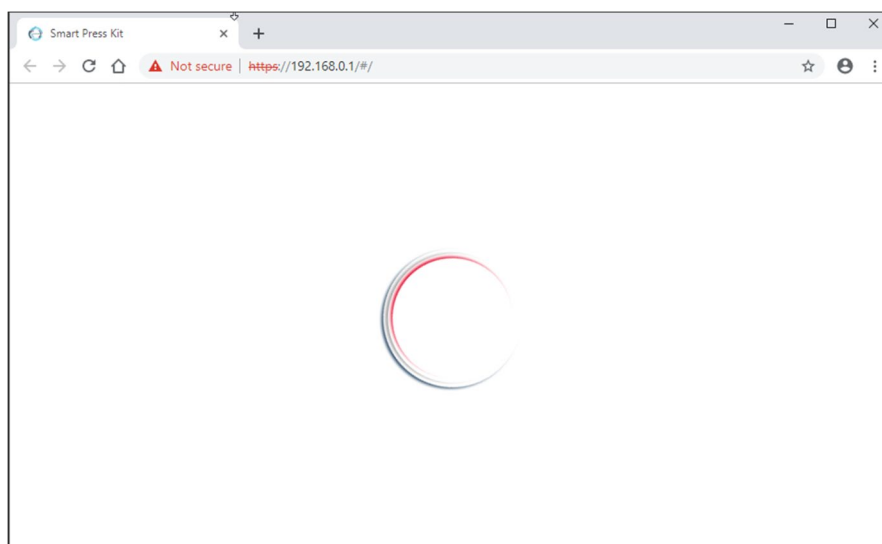


Abbildung 15: Ladespinner Web HMI

Der oben abgebildete Spinner wird dann dauerhaft angezeigt und die Oberfläche nicht geladen.

Bereinigen Sie den Cache des Webrowsers, um diesen Fehler zu beseitigen. Die Tastenkombination Strg+Shift+Entf öffnet in den am meisten verbreiteten Browsern direkt einen Dialog zum Bereinigen des Cache. Ein entsprechendes Vorgehen kann im Internet nachgelesen werden.

### 16.3 So gehen Sie bei der Fehlersuche vor

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

## **HINWEIS**

### **Unbenutzbarkeit des Systems bei Änderungen mit externen Programmen**

► 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. Wahllose 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: [www.boschrexroth.com/adressen](http://www.boschrexroth.com/adressen) finden.

## **16.4 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. Dazu gehen Sie auf unserer Website [www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com) bitte 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. Bitte übersenden Sie uns diese Datei.

## 16.5 Fehlerkatalog

### 16.5.1 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](http://www.boschrexroth.com/medienverzeichnis) zum Download bereit steht.

### 16.5.2 Systemfehler

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

| Fehlernummer    | Fehlertext                                                                   |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 010001          | Keine Funktion oder ungültige Eingabe                                        |
| 020101          | Kommando aktiv, Kommandoübergang nicht erlaubt                               |
| 020102          | Zugriff des Teilnehmers gesperrt                                             |
| 030001 - 030303 | Interne Fehler (Service informieren)                                         |
| 030304          | Manueller Positionierbefehl nicht gestartet: Maximalkraft überschritten      |
| 030401 - 031901 | Interne Fehler (Service informieren)                                         |
| 040101          | Kommando Fehler löschen nicht möglich                                        |
| 040201          | Auslesen der SMC Variablen nicht möglich                                     |
| 040301          | Positionierkommando kann nicht gestartet werden                              |
| 040302          | Stoppkommando kann nicht gestartet werden                                    |
| 040303          | Zielposition wurde nicht erreicht                                            |
| 040304          | Manueller Positionierbefehl: Maximalkraft überschritten                      |
| 040401          | Auslesen des Motorfeedbackspeichers nicht möglich                            |
| 040501          | Neustart des Antriebs nicht möglich                                          |
| 040601          | Referenzfahrt konnte nicht gestartet werden                                  |
| 040602          | Referenzierung bei anliegender Kraft nicht möglich                           |
| 040701          | Programm konnte nicht aktiviert werden                                       |
| 040702          | Timeout während Programm aktiv setzen                                        |
| 040703          | Timeout nachdem Programm aktiv gesetzt                                       |
| 040801          | SMC Variable konnte nicht geschrieben werden                                 |
| 040901          | Fehler beim Umschalten des Betriebszustandes Parametermodus <> Betriebsmodus |
| 041001          | Programm konnte nicht gestartet werden                                       |
| 041002          | Fehler beim Stoppen des Programms                                            |
| 041003          | Programmfehler: Max. Position erreicht                                       |
| 041004          | Programmfehler: Max. Kraft erreicht                                          |
| 041005          | Programmfehler: Programm manuell abgebrochen                                 |
| 041006          | Programmfehler: Abbruch durch Antriebsfehler                                 |

|        |                                                                                         |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 041007 | Programmfehler: Y-Parameter konnte nicht geschrieben werden                             |
| 041008 | Programmfehler: Timeout überschritten                                                   |
| 041009 | Programmfehler: Sicherheitstechnik aktiv                                                |
| 041010 | Programmfehler: Fensterverletzung, Unterschreitung Kraft                                |
| 041011 | Programmfehler: Fensterverletzung, Überschreitung Kraft                                 |
| 041012 | Programmfehler: Fensterverletzung, ungültige Auswertung Kraft                           |
| 041013 | Programmfehler: Fensterverletzung, Unterschreitung Position                             |
| 041014 | Programmfehler: Fensterverletzung, Unterschreitung Kraft und Position                   |
| 041015 | Programmfehler: Fensterverletzung, Überschreitung Kraft, Unterschreitung Position       |
| 041016 | Programmfehler: Fensterverletzung, ungültige Auswertung Kraft, Unterschreitung Position |
| 041017 | Programmfehler: Fensterverletzung, Überschreitung Position                              |
| 041018 | Programmfehler: Fensterverletzung, Unterschreitung Kraft, Überschreitung Position       |
| 041019 | Programmfehler: Fensterverletzung, Überschreitung Kraft und Position                    |
| 041020 | Programmfehler: Fensterverletzung, ungültige Auswertung Kraft, Überschreitung Position  |
| 041021 | Programmfehler: Fensterverletzung, ungültige Auswertung Position                        |
| 041022 | Programmfehler: Fensterverletzung, Unterschreitung Kraft, ungültige Auswertung Position |
| 041023 | Programmfehler: Fensterverletzung, Überschreitung Kraft, ungültige Auswertung Position  |
| 041024 | Programmfehler: Fensterverletzung, ungültige Auswertung Kraft und Position              |
| 041101 | S- oder P-Parameter konnte nicht gelesen werden                                         |
| 041201 | S- oder P-Parameter konnte nicht geschrieben werden                                     |
| 041301 | Y-Parameter Datei konnte nicht geladen werden                                           |
| 041401 | Tarieren nicht möglich                                                                  |
| 041501 | Basisparameter laden im Antrieb nicht möglich                                           |
| 041601 | Absolutmaß konnte nicht gesetzt werden                                                  |
| 041701 | Y-Parameter konnte nicht gelesen werden                                                 |
| 041801 | Y-Parameter konnte nicht geschrieben werden                                             |
| 041901 | Maximale Anzahl an zu sperrenden Teilnehmern erreicht                                   |
| 041902 | Teilnehmer sperren nicht möglich                                                        |
| 050001 | Zeichenkette zu lang, Fehler beim Schreiben                                             |

**Fehler 020101** – Kommando aktiv, Kommandoübergang nicht erlaubt

Dieser Fehler tritt auf, wenn ein Kommando getriggert wurde, die Abarbeitung aber aufgrund eines aktiven Programms nicht gestartet werden kann.

Lösungsmöglichkeit:

1. Beenden Sie das aktuell aktive Kommando über den Stopp – Befehl der Oberfläche, OPC UA oder Feldbus.
2. Warten Sie bis das laufende Kommando abgearbeitet ist.

**Fehler 020102** – Zugriff des Teilnehmers gesperrt

Dieser Fehler tritt auf, wenn ein Kommando von einem gesperrten Teilnehmer getriggert wurde.

Lösungsmöglichkeit:

1. Entsperren Sie den Teilnehmer.
2. Starten Sie das System neu, um gesperrte Teilnehmer zu entsperren.

**Fehler 030304** – Manueller Positionierbefehl nicht gestartet: Maximalkraft überschritten

Es wurde ein Positionierkommando z. B. absolutes Positionieren oder kontinuierliches vertippen abgesetzt und zu Beginn die definierte Maximalkraft erreicht oder überschritten.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie den Wert des Parameters VFR004. Passen Sie dazu gegebenenfalls den Wert des Parameters an (siehe Kapitel 5.3.1).
2. Prüfen Sie ob das System korrekt tariert ist. Trieren Sie gegebenenfalls auf den Wert 0 N.
3. Überprüfen Sie ob das System zum Verfahren bereit ist (kein Fehler ansteht, nicht in Parametermodus steht)
4. Überprüfen Sie die Plausibilität des angezeigten Kraftwerts. Lösen Sie wenn notwendig mechanische Verklemmungen.

**Fehler 040101** – Kommando aktiv, Kommandoübergang nicht erlaubt

Dieser Fehler tritt auf, wenn das Kommando Fehler löschen getriggert wurde, die Abarbeitung aber nicht möglich ist.

Lösungsmöglichkeit:

1. Beenden Sie ein aktuell aktives Kommando über den Stopp – Befehl der Oberfläche, OPC UA oder Feldbus.

**Fehler 040201** – Auslesen der SMC Variablen nicht möglich

Es wird im System eine SMC Variable an der unterlagerten Technologiebibliothek angefragt, welche nicht ausgelesen werden kann.

Lösungsmöglichkeit:

1. Überprüfen Sie den eingegebenen Variablennamen.
2. Starten Sie das System neu und versuchen Sie die Variable erneut zu lesen.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Beenden Sie ein aktuell aktives Kommando über den Stopp – Befehl der Oberfläche, OPC UA oder Feldbus.
2. Prüfen Sie ob das System referenziert ist.
3. Prüfen Sie ob Leistung am System zugeschaltet ist.
4. Überprüfen Sie ob das System zum Verfahren bereit ist (kein Fehler ansteht, nicht in Parametermodus steht).

**Fehler 040302** – Fehler in der Abarbeitung des Stopp Kommandos

Der Befehl "Achse stoppen" wird in verschiedenen Systemfunktionen unterlagert ausgeführt, um das Smart Function Kit stillzusetzen. Bei der Abarbeitung wurde ein Fehler erkannt.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie die Parametrierung des Systems. Stellen Sie gegebenenfalls die Standardwerte der erweiterten Konfiguration wieder her.
2. Starten Sie das System neu und führen Sie die Befehlsfolge erneut durch.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Beenden Sie ein aktuell aktives Kommando über den Stopp – Befehl der Oberfläche, OPC UA oder Feldbus.
2. Prüfen Sie ob das System referenziert ist.
3. Prüfen Sie ob Leistung am System zugeschaltet ist.
4. Überprüfen Sie ob das System zum Verfahren bereit ist (kein Fehler ansteht, nicht in Parametermodus steht)

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie den Wert des Parameters VFR004. Passen Sie dazu gegebenenfalls den Wert des Parameters an (siehe Kapitel 5.3.1).
2. Prüfen Sie ob das System korrekt tarierter ist. Tarieren Sie gegebenenfalls auf den Wert 0 N.
3. Überprüfen Sie ob das System zum Verfahren bereit ist (kein Fehler ansteht, nicht in Parametermodus steht)
4. Überprüfen Sie die Plausibilität des angezeigten Kraftwerts. Lösen Sie wenn notwendig mechanische Verklemmungen.

**Fehler 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

Lösungsmöglichkeiten:

1. Führen Sie den Inbetriebnahmeschritt erneut aus.
2. Starten Sie die Inbetriebnahme von Beginn an neu.
3. Setzen Sie sich mit dem Service in Verbindung. Ein falsch parametrisiertes System kann zu schwerwiegenden Schäden an der Anlage führen.

**Fehler 040501** – Neustart des Antriebs nicht möglich

Das Kommando Neustart wurde am Antriebsregler gestartet. Der Neustart konnte aber nicht ausgeführt werden.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie ob ein Antriebskommando z.B. Referenzfahrt aktiv ist

**Fehler 040601** – Referenzfahrt konnte nicht gestartet werden

Das Systemkommando Referenzfahrt konnte nicht gestartet werden.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie ob Leistung zugeschaltet ist.
2. Überprüfen Sie ob das System zum Verfahren bereit ist (kein Fehler ansteht, nicht in Parametermodus steht)

**Fehler 040602** – Referenzierung bei anliegender Kraft nicht möglich

Die Referenzfahrt darf nur im nicht-belasteten Zustand gestartet werden. Bitte verfahren Sie das Smart Function Kit in einen lastfreien Zustand, falls dem nicht so ist.

Tipp: Hierfür können Sie den Tipp-Betrieb im Modus "relatives Verfahren" nutzen.

**Fehler 040701** – Programm konnte nicht aktiviert werden

Beim Umschalten eines Programms ist ein Fehler aufgetreten, so dass das Programm nicht aktiviert werden kann.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Das derzeit aktive Programm wird gerade abgearbeitet. Versuchen Sie eine Umschaltung sobald das System den Prozess abgeschlossen hat.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Versuchen Sie die Umschaltung erneut durchzuführen. Tritt der Fehler erneut auf, kontaktieren Sie den Service.

**Fehler 040703** – Timeout nachdem Programm aktiv gesetzt

Beim Umschalten eines Programms ist ein Fehler aufgetreten, so dass das Programm nicht fehlerfrei aktiviert werden kann.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Stellen Sie sicher, dass die angewählte Programmnummer verfügbar ist.
2. Versuchen Sie die Programmnummer mit 1000 zu multiplizieren.
3. Versuchen Sie die Umschaltung erneut durchzuführen. Tritt der Fehler erneut auf, kontaktieren Sie den Service.

**Fehler 040801** – SMC Variable konnte nicht geschrieben werden

Es wird versucht eine SMC-Variabel des unterlagerten Technologiepaket SMC zu schreiben. Der Schreibvorgang wurde mit einem Fehler abgebrochen.

Lösungsmöglichkeit:

1. Die SMC Variable ist schreibgeschützt. Prüfen Sie die korrekte Verwendung der Variable in der SMC Dokumentation.

**Fehler 040901** – Fehler beim Umschalten des Betriebszustandes Parametermodus <> Betriebsmodus

Beim Versuch den Betriebszustand des Antriebsreglers zu ändern ist ein Fehler aufgetreten.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Das System ist in Bewegung. Beenden Sie das aktive Bewegungskommando und führen Sie die Umschaltung erneut durch.
2. Fehlparametrierung in der Erweiterten Konfiguration. Tragen Sie gültige Parameterwerte für die Parameter ein, oder setzen Sie die Parameter auf Standardwerte zurück.

**Fehler 041001** – Programm konnte nicht gestartet werden

Beim Starten des aktiven Programms ist ein Fehler aufgetreten.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie ob Leistung zugeschaltet ist. Falls nötig, schalten Sie die Leistung zu.
2. Überprüfen Sie ob das System referenziert ist. Gegebenenfalls Referenz setzen.
3. Überprüfen Sie ob das System zum Verfahren bereit ist (kein Fehler ansteht, nicht in Parametermodus steht)
4. Starten Sie das System neu. Laden Sie das Programm dann erneut über die Auswahlliste der Statusleiste und wiederholen das Start Kommando.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. 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.

**Fehler 041003** – Programmfehler: Max Position überschritten

Während der Programmabarbeitung ist in einem Baustein die programmierte maximale Position überschritten worden. Der aktive Programmschritt kann im Dashboard in der Sequenzdarstellung geprüft werden.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie die maximale Position an.
2. Überprüfen Sie die parametrisierte Dynamik des Gesamtprozesses und passen Sie diese an.



**Fehler 041004 – Programmfehler: Max Kraft überschritten**

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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie die maximale Kraft an.
2. Überprüfen Sie die parametrisierte Dynamik des Gesamtprozesses und passen Sie diesen an.

Das System konnte nicht schnell genug angehalten werden, um den angegebenen Zielkraftwert sicher zu erreichen. Das System hat eine Notabschaltung eingeleitet.

1. Überprüfen Sie die parametrisierte Dynamik des Gesamtprozesses und reduzieren Sie die Geschwindigkeit und erhöhen die Beschleunigung im Kraftbaustein.
2. Starten Sie das Programm anschließend neu.

**Fehler 041005 – Programmfehler: Programm Manuell abgebrochen**

Ein Programm wurde durch den Stopp Befehl manuell abgebrochen.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie ob durch die Triggerquellen Oberfläche, OPC UA oder Feldbus der Stopp Befehl ausgeführt wurde.

**Fehler 041006 – Programmfehler: Abbruch durch Antriebsfehler**

Während des Programmablaufs ist ein Antriebsfehler aufgetreten, der eine weitere Abarbeitung verhindert hat.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Beseitigen Sie den Antriebsfehler und starten Sie das Programm erneut.

**Fehler 041007 – Programmfehler: Y-Parameter konnte nicht geschrieben werden**

Beim Erstellen eines Programms werden im Programmablauf, abhängig von der programmierten Sequenz, Y-Parameter des unterlagerten Technologiepaket SMC geschrieben. Einer dieser Parameter ist zum Zeitpunkt des Programmablaufs schreibgeschützt oder dessen Wertebereich ist überschritten.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie den Betriebszustand des Systems. Ist das System nicht bereit (siehe Information in der Statusleiste) beheben Sie das Problem entsprechend dem Hinweis.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Systems z.B. hinsichtlich Grenzwertverletzungen

**Fehler 041008 – Programmfehler: Timeout überschritten**

Während der Programmabarbeitung ist in einem Baustein das programmierte Timeout abgelaufen. Der auslösende Programmschritt ist im Dashboard markiert.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie das Timeout an.

**Fehler 041009** – Programmfehler: Sicherheitstechnik aktiv

Während der Programmabarbeitung ist die Sicherheitstechnik aktiviert worden.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie die Sicherheitstechnik.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.
3. Stellen Sie sicher, dass die Minimalkraft höchstens der Maximalkraft entspricht.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.
3. Stellen Sie sicher, dass die Minimalkraft höchstens der Maximalkraft entspricht.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.
3. Stellen Sie sicher, dass die Minimalkraft höchstens der Maximalkraft entspricht.

**Fehler 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.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.
3. Stellen Sie sicher, dass die Minimalposition höchstens der Maximalposition entspricht.

**Fehler 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.

## Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.
3. Stellen Sie sicher, dass die Minimalposition höchstens der Maximalposition entspricht.

**Fehler 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.

## Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.
3. Stellen Sie sicher, dass die Minimalposition höchstens der Maximalposition entspricht.

**Fehler 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.

## Lösungsmöglichkeiten:

1. Prüfen Sie das Bauteil gegen die Parametrierung des Bausteins.
2. Überprüfen Sie die Parametrierung des Bausteins und passen Sie diese gegebenenfalls an.
3. Stellen Sie sicher, dass die Minimalkraft höchstens der Maximalkraft entspricht.
4. Stellen Sie sicher, dass die Minimalposition höchstens der Maximalposition entspricht.

**Fehler 041101** – S- oder P-Parameter konnte nicht gelesen werden

Beim Lesen eines antriebsinternen S- oder P-Parameter ist ein Fehler aufgetreten.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie die korrekte Schreibweise der Parameter IDN und wiederholen Sie den Vorgang.
2. Starten Sie das System neu und versuchen Sie den Parameter erneut zu lesen.
3. Fehlparametrierung in der Erweiterten Konfiguration. Tragen Sie gültige Parameterwerte für die Parameter ein, oder setzen Sie die Parameter auf Standardwerte zurück.

**Fehler 041201** – S- oder P-Parameter konnte nicht geschrieben werden

Beim Schreiben eines Antriebsinternen S- oder P- Parameter ist ein Fehler aufgetreten.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie die korrekte Schreibweise der Parameter IDN und wiederholen Sie den Vorgang.
2. Überprüfen Sie ob der Parameter derzeit schreibgeschützt ist. Falls erforderlich aktivieren Sie den Betriebszustand Parametermodus.
3. 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.

**Fehler 041301** – Y Parameter Datei konnte nicht geladen werden

Während der Inbetriebnahme:

Während der Inbetriebnahme wird das Technologiepaket SMC automatisch konfiguriert. Die für die Konfiguration notwendigen Parameter werden aus einer Parameterdatei ausgelesen. Ein oder mehrere Parameter dieser Datei konnten nicht gesetzt werden.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Führen Sie den Inbetriebnahme-Schritt erneut aus.
2. Starten Sie die Inbetriebnahme von Beginn an neu.
3. Setzen Sie sich mit dem Service in Verbindung. Ein falsch parametrisiertes System kann zu schwerwiegenden Schäden an der Anlage führen.

Bei Nutzung von OPC UA:

Über OPC UA wurde die Funktion loadYParameterFile() aufgerufen. Ein oder mehrere Parameter dieser Datei konnten nicht gesetzt werden.

Lösungsmöglichkeiten:

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.

**Fehler 041401 – Tarieren nicht möglich**

Bei der Ausführung des Kommandos Tarieren ist ein Fehler aufgetreten. Der Kraftwert des analogen Kraftsensors wurde nicht auf den eingestellten Offset gesetzt.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Starten Sie das System neu und wiederholen Sie den Vorgang. Tritt der Fehler erneut auf, setzen Sie sich mit dem Service in Verbindung.

**Fehler 041501 – Basisparameterladen am Antrieb nicht möglich**

Inbetriebnahme:

Während der Inbetriebnahme werden die Antriebsparameter auf ihre Standardwerte zurückgesetzt und dann die initiale Konfiguration durchgeführt.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Führen Sie den Inbetriebnahmeschritt erneut aus.
2. Starten Sie die Inbetriebnahme von Beginn an neu.
3. Setzen Sie das System still. Für das Basisparameterladen darf keine Bewegung (Programmstart, Positionieren, usw.) aktiv sein.
4. Setzen Sie sich mit dem Service in Verbindung. Ein falsch parametrisiertes System kann zu schwerwiegenden Schäden an der Anlage führen.

**Fehler 041601 – Absolutmaß konnte nicht gesetzt werden**

Das Kommando Absolutmaß setzen wurde mit Fehler abgebrochen. Der Bezugspunkt wurde nicht neu gesetzt.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie die Parametrierung des Systems. Prüfen Sie ob der Bezugspunkt (S-0-0052 erweiterte Konfiguration) außerhalb der Systemgrenzen gesetzt wurde.
2. Überprüfen Sie den Betriebszustand des Systems. Für das Kommando Absolutmaß setzen muss das System in Betriebsmodus sein.
3. Setzen Sie das System still. Für das Absolutmaß setzen darf keine Bewegung (Programmstart, Positionieren, usw.) aktiv sein.

**Fehler 041701 – Y-Parameter konnte nicht gelesen werden**

Es soll ein Y-Parameter des unterlagerten Technologiepaket SMC gelesen werden. Dabei ist ein Fehler aufgetreten, der ein Auslesen verhindert.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie die korrekte Schreibweise der Parameter IDN und wiederholen Sie den Vorgang.
2. Starten Sie das System neu und versuchen Sie den Parameter erneut zu lesen.

**Fehler 041801** – Y-Parameter konnte nicht geschrieben werden

Beim Schreiben eines Y-Parameter des unterlagerten Technologiepaket SMC ist ein Fehler aufgetreten.

Lösungsmöglichkeiten:

1. Überprüfen Sie die korrekte Schreibweise der Parameter IDN und wiederholen Sie den Vorgang.
2. Überprüfen Sie ob der Parameter derzeit schreibgeschützt ist. Falls erforderlich aktivieren Sie den Betriebszustand Parametermodus.
3. Überprüfen Sie in der Dokumentation des Technologiepaket SMC, ob der zu schreibende Wert dem Wertebereich des Parameters entspricht. Passen Sie den Wert an und wiederholen Sie den Schreibvorgang.

**Fehler 041901** – Maximale Anzahl an zu sperrenden Teilnehmern erreicht

Dieser Fehler tritt auf, wenn der letzte verfügbare Teilnehmer gesperrt werden soll.

Lösungsmöglichkeit:

1. Entsperren Sie Teilnehmer.
2. Starten Sie das System neu, um gesperrte Teilnehmer zu entsperren.

**Fehler 041902** – Teilnehmern sperren nicht möglich

Dieser Fehler tritt auf, wenn der Teilnehmer nicht gesperrt werden konnte.

Lösungsmöglichkeit:

1. Prüfen Sie, dass der zu sperrende Teilnehmer fehlerfrei in Betrieb ist.
2. Starten Sie das System neu, um gesperrte Teilnehmer zu entsperren.

**Fehler 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.

Lösungsvorschlag:

1. 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.
2. Starten Sie das System neu und wiederholen Sie die Kommandoabfolge.
3. Setzen Sie sich mit dem Service in Verbindung.



**Bosch Rexroth AG**

Zum Eisengießer 1  
97816 Lohr am Main  
Deutschland  
Tel. +49 9352 18-1234  
Fax +49 9352 18-5678  
[info@boschrexroth.de](mailto:info@boschrexroth.de)  
[www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)