

**mPro400GC(D)**  
Globale Steuerung



## **Cleco Production Tools mPro400GC(D)**

Programmieranleitung P2280SW/DE

Diese Dokumentation beschreibt die Softwarefunktionen der Schraubersteuerung mPro400GC(D) (S168813 V1.7).

Copyright © Apex Tool Group, 2018

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument darf ohne vorherige ausdrückliche Genehmigung von Apex Tool Group weder im Ganzen noch in Teilen auf keine Weise und in keiner Gestalt oder Form vervielfältigt werden oder in eine natürliche oder maschinenlesbare Sprache oder auf einen elektronischen, mechanischen, optischen oder anderen Datenträger übertragen werden.

### **Haftungsausschluss**

Apex Tool Group behält sich das Recht vor, dieses Dokument oder das Produkt auch ohne vorherige Ankündigung zu modifizieren, zu ergänzen oder zu verbessern.

### **Marken**

DGD und Cleco Production Tools sind Marken der Apex Tool Group.

Apex Tool Group GmbH  
Industriestraße 1  
D-73463 Westhausen  
Deutschland  
Tel.: +49 (0) 73 63 81 0  
Fax: +49 (0) 73 63 81 222

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Navigator</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Basic-Prozessprogrammierung</b>	<b>13</b>
3.1	Ein einfaches Anzugsverfahren programmieren .....	14
3.2	Autom. Einst. ....	14
3.2.1	Autom. Einst. im Modus Momentsteuerung/Winkelüberw. ....	14
3.2.2	Autom. Einst. im Modus Winkelsteuerung/Momentüberw. ....	15
3.3	Manuelle Programmierung .....	16
<b>4</b>	<b>Prozessanzeige</b>	<b>19</b>
4.1	Anzeige der Werk.-ID .....	20
4.1.1	Statusanzeigen Werk.-ID .....	20
4.2	Anzeigen für Datenübertragungsprotokoll und sonstige Informationen .....	21
4.3	Konfiguration der Prozessanzeige .....	22
4.3.1	Bereich Weitere Informationen .....	22
4.3.2	Bereich Verschraubungs-Detail .....	23
4.4	Zugriff auf zusätzliche Funktionen .....	23
4.5	Schraubkurve .....	24
4.5.1	Schraubkurve .....	24
4.5.2	Navigieren in der Schraubkurve .....	25
4.5.3	Kurvenkonfiguration .....	26
4.5.4	Schraubkurve für Anzugsverfahren 41 und 46 .....	27
<b>5</b>	<b>Standard-Prozessprogrammierung</b>	<b>29</b>
5.1	Werkzeugaktivierung .....	30
5.2	Parameter kopieren .....	32
5.3	Schraubprogramm .....	32
5.3.1	XMP-Produktgruppe in XML laden/speichern .....	33
5.4	Programmierung Schraubstufe .....	34
5.5	Programmierung Schraubverfahren .....	37
5.5.1	Schraubverfahren und zugehörige Parameter .....	38
5.5.2	Nussabrutschüberwachung .....	39
5.6	Programmierung Schraubzeiten .....	40
5.6.1	Parameter für Programmierung Schraubzeiten .....	41
5.6.2	Programmierung Schraubzeiten für I-Wrench .....	41
5.7	Rampen .....	42
5.8	Erweiterung des Stick-Slip-Verhaltens (Diagramm 31 und 51) .....	43
5.9	Aktion wenn NIO .....	44
5.9.1	Nacharbeit und Fehlerbehandlung .....	44
5.9.2	Übersicht NIO Aktionen .....	47
5.9.3	Gruppen und Parameter für Nacharbeit und Fehlerbehandlung .....	47
5.9.4	Algorithmus für Nacharbeit/Fehlerbehandlung .....	50
5.9.5	Beispiele für Nacharbeit und Fehlerbehandlung .....	51
5.10	Einstellungen Drehzahl Linkslauf .....	59
5.11	Schraubnummern .....	60

5.12	Gruppenanzug.....	61
5.13	Batch-Programmierung .....	62
5.14	Eingangs / Ausgangs Bitmaske.....	64
5.15	Zusätzliche I-Wrench-Parameter.....	67
<b>6</b>	<b>Werkzeug-Setup</b>	<b>69</b>
6.1	Werkzeugliste .....	69
6.2	Werkzeugeinstellungen .....	72
6.3	Installation eines kabelgebundenen Primärwerkzeugs .....	73
6.4	Installation eines Sekundärwerkzeugs .....	73
6.5	Installation eines LiveWire-Werkzeugs/I-Wrench .....	74
6.6	Installation von Werkzeuggruppen mit mehreren Spindeln.....	74
6.7	Werkzeug-Wartungsinformationen .....	76
6.7.1	Begriffserklärungen .....	76
6.7.2	Aktualisierungsintervall Wartungszähler.....	79
6.7.3	Istzustand Wartungszähler .....	79
<b>7</b>	<b>Werkzeugkonstanten</b>	<b>81</b>
7.1	Steuergröße .....	82
7.2	Aufnehmerdaten.....	82
7.3	Redundanz .....	83
7.4	Werkzeugdaten .....	84
7.5	Aufnehmerdaten.....	87
7.5.1	Bildschirm Aufnehmerdaten .....	88
7.5.2	Steuerelemente und Dialogfenster zum Ändern von Aufnehmerdaten .....	90
7.5.3	Aufnehmerdaten-Statusmeldungen und Aufnehmerdaten übernehmen .....	91
7.6	Stromkalibrierung .....	92
7.6.1	Für die Stromkalibrierung erforderliche Einstellungen .....	93
7.6.2	Dynamische Stromkonstanten ändern .....	94
7.6.3	Aktionen, bei denen dynamische Stromkonstanten automatisch verworfen werden .....	95
<b>8</b>	<b>Erweitert</b>	<b>97</b>
8.1	PG - Matrix .....	97
8.2	Eingänge .....	97
8.3	Ausgänge .....	99
8.4	Takten.....	100
8.4.1	Dialogfenster Programmierung Ablaufschritte.....	102
8.4.2	Scan-Schritte im Taktbetrieb .....	105
8.5	Controllerspezifische Einstellungen .....	109
8.5.1	Allgemeine controllerspezifische Einstellungen .....	109
8.5.2	Grafikaufzeichnung .....	110
8.5.3	Erweiterte controllerspezifische Einstellungen .....	111
8.5.4	Sonstige controllerspezifische Einstellungen .....	113
8.6	Werkzeuggruppeneinstellungen .....	113
8.6.1	Registerkarte E/A der Werkzeuggruppeneinstellungen.....	114
8.6.2	Registerkarte Verschraubung der Werkzeuggruppeneinstellungen .....	115
8.6.3	Registerkarte Bewertung und Lösen der Werkzeuggruppeneinstellungen .....	115
8.6.4	Erweiterte Werkzeugeinstellungen .....	116
8.6.5	Registerkarte Sonstige der Werkzeuggruppeneinstellungen .....	116
8.6.6	Bilder für die Prozessvisualisierung einrichten.....	116

8.6.7	Werkzeug Benachrichtigungs-Einstellungen .....	120
8.6.8	Registerkarte LiveWire Einstellungen der Werkzeuggruppeneinstellungen.....	122
<b>9</b>	<b>Erweiterte Programmierung</b>	<b>123</b>
9.1	Parametrierbare E/A-Ebene .....	123
9.1.1	E/A programmieren .....	124
9.2	Module.....	125
9.2.1	Vordefinierte Modulzuordnungen .....	127
9.3	Feldbus-Konfiguration .....	128
9.3.1	Bildschirm Feldbus-Konfiguration.....	129
9.4	Bytebereich .....	131
9.4.1	Programmierbare Bytebereiche (Bytebereich) .....	131
9.4.2	Bytebereiche konfigurieren.....	132
9.4.3	Konfigurationsoptionen.....	133
9.4.4	Beispiel einer Datenübertragung: EUN read/write .....	135
9.4.5	Beispiel einer Datenübertragung: DFUE read/write .....	136
9.4.6	Ablauf der Datenübertragung in mehreren Blöcken .....	139
9.4.7	Layout Telegramm-Datenbereich .....	142
9.4.8	DFUE read/write Telegramme: ASCII-Telegramm 2 .....	144
9.4.9	Bytebereich DATEN .....	146
9.4.10	Bytebereiche im Busmonitor prüfen .....	149
9.4.11	Datenformat von Telegrammen .....	150
<b>10</b>	<b>Kommunikation</b>	<b>157</b>
10.1	Datenübertragung .....	157
10.2	Serielle Protokolle .....	158
10.2.1	Standard-Protokoll.....	158
10.2.2	Standard2-Protokoll.....	159
10.2.3	Standard2PartID-Protokoll .....	161
10.2.4	AVIS-Protokoll .....	162
10.2.5	PFCS (Plant Floor Communication System)-Protokoll .....	163
10.3	Ethernet-Protokolle.....	163
10.3.1	Standard- und Standard Plus-Protokoll.....	163
10.3.2	WinSPC-Protokoll.....	171
10.3.3	PFCS-Protokoll.....	172
10.3.4	Open Protocol .....	174
10.3.5	FEP .....	177
10.3.6	TorqueNet / Messwerte .....	177
10.3.7	ToolsNet Open Protocol .....	178
10.3.8	XML/CSV-Protokoll.....	181
10.3.9	IPM-Protokoll.....	184
10.4	Werk.-ID .....	188
10.4.1	Einstellungen Werk.-ID.....	189
10.4.2	Werkstückverwaltung .....	191
10.4.3	Barcode zerlegen .....	192
10.5	Netzwerkeinstellungen .....	194
10.6	Eigene Feldbus-Protokolle .....	194
10.6.1	GMCC-Protokoll (GM Common Controller: nur GM-Endmontagewerke).....	195
10.6.2	Trasys-Protocol .....	197
10.7	Tightening Parameter Server (TPS).....	201
10.7.1	TPS auf der globalen Steuerung aktivieren.....	201

10.7.2	TPS-Verbindungsstatus und Abonnements anzeigen .....	202
10.7.3	Lokales Speichern und Editieren von Produktgruppen deaktivieren .....	203
10.7.4	Zusätzliche Einstellungen an der globalen Steuerung .....	203
10.7.5	Globale Produktgruppen in TPS einrichten .....	203
10.7.6	Mit TPS Server und Open Protocol-Client (MES) arbeiten .....	204
10.7.7	Beispiel für das Einrichten einer globalen Produktgruppe in TPS .....	206
<b>11</b>	<b>Diagnose</b>	<b>211</b>
11.1	Systemdiagnose – Controller .....	211
11.1.1	System Bus (ARCNet Map).....	212
11.1.2	Logbuch.....	213
11.1.3	Taskmeldungen .....	213
11.1.4	Systemwarnungen.....	214
11.1.5	Statusanzeige.....	216
11.1.6	Hardware Test .....	216
11.2	Systemdiagnose – Netzwerk .....	217
11.2.1	Net/Proc .....	217
11.2.2	Datenübertragung .....	217
11.2.3	Ping absetzen.....	219
11.2.4	XML/CSV Datenübertragung.....	219
11.2.5	XML/CSV Logdateien.....	220
11.2.6	Open Protocol .....	220
11.3	Systemdiagnose – Ein-/Ausgänge .....	221
11.3.1	E/A-Ebene .....	221
11.3.2	Bedienpult .....	222
11.3.3	Ausgänge .....	223
11.3.4	Busmonitor .....	223
11.4	Werkzeugdiagnose – Test-Optionen .....	224
11.4.1	MD-Kalibrierung .....	224
11.4.2	Winkelgeber .....	224
11.4.3	Spannungen .....	225
11.4.4	MD-Messung .....	226
11.4.5	1/min (Drehzahlmessung) .....	226
11.5	Werkzeugdiagnose – Sonstige.....	227
11.5.1	Probeverschraubungen für die Stromkalibrierung.....	227
11.5.2	Werkzeugspeicher.....	230
<b>12</b>	<b>Archiv</b>	<b>231</b>
12.1	Werkzeugmonitor .....	232
12.2	Fehlertabelle.....	233
12.3	Schraubkurve .....	233
12.4	Archiveinträge filtern.....	234
12.5	Statistik.....	237
12.5.1	Datensätze definieren .....	237
12.5.2	Statistik Einstellungen .....	238
12.5.3	Bereichskurve.....	241
12.5.4	X-Quer-Kurve .....	241
<b>13</b>	<b>Utility</b>	<b>243</b>
13.1	Software-Update .....	243

13.1.1	Software aktualisieren .....	243
13.1.2	Firmware auf der Messkarte des Schraubmoduls (TM) aktualisieren .....	244
13.2	System-Einstellungen.....	244
13.2.1	Dialogfenster Funk Einst. ....	245
13.2.2	STMDH-Firmware-Update.....	245
<b>14</b>	<b>Verwaltung</b>	<b>247</b>
14.1	Zähler .....	247
14.2	Drucken .....	248
14.3	Datum und Uhrzeit .....	249
14.4	Änderungsjournal .....	249
14.5	Touchkalibrierung .....	249
14.6	Daten-Export .....	249
14.6.1	Eine dBase-Datei generieren .....	250
14.6.2	Struktur einer dBase-Datei .....	251
14.6.3	Mit Excel bearbeiten.....	252
14.6.4	Mit FoxPro C2.6 bearbeiten .....	252
14.6.5	Mit Access bearbeiten .....	253
14.7	Benutzer .....	253
14.8	Servicemeldungen.....	256
14.9	Parameter laden und speichern .....	257
14.10	Grundeinstellung .....	257
14.11	Alle Daten auf USB Stick speichern .....	258
14.12	Bildschirmschoner .....	258
14.13	Sprache .....	259
<b>15</b>	<b>Fehlermeldungen/Warnungen</b>	<b>261</b>
<b>16</b>	<b>Glossar</b>	<b>265</b>
<b>17</b>	<b>Anhang A – Eingangssignale</b>	<b>283</b>
<b>18</b>	<b>Anhang B – Ausgangssignale</b>	<b>287</b>

**P2280SW/DE**

2018-06



# 1 Einleitung

Diese Anleitung liefert die benötigten Informationen zur Programmierung der Software für die Schraubersteuerung mPro400GC(D) (S168813 V1.7).

Diese Version der Standardsoftware der Steuerung läuft auf der folgenden Hardware:

- mPro400GC(D) mit 512 MB RAM
- mPro400SG mit 512 MB RAM

## Zusätzliche Dokumentation

Zur Programmierung des Globale Steuerung ist folgende zusätzliche Dokumentation erforderlich:

Dokument-Nr.	Dokument-Typ	Titel
	PFCS-Händlerspezifikation	
	Open Protocol FEP-Spezifikation	
P2227BA	TorqueNet-Benutzerhandbuch	
	ToolsNet Open Protocol-Spezifikation	
	ToolsNet-Dokumentation	
	GMCC-Spezifikationen	
P2260JH	Installationsanleitungen	WLAN-Datenübertragung kabelloses EC-Werkzeug
AH2088UM	Bedienungsanleitung	I-Wrench
P1730E	Systembeschreibung – Befestigungstechnik	
P2170BA	Bedienungsanleitung	Stecknusstableau 960645-GC, 960646-GC

## Konventionen

In dieser Programmieranleitung gelten die folgenden typografischen Konventionen:

- kursiv* Kennzeichnet Menüoptionen (z.B. Diagnose), Eingabefelder, Kontrollkästchen, Optionsfelder oder Dropdownmenüs.
- > Kennzeichnet die Auswahl einer Menüoption aus einem Menü, z.B. *Datei > Drucken*
- <...> Kennzeichnet Schalter, Druckknöpfe oder Tasten einer externen Tastatur, z.B. <F5>
- Courier** Kennzeichnet Dateinamen und -pfade, z.B. *setup.exe*
- Kennzeichnet Listen
- Kennzeichnet Resultate

## Warnhinweise und Hinweise

Befolgen Sie immer die Sicherheitsanweisungen, um Situationen zu vermeiden, die zu Verletzungen oder tödlichen Verletzungen sowie zu Ausrüstungs- oder Umweltschäden führen könnten.

Warnhinweise werden durch ein Signalwort und ein Piktogramm gekennzeichnet:

- Das Signalwort weist auf den Schweregrad und die Wahrscheinlichkeit des Eintretens der jeweiligen Gefahr hin.
- Das Piktogramm weist auf die Art der Gefahr hin.

---

**GEFAHR!**



Ein Symbol in Kombination mit dem Wort **GEFAHR** weist auf eine Gefahr mit **hohem Risikograd** hin, die zum **Tod oder schweren Verletzungen** führt, wenn sie nicht vermieden wird.

---

**WARNUNG!**



Ein Symbol in Kombination mit dem Wort **WARNUNG** weist auf eine Gefahr mit **mittlerem Risikograd** hin, die zum **Tod oder schweren Verletzungen** führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

---

**VORSICHT!**



Ein Symbol in Kombination mit dem Wort **VORSICHT** weist auf eine Gefahr mit **niedrigem Risikograd** hin, die zu **kleineren oder moderaten Verletzungen** sowie zu Umweltschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.

---

**ACHTUNG!**

Dieses Symbol weist auf eine mögliche Gefahrensituation hin. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kann das Produkt oder Teile davon beschädigt werden.



Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise. Allgemeine Hinweise umfassen Anwendungstipps und besonders nützliche Informationen. Sie umfassen keine Gefahrenhinweise.

## 2 Navigator

Das Dialogfenster *Navigator* bietet Zugang zu allen wichtigen Funktionen für die Programmierung der Globalen Steuerung.



Abb. 2-1: Das Dialogfenster Navigator

In den meisten Dialogfenstern der globalen Steuerung wird die Schaltfläche <Navigator> angezeigt, mit der Sie aktuelle Änderungen speichern und zum Dialogfenster *Navigator* zurückkehren können.



Abb. 2-2: Die Schaltfläche Navigator

### Prozessprogrammierung

Der Bereich *Prozessprogrammierung* des Navigators bietet Zugang zur <Basic>-Prozessprogrammierung, zur <Standard>-Prozessprogrammierung und zur <Erweitert>-Prozessprogrammierung.



Abb. 2-3: Bereich Prozessprogrammierung des Navigators

**Basic-Prozessprogrammierung:** Ermöglicht die grafische Auswahl und Programmierung einer zweistufigen Verschraubung für Momentsteuerung/Winkelüberwachung (DIA 11 + DIA 30) oder Winkelsteuerung/Momentüberwachung (DIA 11 + DIA 50) für jede der 99 verfügbaren Produktgruppen. Sie müssen lediglich Drehmoment-, Winkel- und Drehzahlparameter in einem Bildschirm eingeben. Andere Parameter, z. B. Timer, werden automatisch auf vorbestimmte Standardwerte gesetzt.

**Standard-Prozessprogrammierung:** Ermöglicht das Programmieren von Verschraubungen mit bis zu 6 Stufen für jede der 99 verfügbaren Produktgruppen. Wählen Sie zuerst ein Anzugsverfahren für jede Stufe aus, und programmieren Sie dann die erforderlichen Parameter für Drehmoment, Winkel, Drehzahl sowie erweiterte Parameter.

**Erweiterte Prozessprogrammierung:** Bietet Zugang zu einer Matrix, die einen Überblick über alle Produktgruppen eines Werkzeugs liefert, und zur Programmierung von Eingängen, Ausgängen, Takten, controllerspezifischen Einstellungen und Werkzeugeinstellungen.

### **Prozessanzeige**

Zeigt Drehmoment, Winkel und Status der aktuellen Verschraubung an. Die Ansicht Schraubkurve bietet Funktionen zur Analyse von Drehmomentkurven.

### **Kommunikation**

Ermöglicht die Konfiguration der Datenübertragung über das serielle und das Ethernet-Protokoll und den Zugriff auf Werk.-ID, Netzwerk- und Feldbus-Einstellungen.

### **Werkzeug-Setup**

Ermöglicht das Installieren und Deinstallieren von Werkzeugen und die Konfiguration von Werkzeuggruppen sowie der programmierbaren E/A.

### **Messwertearchiv**

Enthält ein Messwertearchiv früherer Verschraubungen.

### **Diagnose**

Bietet Funktionen zur Bestimmung der ordnungsgemäßen Funktion des Systems.

### **Utility**

Enthält Funktionen für Upgrades oder Änderungen der Systemsoftware. Unter Utility können Sie die aktuell installierte Softwareversion und -revision prüfen, die Anwendungssoftware der mPro400GC(D) aktualisieren, eine neue Firmwareversion im Schraubmodul installieren, Systeminformationen prüfen, LiveWire-Funktionen konfigurieren und Parameter von/auf Speichergeräte(n) laden oder speichern.

### **Verwaltung**

Bietet Funktionen zum Konfigurieren, Laden, Speichern und Ausdrucken von Systemeinstellungen. Sie können Benutzer verwalten, einen Passwortschutz einrichten, Zähler zurücksetzen, Datum/Uhrzeit einstellen, einen Bildschirmschoner festlegen, die Sprache der Anwendungssoftware ändern (Englisch, Deutsch, Portugiesisch, Chinesisch und Spanisch) sowie Änderungsprotokolle und Servicemeldungen erstellen und pflegen.

### 3 Basic-Prozessprogrammierung

Die Basic-Prozessprogrammierung ermöglicht dem Benutzer die Auswahl eines typischen zweistufigen Schraubverfahrens, dessen erste Stufe eine hohe Drehzahl und dessen zweite Stufe eine niedrigere Drehzahl aufweist und das entweder das Drehmoment oder den Winkel steuert.

Sie können ein Anzugsverfahren im Dropdown-Menü *Anzugsverfahren* in der oberen rechten Bildschirmcke auswählen. Die verfügbaren Optionen sind *Momentsteuerung/Winkelüberw.* (DIA 11/DIA 30) und *Winkelsteuerung/Momentüberw.* (DIA 11/DIA 50). Nach der Auswahl eines Verfahrens werden die entsprechenden Parameter für die Programmierung angezeigt.

#### Grundlegende Parameter für Momentsteuerung/Winkelüberw.:

- Triggermoment [Nm]: Drehmoment, ab dem Schraubkurvendaten erfasst werden
- Abschaltmoment Stufe 1 [Nm]: Drehmoment zur Änderung von Stufe 1 zu Stufe 2
- Schwellmoment [Nm]: Drehmoment, ab dem der Winkel in Stufe 2 erfasst wird
- Min. Drehmoment [Nm]: Mindestwert für das Drehmoment
- Abschaltmoment Stufe 2 [Nm]: Drehmoment zum Abschalten des Werkzeugs
- Max. Drehmoment [Nm]: Mindestwert für das Drehmoment
- Winkel Sollwert min [Grad]: Mindestwert für den Winkel
- Winkel Sollwert max [Grad]: Maximalwert für den Winkel

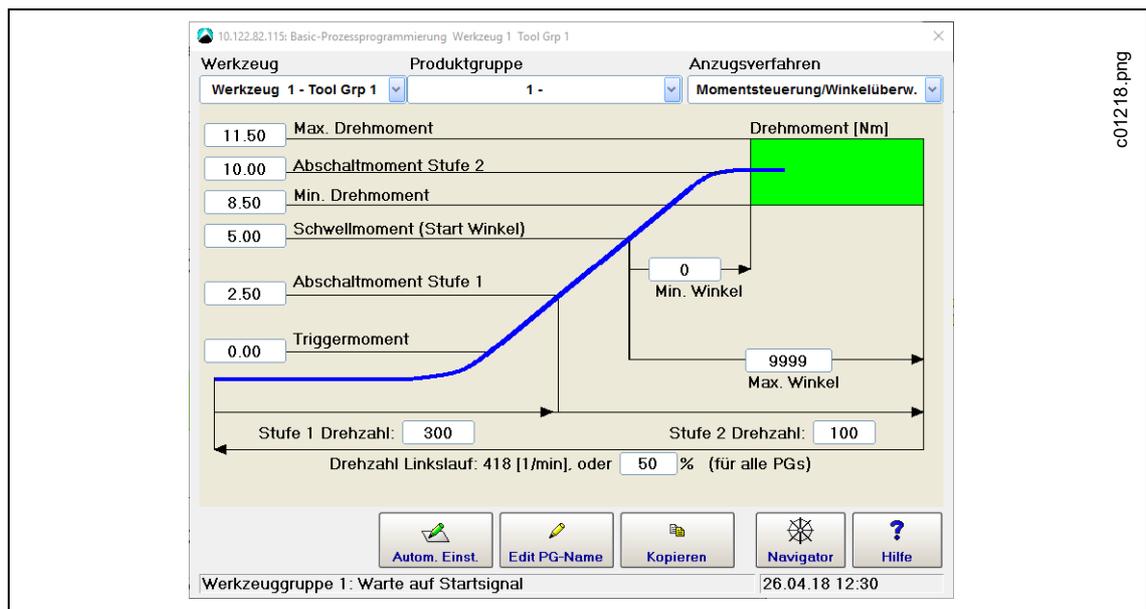


Abb. 3-1: Fenster Basic-Prozessprogrammierung mit Auswahl des Anzugsverfahrens Momentsteuerung/Winkelüberw.

#### Grundlegende Parameter für Winkelsteuerung/Momentüberw.:

- Abschaltwinkel [Grad]: Winkel, bei dem das Werkzeug abgeschaltet wird
- Die anderen Parameter sind identisch mit denen für Momentsteuerung/Winkelüberw., mit Ausnahme von Abschaltmoment Stufe 2, das nicht enthalten ist.

### 3.1 Ein einfaches Anzugsverfahren programmieren

In der *Basic-Prozessprogrammierung* kann ein einfaches Anzugsverfahren programmiert werden. Verwenden Sie die Funktion *Autom. Einst.*, oder stellen Sie die erforderlichen Parameter manuell ein.

Programmieren eines einfachen Anzugsverfahrens:

1. Drücken Sie im Navigator auf die Schaltfläche <Basic>, um die Basic-Prozessprogrammierung zu öffnen.
2. Stellen Sie sicher, dass in den Dropdown-Menüs *Werkzeug* und *Produktgruppe* das richtige Werkzeug und die richtige Produktgruppe ausgewählt sind.
3. Wählen Sie ein Anzugsverfahren, d. h. *Momentsteuerung/Winkelüberw. oder Winkelsteuerung/Momentüberw.*, im Dropdown-Menü *Anzugsverfahren*.
4. Öffnen Sie die Funktion *Autom. Einst.*, indem Sie auf die Schaltfläche <Autom. Einst.> drücken, oder geben Sie die Parameter manuell ein.

### 3.2 Autom. Einst.

Die Funktion *Autom. Einst.* steht nur dann in der *Basic-Prozessprogrammierung* zur Verfügung, wenn ein Werkzeug mit der Steuerung verbunden ist und die Produktgruppe noch nicht programmiert wurde. Wenn kein Werkzeug verbunden ist oder die Produktgruppe bereits programmiert ist, steht die Schaltfläche <Autom. Einst.> nicht zur Verfügung.

#### 3.2.1 Autom. Einst. im Modus Momentsteuerung/Winkelüberw.

Im Modus *Momentsteuerung/Winkelüberw.* übernimmt die Funktion *Autom. Einst.* den Parameter *Abschaltmoment Stufe 2*.

Verwenden der Funktion *Autom. Einst.*:

1. Drücken Sie in der Basic-Prozessprogrammierung auf die Schaltfläche <Autom. Einst.>, um das Dialogfenster *Autom. Einst.* zu öffnen.
2. Drücken Sie im Dialogfenster *Autom. Einst.* auf das Textfeld *Abschaltmoment Stufe 2*, um die virtuelle Tastatur anzuzeigen.
3. Geben Sie mit der Tastatur den erforderlichen Wert für *Abschaltmoment Stufe 2* ein
4. Drücken Sie auf die Taste <Enter>, um die Tastatur auszublenden.
5. Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK> im Dialogfenster *Autom. Einst.*, um den Wert zu speichern, oder drücken Sie auf <Abbrechen>, um den Wert zu verwerfen.
6. Die übrigen Parameter werden automatisch eingestellt und auf dem Bildschirm der Basic-Prozessprogrammierung angezeigt. Die Grenzen sind auf  $\pm 15\%$  des eingegebenen Werts gesetzt.
7. Bei Bedarf können die Werte manuell angepasst werden.
8. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Navigator>, um das Dialogfenster *Änderungen bestätigen* anzuzeigen.
9. Im Dialogfenster *Änderungen bestätigen* drücken Sie auf:
  - <Übernehmen>, um die Parameter zu speichern, die Basic-Prozessprogrammierung zu schließen und zum Navigator zurückzukehren,
  - <Abbrechen>, um zur Basic-Prozessprogrammierung zurückzukehren, oder
  - <Verwerfen>, um die Basic-Prozessprogrammierung zu verlassen, ohne die Änderungen zu speichern.

**Standardparameter im Modus Momentsteuerung/Winkelüberw.**

Parameterbezeichnung	Stufe 1	Stufe 2
Abschaltmoment Stufe 2	–	Wert vom Dialogfenster Autom. Einst.
Max. Drehmoment	–	Abschaltmoment Stufe 2 * 1,15
Drehmoment Sollwert min	–	Abschaltmoment Stufe 2 * 0,85
Schwellmoment (Start Winkel)	–	Abschaltmoment Stufe 2 * 0,5
Abschaltmoment Stufe 1	Abschaltmoment Stufe 2 * 0,25	–
Triggermoment	0	–
Winkel Sollwert min	–	0
Winkel Sollwert max	–	9999
Drehzahl	300 oder max. Werkzeugdrehzahl, falls niedriger	50
Drehzahl Linkslauf	50 % der max. Werkzeugdrehzahl für alle Produktgruppen	

**3.2.2 Autom. Einst. im Modus Winkelsteuerung/Momentüberw.**

Im Modus *Winkelsteuerung/Momentüberw.* übernimmt die Funktion *Autom. Einst.* den Parameter <Abschaltwinkel>.

**Standardparameter im Modus Winkelsteuerung/Momentüberw.**

Parameterbezeichnung	Stufe 1	Stufe 2
Abschaltwinkel	–	Wert vom Dialogfenster Autom. Einst.
Winkel Sollwert min	–	Abschaltwinkel –10°
Winkel Sollwert max	–	Abschaltwinkel +10°
Max. Drehmoment	–	Max. Kapazität des Werkzeugs, wenn nicht 0
Drehmoment Sollwert min	–	0
Schwellmoment (Start Winkel)	–	0
Abschaltmoment Stufe 1	0	–
Triggermoment	0	–
Drehzahl	300 oder max. Werkzeugdrehzahl, falls niedriger	50
Drehzahl Linkslauf	50 % der max. Werkzeugdrehzahl für alle Produktgruppen	

### 3.3 Manuelle Programmierung

In der *Basic-Prozessprogrammierung* können Parameter auch manuell gesetzt werden:

1. Drücken Sie auf das Textfeld *Abschaltmoment Stufe 2*, um die virtuelle Tastatur anzuzeigen.
2. Geben Sie das gewünschte Ergebnis-Drehmoment ein. Bei ganzen Zahlen muss kein Komma eingefügt werden. Die Dezimalstellen werden automatisch hinzugefügt.
3. Verwenden Sie die Taste <Tab> auf der Tastatur, um zum nächsten Textfeld zu springen.
4. Drücken Sie auf die Taste <Enter>, um die Tastatur auszublenden, sobald Sie alle erforderlichen Parameter eingegeben haben.
5. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Navigator>, um das Dialogfenster *Änderungen bestätigen* anzuzeigen.
6. Im Dialogfenster *Änderungen bestätigen* drücken Sie auf:
  - <Übernehmen>, um die Parameter zu speichern, die Basic-Prozessprogrammierung zu schließen und zum Navigator zurückzukehren,
  - <Abbrechen>, um zur Basic-Prozessprogrammierung zurückzukehren, oder
  - <Verwerfen>, um die Basic-Prozessprogrammierung zu verlassen, ohne die Änderungen zu speichern.

#### Zulässige Bereiche der Parameter für die Basic-Prozessprogrammierung

Parameterbezeichnung	Bereich	Typisch
Anzugsverfahren	Momentsteuerung/Winkelüberw.	Momentsteuerung/Winkelüberw.
	Winkelsteuerung/Momentüberw.	Winkelsteuerung/Momentüberw.
Triggermoment [Nm]	0 bis Werkzeug-Maximalwert	10 % des Abschaltmoments
Abschaltmoment Stufe 1 [Nm]	0 bis Werkzeug-Maximalwert	wie erforderlich
Schwellmoment (Start Winkel) [Nm]	Abschaltung 1 bis Werkzeug-Maximalwert	50 % des Abschaltmoments
Min. Drehmoment [Nm]	-Werkzeug-Maximalwert bis Werkzeug-Maximalwert	90 % des Abschaltmoments
Abschaltmoment Stufe 2 [Nm]	Untere Toleranz bis Werkzeug-Maximalwert	wie erforderlich
Max. Drehmoment [Nm]	Abschaltwert bis 1,2 x Drehmoment-Kalibrierwert	110 % des Abschaltmoments
Min. Winkel [Grad]	0 bis 9999	90 % des Abschaltwinkels
Abschaltwinkel [Grad]	Min. Winkel bis 9999	wie erforderlich
Max. Winkel [Grad]	Abschaltwert bis 9999	110 % des Abschaltwinkels
Drehzahl Stufe 1 [1/min]	0 bis Werkzeug-Maximalwert	80% des Werkzeug-Maximalwertes
Drehzahl Stufe 2 [1/min]	0 bis Werkzeug-Maximalwert	50
Drehzahl Linkslauf	0 bis Werkzeug-Maximalwert	50% des Werkzeug-Maximalwertes



Geben Sie negative Werte ein, indem Sie ein Minuszeichen „-“ vor den Wert setzen.

In der *Basic-Prozessprogrammierung* sind einige Parameter nicht programmierbar, weshalb stattdessen Standardwerte gesetzt werden. Diese Einstellungen können in der *Standard-Prozessprogrammierung* angezeigt und geändert werden. Wenn sie in der *Standard-Prozessprogrammierung* geändert wurden, setzt die *Basic-Prozessprogrammierung* sie nicht wieder auf Standardwerte zurück.

### Standardwerte von erweiterten Parametern

Parameterbezeichnung	Stufe 1	Stufe 2
Verzögerungszeit TV [ms]	0	0
Anfahrpulsunterdrückung TA [ms]	0	0
Überwachungszeit Tmax [ms]	10000	10000
Nachlaufzeit TN [ms]	0	0 (30 mit Auto. Einstellung)
Dämpfungsfaktor DF	4	4

Wenn eine Produktgruppe mit mehr als zwei Stufen benötigt wird oder ein Anzugsverfahren für die Produktgruppe gewählt wurde, das von den oben genannten abweicht, muss die *Standard-Prozessprogrammierung* anstelle der *Basic-Prozessprogrammierung* verwendet werden.

Die Kopierfunktion der *Basic-Prozessprogrammierung* ermöglicht das Kopieren der Parameter einer Produktgruppe in eine oder mehrere andere Produktgruppen:

1. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Kopieren>, um das Dialogfenster *Kopieren* zu öffnen.
2. Geben Sie die Quelle und das Ziel für das jeweilige Werkzeug bzw. die Produktgruppe an.
  - Um mehrere Zielproduktgruppen anzugeben, trennen Sie die Produktgruppennummern durch ein Leerzeichen oder ein Komma.
  - Um einen Bereich anzugeben, verwenden Sie einen Bindestrich.
  - Beispiel: 2, 10-15, 99

Wenn Sie die Kopierfunktion der *Basic-Prozessprogrammierung* verwenden, werden alle Stufen der ausgewählten Produktgruppe kopiert.

**P2280SW/DE**

2018-08



## 4 Prozessanzeige

Auf der *Prozessanzeige* werden Messwerte mit ihrem Auftreten angezeigt.

- Wählen Sie zuerst das Werkzeug/die Werkzeuggruppe (1–32) und die Produktgruppe (1–99) aus, die Sie anzeigen möchten.
- Die Werte für Drehmoment (MD) und Winkel (WI) werden auf einem farbigen Hintergrund angezeigt, der ihren Status angibt.
- Sie können den aktuellen Werkzeugnamen, die Werk.-ID und Status-Label anzeigen.
- Ein Meldungsfield liefert Informationen zu Werkzeug, Ablaufstatus und Fehlern.

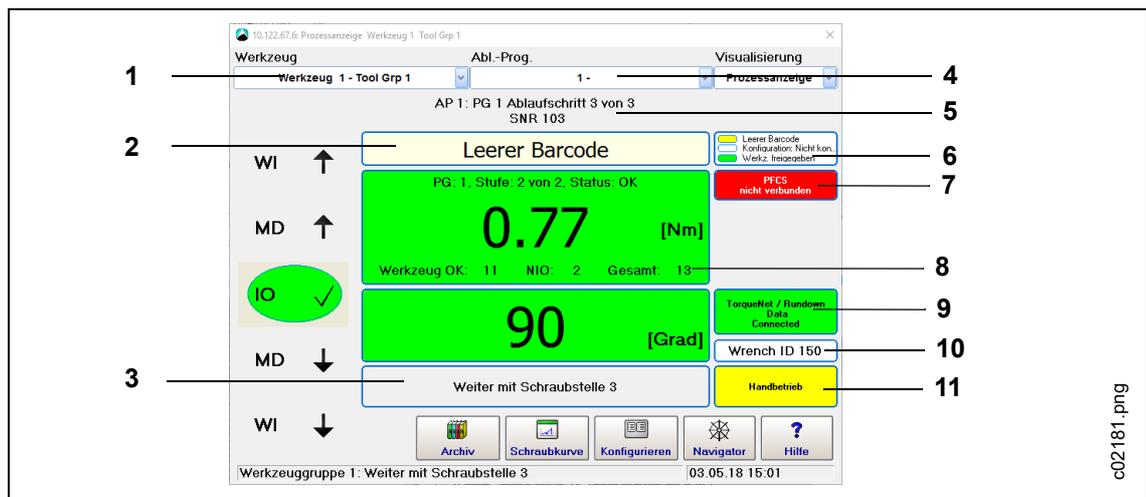


Abb. 4-1: Übersicht Prozessanzeige

1	Werkzeug/Werkzeuggruppe
2	Eingabefeld Werk.-ID
3	Meldungsfeld
4	Produktgruppe
5	Ablaufschritt
6	Statusanzeige Werk.-ID
7	Plant Floor Comm System nicht verbunden
8	Verschraubungszähler
9	TorqueNet / Messwerte verbunden
10	Werkzeug-ID (nur bei I-Wrench)
11	Eingabemodus

### Messwerte für Drehmoment (MD) und Winkel (WI)

Hintergrundfarbe	Drehmoment- und Winkelstatus
Grün	Innerhalb der erforderlichen Grenzen
Rot	Zu hoch
Gelb	Zu niedrig

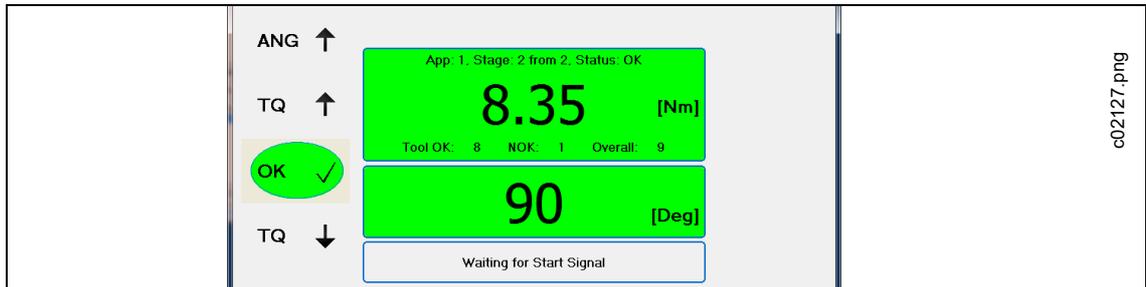


Abb. 4-2: Der grüne Hintergrund gibt an, dass Werkzeug 1 von Werkzeuggruppe 1 in Produktgruppe 1 erfolgreich gelaufen ist

## 4.1 Anzeige der Werk.-ID

Die Prozessanzeige zeigt das Eingabefeld Werk.-ID und die Statusanzeige an, wenn die Werk.-ID aktiviert ist.

→ Wählen Sie *Navigator > Kommunikation > Werk.-ID > Aktiviert: Ja*, um die Werk.-ID zu aktivieren.

Wenn die Option *Handeingabe* für die Werk.-ID aktiviert ist, können Sie die virtuelle Tastatur oder eine angeschlossene Tastatur verwenden, um eine Werk.-ID von Hand in das Eingabefeld einzugeben.

→ Wählen Sie *Navigator > Kommunikation > Werk.-ID > Handeingabe: Zulässig*, um die Handeingabe zu aktivieren.



Wenn Sie eine Werk.-ID von Hand eingeben, müssen Sie zur Bestätigung die Eingabetaste drücken.

### 4.1.1 Statusanzeigen Werk.-ID

Die Statusanzeigen für die Werk.-ID werden am rechten Rand der Prozessanzeige angezeigt.

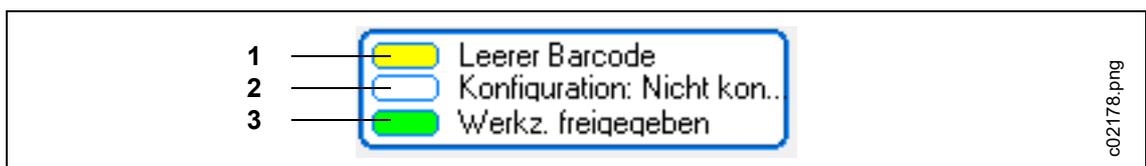


Abb. 4-3: Statusanzeigen Werk.-ID

1	Statusanzeige Eingabe
2	Anzeige Sonderfunktion
3	Anzeige Freigabe

**Statusanzeige Eingabe (obere Anzeige):**

Gibt an, ob eine neue Werk.-ID eingegeben werden kann

Farbe	Sonderfunktion	Status
Grün	Barcode gültig	Eine gültige Werk.-ID ist verfügbar.
Rot	Barcode ungültig	Die Werk.-ID ist ungültig.
Rot	Neue Eingabe nicht möglich	Wenn das Werkzeug-Startsignal aktiv ist, kann keine neue Werk.-ID eingegeben werden.
Rot	NEUE EINGABE IGNORIERT!	Dieser Status wird angezeigt, wenn eine neue Werk.-ID eingegeben wird, obwohl Neue Eingabe nicht möglich gilt.
Gelb	Leerer Barcode	Es kann eine neue Werk.-ID eingegeben werden.

**Anzeige Sonderfunktion (mittlere Anzeige):**

Zeigt den Status der Werk.-ID-Sonderfunktion an

Farbe	Sonderfunktion	Status
Grün	Funktion: PG 1 (aktuelle Produktgruppe oder aktuelles Ablaufprogramm)	Die Werk.-ID-Sonderfunktion ist aktiviert, und die in der Werkstückverwaltung (Werkstücktyp) der aktuellen Werk.-ID zugeordnete Funktion (Produktgruppe, Ablaufprogramm) wird verwendet. Siehe auch die Abschnitte Werk.-ID und Werkstückverwaltung im Kapitel Kommunikation.
Rot	Konfiguration: Nicht gefunden	Werk.-ID-Sonderfunktion ist aktiviert, aber die Werk.-ID ist ungültig oder entspricht keinen Einträgen in der Werkstückverwaltung.
Gelb	Konfiguration: Keine	Die Werk.-ID-Sonderfunktion ist aktiviert, aber nicht konfiguriert.
Weiß	Konfiguration: Nicht konfiguriert	Werk.-ID-Sonderfunktion ist deaktiviert.

## 4.2 Anzeigen für Datenübertragungsprotokoll und sonstige Informationen

Die Prozessanzeige zeigt zusätzliche Statusanzeigen für Datenübertragungsprotokolle, z. B. TorqueNet und Open Protocol, sowie andere Informationen, z. B. Notstrategie, an.

→ Wählen Sie *Navigator > Kommunikation > Datenübertragung*, um Datenübertragungsprotokolle zu aktivieren.

- Wenn die Datenübertragung für ein Protokoll aktiviert ist, wird dieses Protokoll angezeigt, wobei die Farbe den Status angibt.
- Der Bildschirm zeigt außerdem Statusanzeigen für das Protokoll Plant Floor Comm System an.

Farbe	Status
Grün	Verbunden
Gelb	Verbindet
Rot	Nicht verbunden

### 4.3 Konfiguration der Prozessanzeige

Im Dialogfenster *Prozessanzeige Konfiguration* können Sie festlegen, welche Elemente auf der Prozessanzeige angezeigt werden.

→ Wählen Sie *Navigator > Prozessanzeige > Konfigurieren*.

Schaltfläche	Beschreibung
	<Konfigurieren> führt zum Dialogfenster <i>Prozessanzeige Konfiguration</i> .

Das Dialogfenster *Prozessanzeige Konfiguration* hat zwei Bereiche, *Weitere Informationen* und *Verschraubungs-Detail*.

#### 4.3.1 Bereich Weitere Informationen

Aktivieren Sie die Optionen in diesem Bereich, um die folgenden Informationen auf der *Prozessanzeige* anzuzeigen:

Parameter	Beschreibung
Zähler	Wenn aktiviert, zeigt die Prozessanzeige die Anzahl der IO- und der NIO-Ergebnisse sowie die Gesamt-Verschraubungsanzahl für das aktuelle Werkzeug an. Die Zählerinformationen stehen für einzelne Werkzeuggruppen zur Verfügung. → <i>Navigator &gt; Verwaltung &gt; Zähler</i> .
Batch	Wenn aktiviert, zeigt die Prozessanzeige zusätzliche Informationen zum aktiven Batch an. → <i>Navigator &gt; Standard &gt; Einstellungen &gt; Batch</i> . Zur Aktivierung und Konfiguration des Batch Modus siehe den Abschnitt Batch-Programmierung.

### 4.3.2 Bereich Verschraubungs-Detail

Aktivieren Sie die Optionen in diesem Bereich, um die folgenden Informationen auf der Prozessanzeige anzuzeigen:

Parameter	Beschreibung
Verschraubungs-Detail	Zeigt zusätzliche Informationen einschließlich Produktgruppennummer, aktuelle Stufennummer, Gesamtzahl der Stufen in der Produktgruppe und Ablaufstatus-Übersicht (IO, WI>, MD< usw.) an.
Stations Name (für alle Werkzeuge)	<b>- In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar -</b> Zeigt den Stationsnamen wie unter Navigator > Erweitert > Controller > Allgemein eingegeben an.
Redundanz	<b>- In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar -</b> Zeigt Redundanzdaten an.
Auto-Umschaltung (für alle Werkzeuge)	Veranlasst die Prozessanzeige, auf das aktuelle Schraubergebnis und Werkzeug umzuschalten.
Drehmomentausgleich anzeigen, falls vorhanden	Im Anzugsverfahren Dia. 32 wird ein durchschnittliches Drehmoment über einem definierten Bereich berechnet. Dadurch wird das ermittelte aktuelle Moment ausgeglichen. Ist das Kontrollkästchen aktiviert, wird das Ergebnis in der <i>Prozessanzeige</i> als ausgeglichener Wert angezeigt (Bewertung ohne aktuelles Moment).

### 4.4 Zugriff auf zusätzliche Funktionen

Die Prozessanzeige bietet außerdem direkten Zugriff auf die folgenden Funktionen.

Schaltfläche	Beschreibung
	<Schraubkurve> zeigt die Ansicht Schraubkurve an, die eine Drehmomentkurve nach jeder vollständigen Verschraubung in Anzugsrichtung enthält. (Zu Details siehe den Abschnitt Schraubkurve.)
	<Archiv> zeigt das Dialogfenster <i>Messwertearchiv</i> , das Informationen zu vorherigen Verschraubungen mit automatischer Aktualisierung nach jeder neuen Verschraubung enthält. (Zu Details siehe den Abschnitt Messwertearchiv.)

#### Visualisierungsmenü

Das Dropdown-Menü *Visualisierung* enthält verschiedene Optionen zur Anzeige von Messwerten. Neben der Prozessanzeige stehen die folgenden Visualisierungsoptionen zur Verfügung:

Option	Beschreibung
Ergebnistabelle	Enthält eine Messwertetabelle mit Werkzeugübersicht für alle Werkzeuggruppen.
Taktansicht	Enthält eine Messwertetabelle mit Schritten für die aktuelle Werkzeuggruppe.
Werkzeugmonitor	Zu Details siehe den Abschnitt <i>Werkzeugmonitor</i> im Kapitel <i>Messwertearchiv</i> .
Werkstückbild	Zu Details siehe den Abschnitt <i>Bilder für die Prozessvisualisierung einrichten</i> im Kapitel <i>Erweitert</i> .

## 4.5 Schraubkurve

Die Schraubkurvenfunktion liefert eine Drehmomentkurve nach jeder vollständigen Verschraubung in Anzugsrichtung.

→ Wählen Sie *Navigator > Prozessanzeige > Schraubkurve*.

Schaltfläche	Beschreibung
	<Schraubkurve> führt zur Ansicht Schraubkurve.

### 4.5.1 Schraubkurve

Die Schraubkurve visualisiert, wie das Drehmoment über den Verlauf einer Verschraubung ansteigt: **MD = f(Wi)**.

Die Kurve basiert auf einem Datenpunkt je Grad Drehwinkel. Die Drehmoment- und Winkelgrenzwerte werden durch einen grünen Rahmen auf der Kurve gekennzeichnet.

Bei einigen Anzugsverfahren wird auch eine Gradientenkurve angezeigt: **GD = f(Wi)**

Wenn eine Gradientenkurve zur Verfügung steht:

- gibt die X-Achse der Schraubkurve den Winkel in Grad an und
- geben die linke und die rechte Y-Achse den Gradienten und das Drehmoment in der ausgewählten Einheit oder umgekehrt an.

Die Skalierung aller drei Achsen erfolgt automatisch auf Basis der aufgezeichneten Messpunkte.

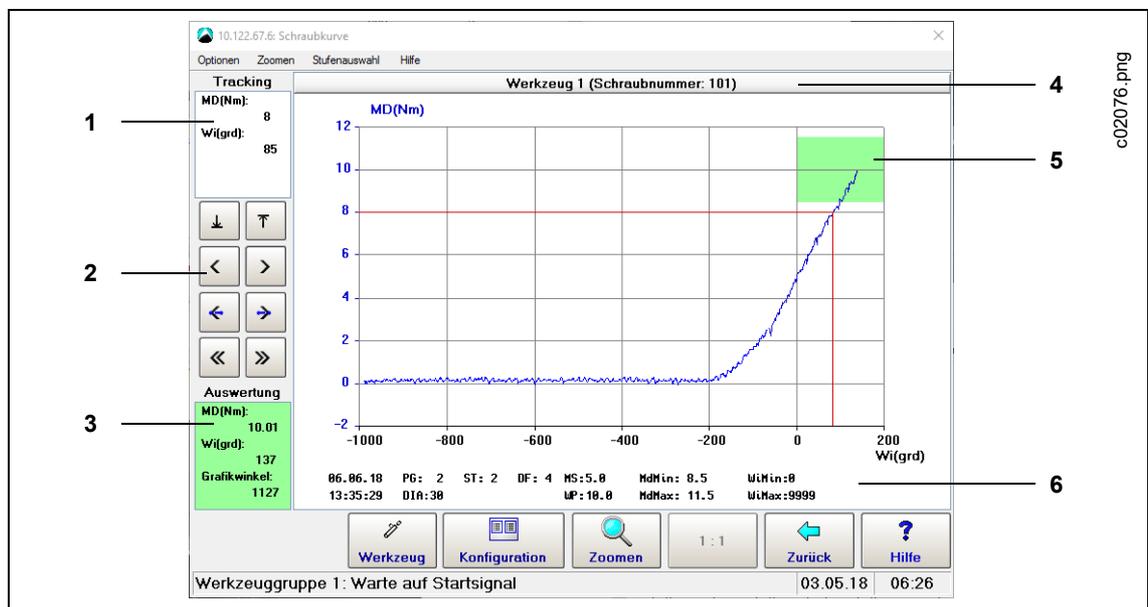


Abb. 4-4: Schraubkurvenansicht einer Verschraubung

1	Tracking-Bereich zeigt die Cursor-Position
2	Pfeiltasten steuern die Cursor-Position
3	Auswertungsbereich gibt den Ablaufstatus an
4	Werkzeug und Schraubnummer
5	Grüner Kasten gibt Drehmoment- und Winkelgrenzwerte an
6	Ablaufparameter

### Positive und negative Ergebnis-Winkel

Die Aufzeichnung von Messpunkten beginnt mit Erreichen des *Triggermoments*. Das *Schwellenmoment* der letzten Schraubstufe bestimmt, wo der Ursprung der X-Achse liegt (Winkel = 0). Wenn das Triggermoment unterhalb dieses Schwellenmoments liegt, sind die Ergebnis-Winkel negativ, bis das Schwellenmoment erreicht wird.

### Ausnahme für Anzugsverfahren 13, Übertragung des vorherrschenden Drehmoments

In Diagramm 13 beginnt die Aufzeichnung entweder beim *Triggermoment* oder beim *Aufz.- Startmoment*, je nachdem, welches früher erreicht wird. Dies ist für eine korrekte Überwachung des vorherrschenden Drehmoments erforderlich.

## 4.5.2 Navigieren in der Schraubkurve

Verschiedene Menüoptionen und Steuerschaltflächen ermöglichen die Navigation in der Schraubkurve.

### Eine Stufe oder die gesamte Verschraubung auswählen

Das Menü *Stufenauswahl* enthält Optionen zur Ansicht der Kurve für die gesamte Verschraubung oder nur des Abschnitts für eine bestimmte Stufe:

### Die Kurve vergrößern oder verkleinern

Die Mitte der Kurve um den Faktor 2 vergrößern oder verkleinern:

- Wählen Sie im Menü *Zoomen* die Option <Zoom +> zum Vergrößern oder <Zoom -> zum Verkleinern.
- Mit der Schaltfläche <1:1> können Sie die Kurve auf ihre ursprüngliche Größe zurücksetzen.

Einen bestimmten Bereich der Kurve vergrößern:

1. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Zoomen>.
2. Drücken Sie in der Kurve auf die linke Grenze des Bereichs, den Sie vergrößern möchten.
3. Drücken Sie auf die rechte Grenze des Bereichs, den Sie vergrößern möchten.

### Die vergrößerte Kurve nach rechts oder links verschieben

- Wählen Sie im Menü *Zoomen* die Option <Verschieben +> oder <Verschieben ->, um die Kurve um eine Raster- oder Skaleneinheit nach rechts oder links zu verschieben.
- Verwenden Sie die Optionen <Anfang> und <Ende>, um den Anfang oder das Ende der Kurve anzuzeigen.

**Den Cursor anzeigen und verschieben**

1. Drücken Sie auf die Kurve, um den Cursor anzuzeigen.
  - Die Werte für Winkel (Wi) und Drehmoment (MD) der aktuellen Cursor-Position werden nun im Feld *Tracking* in der oberen linken Ecke des Fensters *Schraubkurve* angezeigt.
2. Verwenden Sie die <Pfeil>-Schaltflächen links neben der Kurve, um den Cursor zu verschieben.

**4.5.3 Kurvenkonfiguration**

Im Dialogfeld Kurvenkonfiguration kann festgelegt werden, welche Elemente in der Schraubkurve angezeigt werden.

→ Wählen Sie *Navigator > Prozessanzeige > Schraubkurve > Konfiguration*.

Schaltfläche	Beschreibung
	<Konfiguration> führt zum Dialogfenster <i>Kurvenkonfiguration</i> .

**Optionen zur Kurvenkonfiguration**

**Bereich Basis (X-Achse)**

→ Wählen Sie die Option, die Sie auf der X-Achse anzeigen möchten.

**Bereich Kurven (Y-Achse)**

→ Wählen Sie die Optionen, die Sie auf der linken und der rechten Y-Achse anzeigen möchten.

Aktivieren Sie *Erweiterte Grafikaufzeichnung*, um auf zusätzliche Optionen zuzugreifen, z. B. Zeit, Geschwindigkeit, Strom und Gradient.

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Erweiterte Kurvenaufzeichnung aktivieren, wenn von Werkzeug unterstützt (Zeit, Drehzahl, ...)*.

Die verfügbaren Optionen im Dropdown-Menü *Kurve anzeigen* sind außerdem von den verwendeten Werkzeugen und Anzugsverfahren abhängig.

**Bereich Einstellungen**

→ Elemente in der Ansicht Schraubkurve anzeigen oder verbergen.

- Zeige Raster (linke Achse): Anzeige der Schraubkurve auf einem Raster.
- IO-Fenster: Anzeige des grünen Kastens auf der Kurve, der die Drehmoment- und Winkelgrenzwerte angibt.
- Parameter: Anzeige der Ablaufparameter unter der Schraubkurve.
- Aktualisieren: Deaktivieren der automatischen Aktualisierung.

Siehe Kapitel 4.5.1 Schraubkurve

### Redundanzkurve

Bei neueren Versionen der TM-Messplatinen können aktuelle Werte in der Ansicht *Schraubkurve* analysiert werden, wenn aktuelle Redundanz aktiviert ist. Die aktuellen Werte werden in Drehmomentwerte umgewandelt und auf der Steuerung angezeigt.

Die aktuelle Redundanzkurve wird in Hellblau oder Türkis dargestellt. Die Anzeige der Redundanzkurve ist standardmäßig deaktiviert. Um die Redundanzkurve in der Ansicht *Schraubkurve* anzuzeigen, muss die Option *Drehmom-Red (Nm)* im Dialogfenster *Kurvenkonfiguration* aktiviert sein.

Die Redundanzkurve wird nur dann korrekt angezeigt, wenn Redundanz auf <Strom/Resolver> oder <Aufnehmer 2> gesetzt und korrekt in den *Werkzeugkonstanten* programmiert ist. Die Steuerelemente der Ansicht *Schraubkurve*, z. B. <Zoomen>, <Stufenauswahl> usw. funktionieren so, als würde nur die *Schraubkurve* angezeigt.

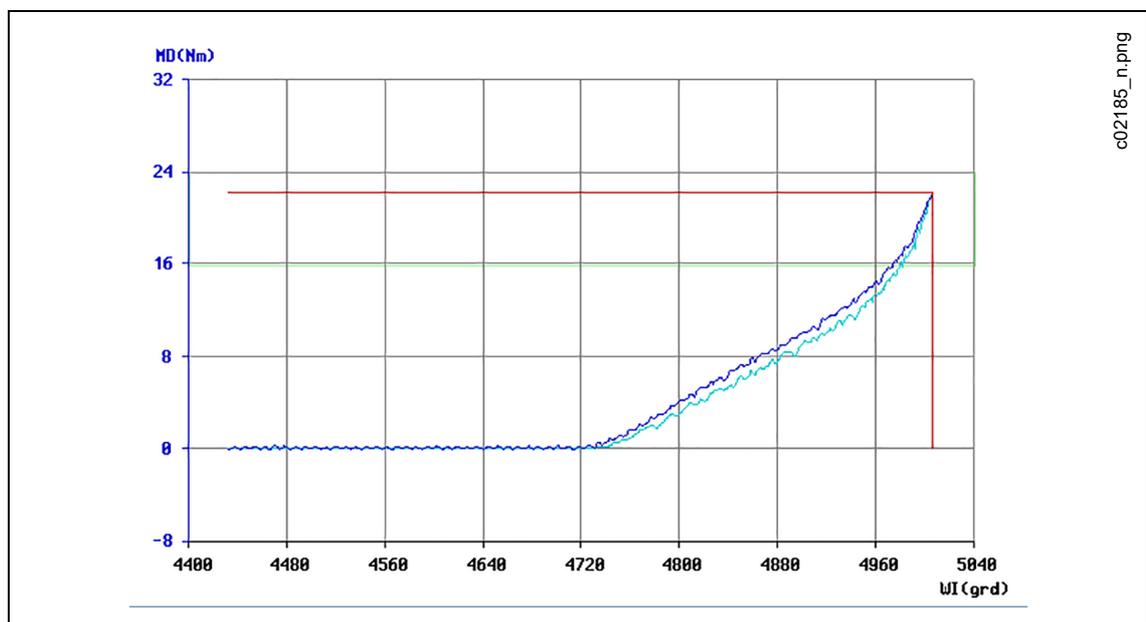


Abb. 4-5: Ansicht *Schraubkurve* mit Anzeige der Redundanzkurve in Hellblau

#### 4.5.4 Schraubkurve für Anzugsverfahren 41 und 46

Die *Schraubkurve* ist für die Anzugsverfahren 41 und 46 aktiviert. Die Aufzeichnung der Kurve startet mit Beginn des Anzugs. Während der TA-Zeit findet keine Aufzeichnung statt, da während dieser Zeiträume die Drehmomentmessung unterdrückt wird. Spezielle Eingänge für Triggermoment oder Schwellenmoment (Beginn der Winkelmessung) stehen nicht zur Verfügung. Die Kurve wird wie in Diagramm 48 auf Basis des Restmoments erzeugt.

**P2280SW/DE**

2018-08



## 5 Standard-Prozessprogrammierung

Die *Standard-Prozessprogrammierung* ermöglicht das Programmieren von Anzugsverfahren, die von der Basic-Prozessprogrammierung nicht unterstützt werden.

→ Wählen Sie *Navigator > Standard*.

Wählen Sie die zu programmierende Werkzeuggruppe und Produktgruppe in den Menüs *Werkzeuggruppen* und *Produktgruppen*. Die ausgewählte Werkzeuggruppe und Produktgruppe werden in der Titelzeile des Fensters angezeigt. Das Menü *Optionen* ermöglicht das Kopieren von Parametern aus anderen Werkzeuggruppen und Produktgruppen.

### Menüs

Optionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandene Parameterwerte zwischen Werkzeuggruppen kopieren</li> <li>• Abbruch</li> </ul>
Werkzeuggruppen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu programmierende Werkzeuggruppe auswählen</li> <li>• Linkslauf-Drehgeschwindigkeit einstellen (siehe <i>Einstellungen Drehzahl Linkslauf</i> auf Seite 59)</li> </ul>
Produktgruppen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die zu programmierende Produktgruppe auswählen</li> </ul>
Einstellungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeuge für die ausgewählte Produktgruppe auswählen</li> <li>• Zugang zu Schraubstufeneinstellungen für die ausgewählte Produktgruppe</li> <li>• Festlegen von Schraubnummern (siehe <i>Schraubnummern</i> auf Seite 60)</li> <li>• Batch-Programmierung (siehe <i>Batch-Programmierung</i> auf Seite 62)</li> <li>• Eingangs-/Ausgangs-Bitmaske festlegen (siehe <i>Eingangs / Ausgangs Bitmaske</i> auf Seite 64)</li> <li>• I-Wrench zusätzliche Parameter (siehe <i>Zusätzliche I-Wrench-Parameter</i> auf Seite 67)</li> </ul>
Gruppen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppenanzug für Produktgruppen mit mehreren Werkzeugen einrichten</li> </ul>

### Übersicht PG-Einstellungen

Dieser Bereich zeigt Parameter an, die für die gesamte Produktgruppe gelten.

PG-Bezeichnung	Geben Sie in das Textfeld eine Zeichenfolge Ihrer Wahl ein, um Ihre Produktgruppe zu benennen.
Gruppenanzug	Gibt an, ob Gruppenanzug für die aktuelle Produktgruppe aktiviert ist.
Datenübertragung	<b>- In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar -</b> Abhängig von der Software. Gibt an, welches Kommunikationsprotokoll installiert ist.
Statistik	<b>- In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar -</b> Zeigt an, ob die Statistik für mindestens ein Werkzeug dieser Produktgruppe aktiviert ist. Ist dies der Fall, wird das erste Werkzeug mit programmierter Schraubstufe angezeigt.

### Übersicht Produktgruppen

Dieser Bereich gibt an, welche Stufen für den Anzug und die Anzeige vorgesehen sind. Elemente werden als aktiv angezeigt, wenn sie für mindestens ein Werkzeug aktiviert sind.

*Anzeige* wird nur angegeben, wenn die Stufe aktiviert ist (grün = aktiviert, rot = deaktiviert). *Drucken* wird von der aktuellen Softwareversion nicht unterstützt.

## Übersicht Werkzeugaktivierung

Dieser Bereich gibt an, welche Werkzeuge installiert und welche aktiviert sind.



Werkzeuge werden nur angezeigt, wenn sie zuvor in der Konfiguration der Werkzeugliste und der programmierbaren E/A eingegeben wurden.

→ Wenn die installierten Werkzeuge nicht angezeigt werden, prüfen Sie die Einstellungen der programmierbaren E/A.

Elemente der Übersicht Werkzeugaktivierung		
Werkzeug installiert	grün = verfügbar rot = ausgewählt, aber nicht verfügbar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gibt die Werkzeugverfügbarkeit an, d. h. ob eine Messplatine (Hardware) vorhanden ist</li> </ul>
Werkzeug aktiviert	grün = aktiviert grau = deaktiviert gelb = abgewählt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Werkzeuge werden im Dialogfenster <i>Werkzeugaktivierung</i> (Schaltfläche &lt;Werkzeuge&gt; oder Option &lt;Werkzeugaktivierung&gt; im Menü <i>Einstellungen</i>) aktiviert</li> </ul>



Nur aktivierte Werkzeuge nehmen an der Verschraubung einer Produktgruppe teil und werden in der Bewertung berücksichtigt. Abgewählte Werkzeuge werden insofern berücksichtigt, als die Gesamtzahl an NIO-Ergebnissen bewertet wird.

## 5.1 Werkzeugaktivierung

Im Dialogfenster *Werkzeugaktivierung* können Sie die installierten Werkzeuge auswählen, die in Ihrer Produktgruppe verwendet werden sollen. Ein Werkzeug ist installiert, wenn seine Messplatine vorhanden ist.

→ Wählen Sie *Navigator > Standard > Werkzeuge*.

Damit ein Werkzeug am Ablaufprogramm einer Produktgruppe teilnehmen und in der Gesamtbewertung für das Werkstück erscheinen kann, muss es für diese Produktgruppe aktiviert sein. Dies bedeutet, dass eine einzelne Schraubstation verschiedene Produktgruppen mit abweichender Werkzeugaktivierung verwenden kann, um ähnliche Werkstücke mit voneinander abweichender Anzahl an Schraubstellen zu verarbeiten.

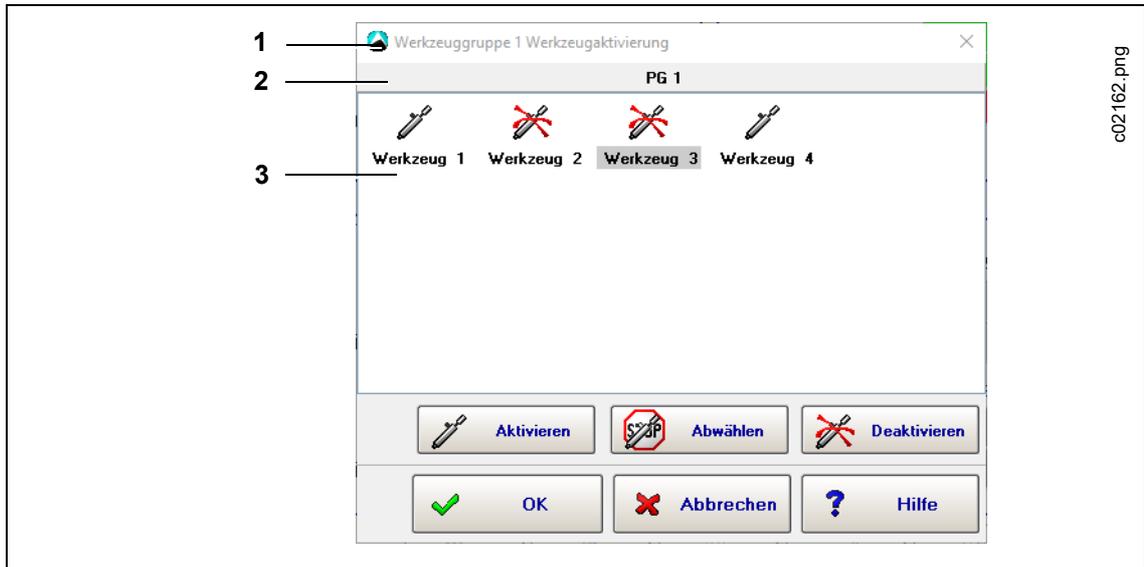


Abb. 5-1: Das Dialogfenster Werkzeugaktivierung mit den Werkzeugen der Werkzeuggruppe 1 zur Verwendung mit Produktgruppe 1. Werkzeuge 1 und 4 sind aktiviert, Werkzeuge 2 und 3 sind deaktiviert. Werkzeug 3 ist aktuell ausgewählt.

1	Aktuelle Werkzeuggruppe
2	Produktgruppe, die Sie programmieren
3	Installierte Hardware

Das im Feld Installierte Werkzeuge ausgewählte Werkzeug (hervorgehoben, blauer Hintergrund) kann für die aktuelle Produktgruppe aktiviert oder deaktiviert werden.

Ein Werkzeug aktivieren:

1. Wählen Sie die gewünschte Werkzeuggruppe und Produktgruppe in den Menüs *Werkzeuggruppen* und *Produktgruppen* der Standard-Prozessprogrammierung.
2. Drücken Sie auf <Werkzeuge>, um das Dialogfenster *Werkzeugaktivierung* zu öffnen.
3. Drücken Sie auf das Werkzeug im Feld Installierte Werkzeuge, um es auszuwählen.
4. Drücken Sie auf <Aktivieren>.
5. Drücken Sie auf <OK>.
6. Drücken Sie auf <Ändern> oder <Verwerfen> im Popup-Dialog, um Ihre Änderungen zu bestätigen oder zu verwerfen.
7. Verwenden Sie die Schaltfläche <Deaktivieren> oder <Abwählen> des Dialogfensters *Werkzeugaktivierung*, um ein Werkzeug zu deaktivieren oder vorläufig abzuwählen.



Obwohl abgewählte Werkzeuge nicht an einer Verschraubung teilnehmen, werden sie als NIO bewertet (ABGW-Fehler) und mit der Gesamtbewertung verknüpft.

## 5.2 Parameter kopieren

Die Kopierbefehle im Menü *Optionen* ermöglichen das Kopieren vorhandener Parameter.

→ Wählen Sie *Navigator > Standard > Optionen*

Die folgenden zwei Kopieroptionen stehen zur Verfügung:

- Ablaufparameter kopieren: kopiert Parameter in Bezug auf die Werkzeuggruppe.
- Schraubparameter kopieren: kopiert Parameter in Bezug auf das Werkzeug.

In den Dialogfeldern zum Kopieren können einzelne Werte, Listen (z. B. 1/3/5), Wertebereiche (z. B. 1-5) oder Kombinationen daraus (z. B. 1/3/5-8) eingegeben werden.

Beim Kopieren von Parametern werden Plausibilitätsprüfungen durchgeführt. Wenn eine Plausibilitätsprüfung fehlschlägt, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

## 5.3 Schraubprogramm

Das Dialogfenster *Schraubprogramm* ermöglicht das Programmieren der gesamten Anzugsverfahren und aller relevanten Schraubparameter in der ausgewählten Produktgruppe. In jeder Produktgruppe muss jedes verwendete (aktivierte) Werkzeug programmiert werden. Verschiedene Kopierfunktionen unterstützen das Programmieren und reduzieren den Aufwand bei der Parametereingabe.

→ Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen*, um die Schraubstufen für die ausgewählte Produktgruppe einzurichten und zu aktivieren.

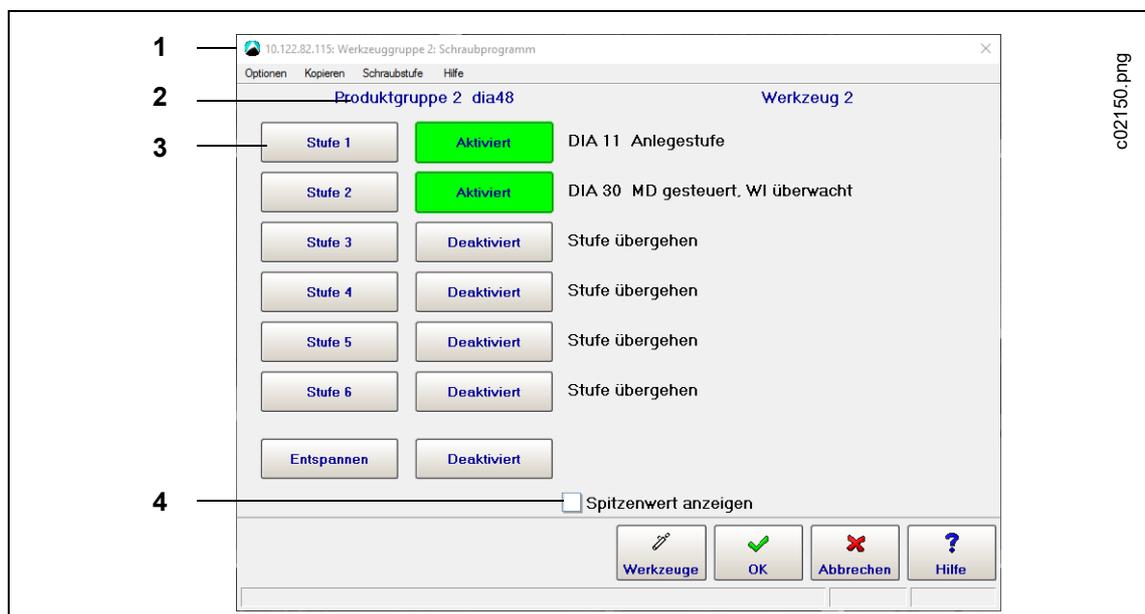


Abb. 5-2: Das Fenster *Schraubprogramm* für die Programmierung der Stufen von Werkzeug 2 in Werkzeuggruppe 2 für Produktgruppe 2

1	Aktuelle Werkzeuggruppe
2	Produktgruppe und Werkzeug, die Sie programmieren
3	Schaltfläche Stufe n: Öffnet das Dialogfenster <i>Programmierung Schraubstufe</i> für Stufe n
4	Option <i>Spitzenwert anzeigen</i> : Zeigt den Spitzenwert auf der Prozessanzeige an

Dieser Bildschirm zeigt an, welche Stufen aktiviert sind und welche Schraubverfahren in jeder Stufe vom ausgewählten Werkzeug durchlaufen werden.

- Drücken Sie auf <Aktiviert> oder <Deaktiviert>, um festzulegen, welche Stufen durchlaufen werden. Dies legt außerdem die Anzahl der Stufen des normalen Ablaufs fest (maximal sechs Stufen).
- Stufen, die nicht mehr benötigt werden, müssen deaktiviert werden.
- Verwenden Sie die Menüoptionen *Schraubstufe* oder die Schaltflächen <Stufe>, um auf die Einstellungen der einzelnen Stufen zuzugreifen.

Welche Stufen durchlaufen und welche übersprungen werden, spielt für eine Verschraubung keine Rolle.

- Schalten Sie deshalb die Stufen bei der Einrichtung nach Bedarf ein- oder aus.
- Die Stufennummern der einzelnen programmierten Stufen werden jedoch in der Schraubdatendokumentation aufgeführt. Dies ist der Grund, warum deaktivierte Schraubstufen ebenfalls in der Dokumentation erscheinen.
- Es empfiehlt sich, die Stufen nach der Konfiguration fortlaufend zu kopieren, damit eine unterbrechungsfreie Abfolge hergestellt wird, die mit Stufe eins beginnt.



Die Aktivierung von Stufen gilt für die ausgewählte Produktgruppe einschließlich einer Entspannungsstufe, sofern programmiert, d. h. *für alle Werkzeuge*. Wenn Sie ein Werkzeug ändern, gilt die Änderung automatisch für alle Werkzeuge. Nur die Anzeige der programmierten Abfolge ist werkzeugspezifisch.

Das Menü *Kopieren* ermöglicht das Kopieren eines gesamten Schraubprogramms Werkzeug für Werkzeug.



Beim Kopieren über dieses Menü werden alle Parameter einbezogen, die auf untergeordneten Bildschirmen eingegeben werden sollen, d. h. das gesamte Schraubstufenprogramm eines Werkzeugs dieser Produktgruppe.

### Entspannen

Die Entspannungsstufe wird am Ende eines Schraubvorgangs eingesetzt, um ein mechanisches Blockieren des Werkzeugs zu verhindern. Die Schraubverbindung wird dabei nicht gelöst.

Die Abschaltwerte der Entspannungsstufe werden permanent in der Steuereinheit gespeichert. Wenn <Entspannen> aktiviert ist, dreht sich das Werkzeug automatisch um 3 Grad oder mit 1/6 des Drehmoment-Mindestwerts der letzten aktivierten Stufe zurück.

Die Bewertung der Entspannungsstufe wird nur im *Werkzeugmonitor* angezeigt. Die Schraubdaten der Entspannungsstufe können nicht ausgedruckt werden, auch nicht bei Auftreten eines Fehlers. Ein Fehler in der Entspannungsstufe erhöht den NIO-Verschraubungszähler um einen Wert.

## 5.3.1 XMP-Produktgruppe in XML laden/speichern

Das Dialogfenster *Schraubprogramm* enthält Steuerelemente zum Speichern der Parameter einzelner Produktgruppen als XML-Datei und zum Laden der Parameter von Produktgruppen aus einer XML-Datei. Auf diese Weise können Sie eine Produktgruppe kopieren, z. B. um sie auf einer anderen Steuerung zu installieren.

- Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen > Optionen*.

### Eine Produktgruppe als XML-Datei speichern

Durch Speichern der Parameter einer Produktgruppe in einer XML-Datei können sie für jede beliebige Produktgruppe, jedes Werkzeug und auf jeder globalen Steuerung wiederverwendet werden.

Eine XML-Datei mit allen Werten für das gewünschte Werkzeug in der aktuellen Produktgruppe erzeugen:

1. Wählen Sie die Option *Werkzeug anwählen* im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Schraubprogramm*, um das Dialogfenster *Werkzeug anwählen* zu öffnen.
2. Wählen Sie das gewünschte Werkzeug im Dialogfenster *Werkzeug anwählen* aus.
3. Drücken Sie auf <OK>, und bestätigen Sie die Abfrage, um das Dialogfenster zu schließen.
4. Wählen Sie die Option *Speicher PG als XML* im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Schraubprogramm*, um das Dialogfenster *XML-Parameter speichern* zu öffnen.
5. Navigieren Sie zu dem Ort, an dem die XML-Datei gespeichert werden soll, geben Sie der Datei einen Namen, und bestätigen Sie die Abfrage, um die Datei zu speichern und das Dialogfenster zu schließen.

### Eine Produktgruppe aus einer XML-Datei laden

Eine XML-Datei mit den benötigten Parametern für das gewünschte Werkzeug in der aktuellen Produktgruppe laden:

1. Wählen Sie das gewünschte Werkzeug aus.
2. Wählen Sie die Option <Lade PG aus XML> im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Schraubprogramm*, um das Dialogfenster *XML-Parameter laden* zu öffnen.
3. Navigieren Sie zum Speicherort der gewünschten XML-Datei, wählen Sie die Datei aus, und bestätigen Sie die Abfrage, um die Datei zu laden und das Dialogfenster zu schließen.



Die Parameter für Fehlerbehandlung, Nacharbeit, Linkslauf, Werkzeugaktivierung, Gruppenanzug und Schraubnummer werden nicht gespeichert oder geladen.

## 5.4 Programmierung Schraubstufe

→ Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen > Stufe n*, um das Dialogfenster *Programmierung Schraubstufe* zu öffnen.

Im Dialogfenster *Programmierung Schraubstufe* können Sie:

- Das Anzugsverfahren auswählen
- Zeitparameter eingeben
- Die Ablaufsteuerung für Nacharbeit und Fehlerbehandlung festlegen

Diese Funktionen stehen über die Schaltflächen oder die Optionen des Menüs *Einstellungen* zur Verfügung.



Die auf diesem Bildschirm eingegebenen Parameter gelten automatisch für alle Werkzeuge der ausgewählten Stufe. Wenn Sie ein Werkzeug ändern, gilt die Änderung automatisch für alle Werkzeuge.

Zur Auswahl der zu programmierenden Stufe drücken Sie entweder auf die Schaltfläche <Stufe anwählen>, oder drücken Sie auf die Option *Stufe anwählen* im Menü *Optionen*.



Verwenden Sie die <Kopieren>-Befehle (Menü Kopieren), um Parameter, die für alle Werkzeuge gelten, in andere Stufen zu kopieren.

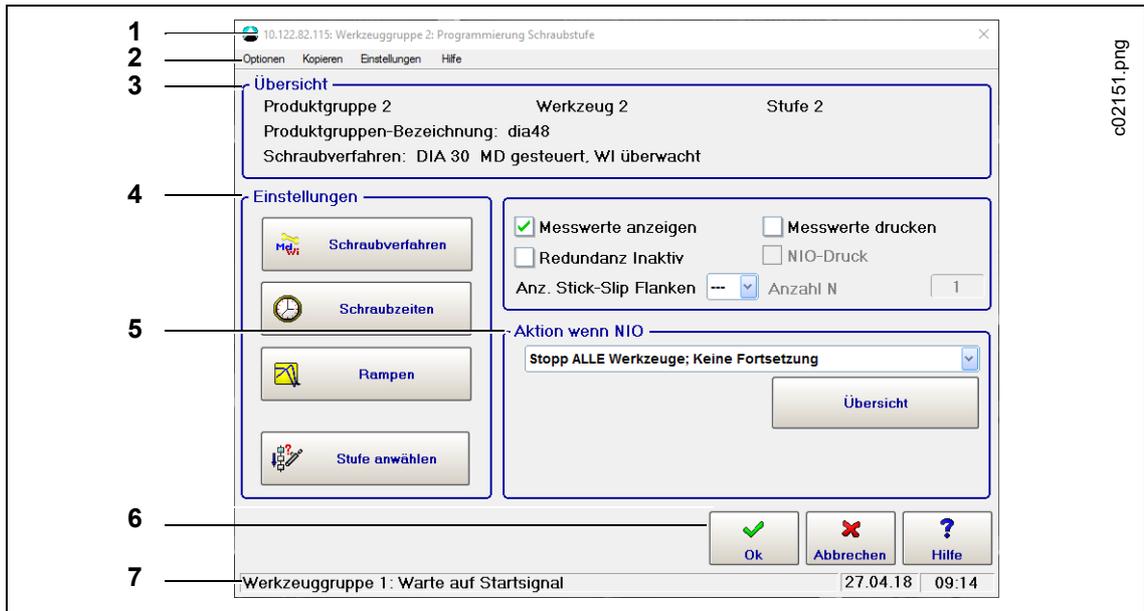


Abb. 5-3: Das Fenster Programmierung Schraubstufe für die Programmierung der Stufe 2 von Werkzeug 2 in Werkzeuggruppe 2 für Produktgruppe 2

Das Fenster Programmierung Schraubstufe besteht aus sieben Hauptbereichen:

1	Titelzeile
2	Menüleiste
3	Übersicht
4	Einstellungen
5	Aktion wenn NIO
6	Befehlsschaltflächen
7	Statusleiste

- Die Titelzeile zeigt die aktuelle Werkzeuggruppe an.
- Der Bereich Übersicht enthält die aktuelle Produktgruppe und deren Bezeichnung, das aktuelle Werkzeug, die zu programmierende Stufe und das aktuell für diese Stufe ausgewählte Schraubverfahren.

**Menüs**

Optionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die zu programmierende Stufe auswählen</li> <li>• Werkzeug anwählen</li> <li>• Abbruch</li> </ul>
Kopieren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorhandene Parameterwerte zwischen verschiedenen Stufen kopieren</li> </ul>
Einstellungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schraubverfahren und Schraubzeiten programmieren</li> <li>• Fehlerbehandlung und Nacharbeit aktivieren/deaktivieren</li> <li>• Reset NIO Aktion</li> <li>• Das Fenster Übersicht NIO Aktionen öffnen</li> </ul>

**Optionen**

Messwerte anzeigen	Zeigt die aktuelle Schraubstufe in der Datentabelle <i>Messwerte</i> an ( <i>Prozessanzeige &gt; Visualisierung &gt; Messwertetabelle</i> ). Der Werkzeugmonitor ( <i>Prozessanzeige &gt; Visualisierung &gt; Werkzeugmonitor</i> ) wird unabhängig von dieser Funktion behandelt.
Redundanz inaktiv	Deaktiviert Redundanz für diese Stufe.
Anz. Stick-Slip Flanken	Legt die Anzahl der Stick-Slip-Flanken für diese Stufe fest. Stick-Slip Kontrolle steht nur für die Diagramme 31 und 51 zur Verfügung.
Druckfunktionen	<p><b>- In der aktuellen Softwareversion nicht unterstützt -</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Messwerte drucken</i> druckt die Ergebnisse dieser Stufe aus.</li> <li>• <i>NIO-Druck</i> druckt die Werkzeuge mit NIO-Ergebnissen in dieser Stufe aus.</li> <li>• <i>Anzahl N</i> definiert das Verschraubungsintervall, mit dem diese Stufe gedruckt werden soll. Es werden die Ergebnisse für alle Werkzeuge gedruckt.</li> </ul> <p>→ Geben Sie N = 1 ein, wenn Sie diese Stufe für jede Verschraubung drucken möchten.</p> <p>→ Geben Sie N = 0 ein, wenn Sie nur Werkzeuge mit NIO-Ergebnissen drucken möchten.</p>

## 5.5 Programmierung Schraubverfahren

Das Dialogfenster *Programmierung Schraubverfahren* ermöglicht das Eingeben von Ablaufparametern.

→ Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen > Stufe n > Schraubverfahren*.

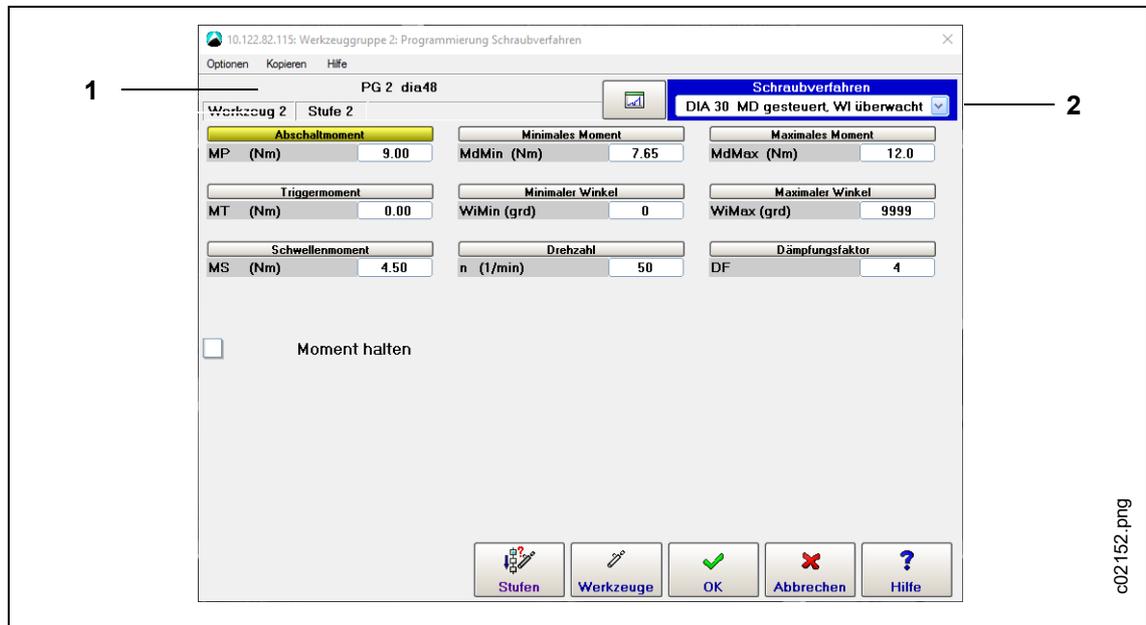


Abb. 5-4: Das Fenster *Programmierung Schraubverfahren* für die Programmierung der Stufe 2 von Werkzeug 2 in Werkzeuggruppe 2 für Produktgruppe 2

1	Aktuelle Produktgruppe mit Bezeichnung
2	Ausgewähltes Schraubverfahren

Da die angezeigten Parameter vom ausgewählten Schraubverfahren abhängig sind, müssen Sie zuerst das Schraubverfahren wählen, das Sie programmieren möchten.

Das zu programmierende Schraubverfahren wählen:

1. Drücken Sie auf das Menü *Schraubverfahren*.
2. Wählen Sie das gewünschte Schraubverfahren im Menü aus.

→ Wählen Sie *Stufe übergehen* im Dropdown-Menü *Schraubverfahren*, wenn Sie das Schraubverfahren ohne eine Schraubaktion in dieser Stufe für dieses Werkzeug programmieren möchten. Diese Option wird auch benötigt, da die Stufenaktivierung allgemein für Werkzeuge gilt (siehe den Abschnitt zur Programmierung Schraubstufe).

Die globale Steuerung liefert außerdem eine grafische Ansicht für die Programmierung Schraubverfahren:

→ Drücken Sie auf die  Schaltfläche links vom Dropdown-Menü *Schraubverfahren*, um die Ansichten umzuschalten.

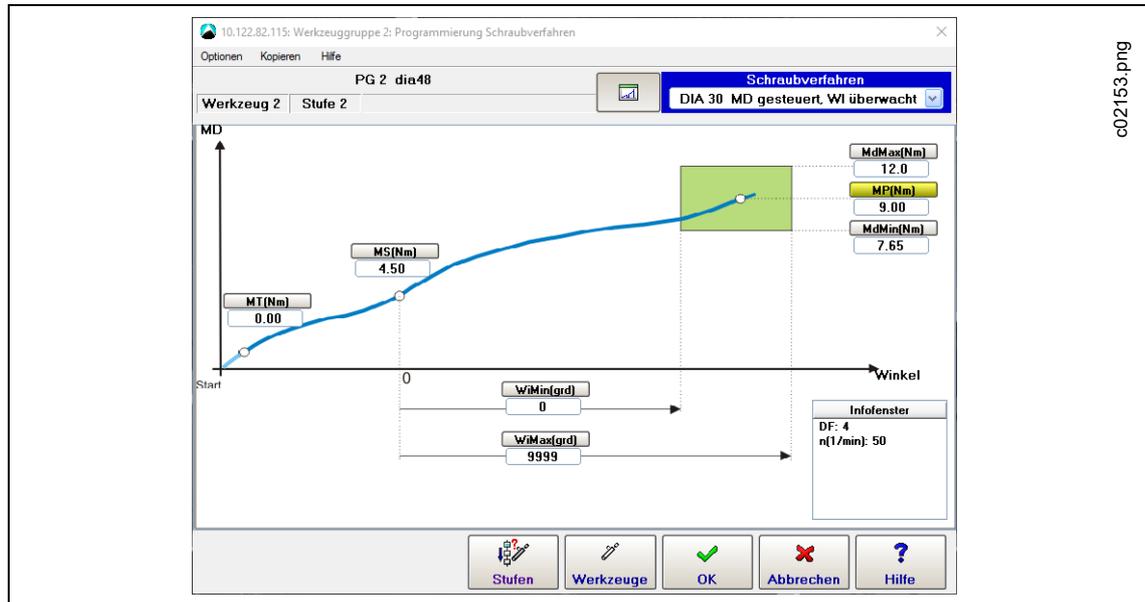


Abb. 5-5: Grafische Ansicht des Fensters Programmierung Schraubverfahren

## 5.5.1 Schraubverfahren und zugehörige Parameter

Die Zielwerte, die zur Beendigung einer Schraubstufe führen, sind gelb markiert.

Wenn ein Abschaltkriterium erfüllt wird, hält das Werkzeug an. Das Abschaltkriterium ist üblicherweise das Erreichen des Zielwerts (z.B. *Abschaltwinkel WI*). Im Falle eines Fehlers wird die Abschaltung durch einen Überwachungswert (z. B. *Maximaler Winkel WiMax\_soll*), durch die *Schraubzeit Tmax* oder durch einen anderen Fehler (z. B. im Servomodul) ausgelöst.

Der angezeigte Drehmomentwert (MD) ist das bei der Abschaltung erreichte Drehmoment. Steigt das Drehmoment während der *Nachlaufzeit TN* (sofern programmiert) aufgrund der kinetischen Energie des Werkzeugs weiter an, wird der höchste während der Nachlaufzeit erreichte Wert (Maximalwertspeicher) angezeigt und für die Min/Max-Bewertung verwendet.

Der angezeigte Winkelwert ist der bei der Abschaltung erreichte Drehwinkel WI. Werden während der *Nachlaufzeit TN* aufgrund der kinetischen Energie des Werkzeugs weitere Winkelimpulse in der für das Schraubverfahren vorgegebenen Drehrichtung erfasst, so werden diese berücksichtigt. Das Gesamtergebnis wird angezeigt und zur Min/Max-Bewertung verwendet. Die programmierte Drehrichtung hängt vom gewählten Schraubverfahren ab.

### Wertebereich

Die in den Parametertabellen der Schraubverfahren angezeigten Wertebereiche (siehe auch das Handbuch *Systembeschreibung: Befestigungstechnik*) geben die allgemeinen Eingabebereiche für die entsprechenden Parameter wieder. Diese Bereiche werden beim Schließen von *Programmierung Schraubverfahren* geprüft.

Wenn ein Wert außerhalb des entsprechenden Bereichs liegt oder unplausibel ist, zeigt das Programm eine Fehlermeldung an und kehrt zu *Programmierung Schraubverfahren* zurück.

Weitere Einschränkungen ergeben sich aus prozessbezogenen Abhängigkeiten zwischen den Parametern – z.B. darf das Minimalmoment  $Md_{Min}$  nicht höher sein als das *Maximalmoment*  $Md_{Max}$ . Diese Abhängigkeiten werden außerdem in einer Plausibilitätsprüfung geprüft, wenn Sie *Programmierung Schraubverfahren* schließen.



Detaillierte Informationen zu Schraubverfahren finden Sie im Handbuch P1730E *Systembeschreibung – Befestigungstechnik*).

Außerdem können eingegebene Werte abgewiesen werden, da sie die unter *Werkzeugkonstanten* festgelegten zulässigen Werte für das Werkzeug überschreiten.



Die Werkzeugkonstanten müssen richtig festgelegt werden. Die korrekten Werte finden Sie in den Datenblättern der Werkzeuge.

Werden Wertebereiche überschritten oder Plausibilitätskriterien verletzt, wird der Benutzer auf die Ursache des Fehlers hingewiesen, z. B.: **Fehler: Moment  $MB_{max} = 9,50 \text{ Nm} > MB_{max} = 10,62 \text{ Nm}$ .**

Wenn Schraubparameter in ein **anderes** Werkzeug kopiert werden, erfolgt eine Plausibilitätsprüfung bezogen auf die *Werkzeugkonstanten* des Zielwerkzeugs. Tritt ein Fehler auf, wird der Kopiervorgang abgebrochen und eine Fehlermeldung angezeigt. Um den Kopiervorgang ordnungsgemäß durchführen zu können, müssen Sie entweder die *Werkzeugkonstanten* des Zielwerkzeugs oder die Parameter des aktuell ausgewählten Werkzeugs anpassen.

Wenn Schraubparameter in **alle** Werkzeuge kopiert werden, erfolgt eine Plausibilitätsprüfung bezogen auf die *Werkzeugkonstanten* aller dieser Werkzeuge. Tritt ein Fehler auf, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Weist ein Werkzeug unplausible Werte auf, fragt das Programm, ob der Kopiervorgang abgebrochen oder dennoch fortgesetzt werden soll. Sie müssen daraufhin entweder die *Werkzeugkonstanten* oder die Parameter für das Zielwerkzeug ändern. Die Parameter werden in alle anderen Werkzeuge kopiert.

## 5.5.2 Nussabrutschüberwachung

Beim *Nussabrutschen* rutscht die Stecknuss während einer Verschraubung unbeabsichtigt vom Kopf des Befestigungselements ab. Dies führt zu einem abrupten Abfall des Drehmoments, gefolgt von einem schnellen Anstieg, wenn das Werkzeug nach einigen Grad, z. B. 30 oder 60 Grad, wieder eingreift. Das tatsächliche Verhalten ist vom Schrauber und von der zusätzlichen Kraft abhängig, die der Bediener durch das Werkzeug auf das Befestigungselement ausübt.

Wenn die Stecknuss abrutscht, nachdem das *Schwellenmoment* überschritten wurde, wird der gemessene Winkel nicht vollständig auf den Anzug angewendet, weshalb eine korrekte Befestigung nicht garantiert werden kann.

Die Nussabrutschüberwachung ist nur mit den Diagrammen 31 und 51 verfügbar. Bei Erkennung eines Abrutschens wird das Schraubverfahren mit NIO abgebrochen.

### Nussabrutschüberwachung programmieren

→ Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen > Stufe n > Schraubverfahren*.

Zur Programmierung der Nussabrutschüberwachung geben Sie ein minimales Drehmoment (*Nussabrutschen*  $Md_{Min} = Tq_{MinNS}$ ) und einen minimalen Winkel (*Nussabrutschen*  $Wi_{Min} = Ang_{MinNS}$ ) im Dialogfen-

ster *Programmierung Schraubverfahren* für das Schraubverfahren 31 oder 51 ein. Die Software führt an den für diese Parameter eingegebenen Werten keine Plausibilitätsprüfung durch.

Wenn das erkannte Drehmoment während des Schraubverfahrens unter das programmierte Drehmoment ( $T_{qMinNS}$ ) fällt, wird der Winkel gemessen. Es kann zwischen den folgenden zwei Fällen unterschieden werden:

- Wenn das Drehmoment unter  $T_{qMinNS}$  bleibt, bis der programmierte Winkelgrenzwert ( $AngMinNS$ ) erreicht ist, wird die Verschraubung abgebrochen und mit NIO bewertet.
- Wenn das Drehmoment wieder über  $T_{qMinNS}$  ansteigt, bevor der programmierte Winkelgrenzwert ( $AngMinNS$ ) erreicht ist, wird die Verschraubung fortgesetzt.

Diese Funktion wird aktiviert, wenn das Schwellenmoment erreicht wird und andere Voraussetzungen (*Blockwinkel*, vorderer Ausblendewinkel) für die Schraubverfahren 31 und 51 erfüllt werden.

Die Winkelmessung für die Nussabrutschüberwachung ist unabhängig von der allgemeinen Winkelmessung des Schraubverfahrens. Sie wird so lange fortgesetzt, wie das Drehmoment unter  $T_{qMinNS}$  bleibt, und auf null gesetzt, wenn das Drehmoment erneut über diesen Wert ansteigt.

Die Software der Messplatine unterscheidet auf Basis des Winkels nicht zwischen Nussabrutschen und Stick-Slip. Da die Zeiträume nicht für das Schraubverfahren summiert werden, führt Stick-Slip nicht unweigerlich zu einem Abbruch des Schraubverfahrens. Es wird nur aufgrund von Stick-Slip abgebrochen, wenn der programmierte Winkel in einem Stick-Slip-Impuls überschritten wird.

## 5.6 Programmierung Schraubzeiten

Die im Dialogfenster *Programmierung Schraubzeiten* programmierten Schraubzeiten gelten automatisch für alle Werkzeuge in der aktuellen Stufe der ausgewählten Produktgruppe und Werkzeuggruppe. Wenn Sie die Schraubzeiten eines Werkzeugs ändern, gelten die Änderungen für alle Werkzeuge in der ausgewählten Produktgruppe und Werkzeuggruppe.

→ Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen > Stufe n > Schraubzeiten*.

Mit den *Kopieren*-Befehlen im Menü *Kopieren* werden die Schraubzeitenparameter, die für alle Werkzeuge gelten, in andere Schraubprogramme oder Produktgruppen kopiert.



Die Schraubzeitenparameter können nicht in andere Werkzeuggruppen kopiert werden.

Wenn Sie *Programmierung Schraubzeiten* schließen, wird überprüft, ob die eingegebenen Parameter innerhalb der zulässigen Wertebereiche liegen.

Wenn ein Wert außerhalb des entsprechenden Bereichs liegt, zeigt das Programm eine Fehlermeldung an und wechselt wieder zu *Programmierung Schraubzeiten*.

### 5.6.1 Parameter für Programmierung Schraubzeiten

Parameter	Beschreibung
Überwachungszeit (Tmax) 0...60.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überwacht die maximale Dauer einer Verschraubung. TV (Verzögerungszeit) und TN (Nachlaufzeit) werden nicht anhand von Tmax überwacht.</li> <li>Tmax &gt; TA + Überwachungszeit + TN</li> <li><i>Überwachungszeit</i> Beginnt mit dem Werkzeugstart. Wenn bis zum Ablauf der <i>Überwachungszeit</i> kein Abschaltkriterium erfüllt wurde, wird das Schraubverfahren abgebrochen (Sicherheitsabschaltung) und als NIO bewertet (Tmax: wegen Überschreitung der Überwachungszeit gestoppt).</li> <li>Tmax muss immer auf einen Wert von über 0 gesetzt werden.</li> <li>Die Abschaltkriterien werden permanent überprüft, nicht erst nach Ablauf von Tmax.</li> </ul>
Startimpuls- unterdrückung (TA) 0...999	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zeit ab dem Start des Werkzeugs, während der das Drehmoment nicht erfasst wird. Aus Sicherheitsgründen wird der Kalibrierwert kontinuierlich überwacht, um eine Überschreitung auszuschließen.</li> <li>Während des Anlaufens bewirkt das Trägheitsmoment des Werkzeugs die Übertragung eines Drehimpulses auf den Aufnehmer. Zur Vermeidung von Fehlinterpretationen sollten solche Drehimpulse nicht gemessen und in die Bewertung einbezogen werden.</li> </ul>
Verzögerungs- zeit (TV) 0...60.000	<p>Verzögert den Start des Werkzeugs.</p> <p>→ Verwenden Sie die <i>Verzögerungszeit</i> zu Beginn einer Stufe, um die Wartezeit zwischen zwei Stufen festzulegen. Bei aktiviertem Gruppenanzug steht die Verzögerungszeit hier nicht zur Verfügung, da sie für die gesamte Gruppe festgelegt wird.</p>
Farbsignierzeit (TF) 0...60.000	<ul style="list-style-type: none"> <li>Legt die Dauer der Farbsignierung nach einer IO-Verschraubung fest.</li> <li>Am Ende eines als IO bewerteten Schraubverfahrens wird die Ausgabe „Farbe“ für die Dauer der in der letzten durchlaufenen Stufe programmierten Farbsignierzeit auf E/A-Ebene festgelegt. Diese Ausgabe dient der direkten Steuerung eines Farbsigniersystems für IO-Verschraubungen. Die Farbsignierzeiten anderer Stufen werden ignoriert.</li> </ul>
Nachlaufzeit (TN) 0...999	<ul style="list-style-type: none"> <li>Messzeit nach dem Abschalten des Werkzeugs.</li> <li>Aufgrund der kinetischen Energie des Werkzeugs kann sich die Drehung nach dem Abschalten kurzzeitig fortsetzen, was zu einem Anstieg des Drehmoments und des Winkels führt. Deshalb wird die Messung während der <i>Nachlaufzeit</i> fortgesetzt. Während der <i>Nachlaufzeit</i> werden nur der Spitzenwert und die Nennrehrichtung von Winkelimpulsen erfasst!</li> </ul>

Bei Überschreitung eines Winkelbereichs wird der Benutzer auf die Ursache des Fehlers hingewiesen, z. B.: **Fehler: Verzögerungszeit = 9999 ms ist größer als Maximalwert 60000**

### 5.6.2 Programmierung Schraubzeiten für I-Wrench

Bei der Verwendung eines I-Wrench enthält das Dialogfenster *Programmierung Schraubstufe* spezifische Parameter für den I-Wrench.

#### Long Timeout [ms]

Dieser Parameter bestimmt, wann der Schraubablauf endet, und ermöglicht es dem Benutzer, auch dann mit einem Endergebnis abzuschließen, wenn mehrere Anzugsschritte benötigt werden. Geben Sie einen Wert ein, der etwas größer als die maximal zur Handhabung des I-Wrench benötigten Pausen ist.

*Long Timeout* ist aktiviert, wenn das Drehmoment über das untere Schwellenmoment (5 % der I-Wrench-Leistung) ansteigt, aber unterhalb von 75 % des Sollmoments bleibt. Der I-Wrench beginnt mit der Zeitmessung, sobald das Drehmoment zwischen Anzugsschritten unter die 5 % (der I-Wrench-Leistung) fällt, d. h. während der Pausen, die zur Handhabung des I-Wrench benötigt werden. Wenn die Pause länger als der Wert für *Long Timeout* ist, verwendet der I-Wrench den höchsten Spitzenwert unter 75 % des Sollmoments als Ergebnis des Schraubablaufs. Wenn die Pause kürzer als der Wert für *Long Timeout* und das Drehmoment größer als 75 % des Sollmoments ist, wird *Long Timeout* gestoppt und *Short Timeout* aktiviert.

### Short Timeout [ms]

Dieser Parameter bestimmt, wann der Schraubablauf endet, und ermöglicht eine schnelle Fertigstellung des Schraubablaufs nach dem letzten Anzugsschritt. Geben Sie einen niedrigen Wert ein, typischerweise 200 ms. *Short Timeout* wird aktiviert, wenn das Drehmoment über 75 % des Sollmoments ansteigt. Der I-Wrench beginnt mit der Zeitmessung, sobald das Drehmoment unter die 5 % (der I-Wrench-Leistung) fällt. Wenn die Pause länger als der Wert für *Short Timeout* ist, verwendet der I-Wrench den höchsten Spitzenwert über 75 % des Sollmoments als Ergebnis des Schraubablaufs.

## 5.7 Rampen

Das Dialogfenster *Rampen* enthält Funktionen, die eine bessere Kontrolle der *Startrampe* und der *Stopprampe* einer Stufe ermöglichen.

→ Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen > Stufe n > Rampen*.



Die Rampenfunktion wird von Werkzeugen/Messkarten mit Firmwareversion 314 oder höher unterstützt.

Parameter	Beschreibung
<b>Startrampe</b>	
Zeit Startrampe [ms]	Zeit zur Beschleunigung des Werkzeug auf die für eine Stufe (üblicherweise Stufe 1 oder jede beliebige Stufe nach einem Stopp) programmierte Drehzahl.
<b>Stopprampe</b>	
Aktivieren	Aktiviert die <i>Stopprampe</i> .
Beginn Stopprampe [%]	Prozentsatz von <i>Abschaltmoment</i> (Diagramme 11 und 30) oder <i>Max. Drehmoment</i> (Diagramm 50), bei dem die <i>Stopprampe</i> beginnt.
Standard Zielgeschwindigkeit	Verwendet den Standardwert für die <i>Zielgeschwindigkeit</i> . Dies ist die für die nächste Stufe oder 5 % der maximalen Werkzeuggeschwindigkeit (falls ein Stopp erforderlich ist) programmierte Geschwindigkeit.
Zielgeschwindigkeit [1/min]	Legt die bei einer Abschaltung nach der <i>Stopprampe</i> zu erreichende Geschwindigkeit fest. Von Beginn der <i>Stopprampe</i> an wird die Geschwindigkeit in 30 Schritten auf die <i>Zielgeschwindigkeit</i> abgesenkt.
<b>Flex-Stopp (nach Abschaltung)</b>	
Aktivieren	Aktiviert den <i>Flex-Stopp</i> oder sanften Stopp. Die Dauer ist von der maximalen Flex-Zeit (1 s oder programmierter Wert) und dem Drehmoment (Absenkung unter 2 % des kalibrierten Werts) abhängig.

Parameter	Beschreibung
Flex-Stop [%]	Prozentsatz der Dauer für den <i>Flex-Stopp</i> . Je höher der Prozentsatz, desto länger dauert es, das Drehmoment nach einer Abschaltung abzusenkten.
Max Flex-Zeit [ms]	Maximal zulässige Zeit für den <i>Flex-Stopp</i> , um das Drehmoment nach einer Abschaltung abzusenkten.

## 5.8 Erweiterung des Stick-Slip-Verhaltens (Diagramm 31 und 51)

Stick-Slip steht für ein Rutschen und Haften während eines Schraubablaufs aufgrund von Reibung unter dem Kopf des Befestigungselements. Dies führt zu abrupten Drehmomentschwankungen. Um Fehler zu vermeiden wird die aktuelle Redundanz für einige ms abgeschaltet und die Geschwindigkeit auf 4 % der Maximaldrehzahl reduziert.

Eine Stick-Slip-Flanke wird während einer Verschraubung erkannt, wenn das aktuell gemessene Drehmoment um mehr als 4 % des kalibrierten Werts unterhalb des Spitzenwerts der letzten 16 Drehmomentmessungen liegt. Die Stick-Slip Kontrolle wird unabhängig vom *Schwellenmoment* aktiviert. Die Zeit zwischen zwei Stick-Slip-Flanken muss mindestens 3 ms betragen. Wenn innerhalb von weniger als 3 ms ein weiteres Ereignis auftritt, wird es nicht als separate Flanke berücksichtigt.

Abhängig von der Reibung unter dem Kopf, den Materialeigenschaften usw. können, wie im folgenden Diagramm dargestellt, Zeiträume mit vielen Stick-Slip-Ereignissen anstelle nur einiger weniger auftreten:

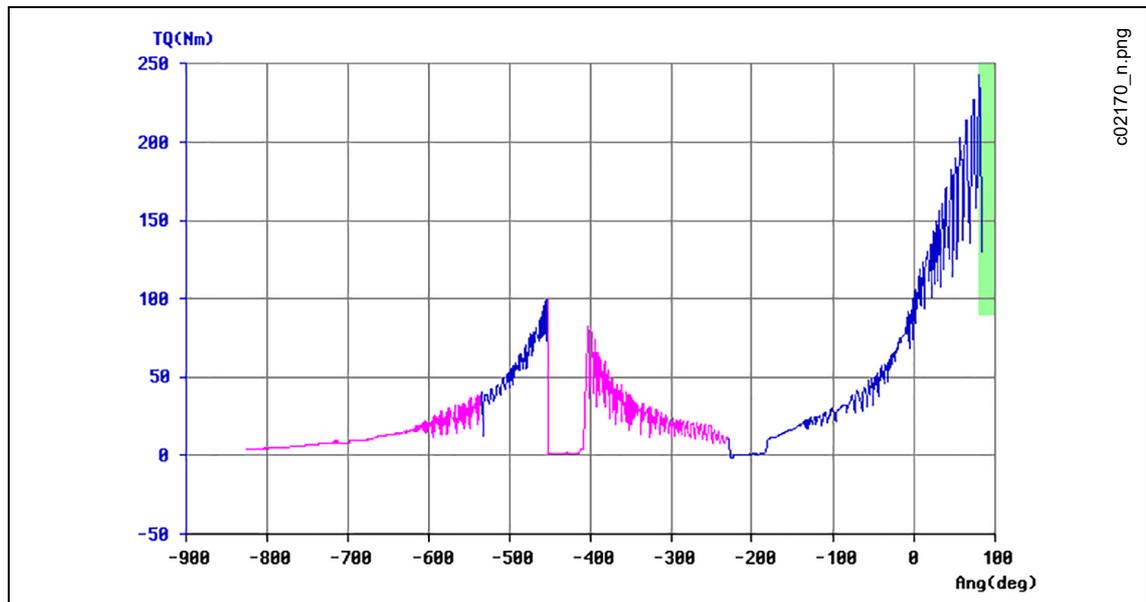


Abb. 5-6: Schraubkurve mit vielen Stick-Slip-Flanken

Wenn so viele Drehmomentspitzen auftreten, muss das Werkzeug angehalten werden, da keine zuverlässigen Drehmoment- und Winkelmessungen mehr möglich sind. Deshalb können Sie die maximal zulässige *Anz. Stick-Slip Flanken* für eine Schraubstufe festlegen. Wird diese Anzahl überschritten, wird das Werkzeug mit NIO und Fehler SS> abgeschaltet.

### Stick-Slip Kontrolle programmieren

- Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen > Stufe n*, um auf das Dropdown-Menü *Anz. Stick-Slip Flanken* zuzugreifen.
- Drücken Sie auf das Dropdown-Menü *Anz. Stick-Slip Flanken*, und wählen Sie die Anzahl an Stick-Slip-Flanken aus, die für die aktuelle Stufe zulässig ist.
  - Sie können eine Zahl von 1 bis 9 auswählen.
  - Wählen Sie den Wert „---“, wenn Sie die Stick-Slip Kontrolle für die aktuelle Stufe deaktivieren möchten.

Es werden keine weiteren Parameter benötigt.

## 5.9 Aktion wenn NIO

Das Dialogfenster *Programmierung Schraubstufe* enthält Funktionen zur Steuerung der Aktion bei NIO-Ergebnissen. Das Dropdown-Menü *Aktion wenn NIO* enthält fünf Optionen zur Steuerung der Werkzeugfunktion, wenn eine Verschraubung mit NIO abgeschlossen wird. Die Standardoption ist *Stopp ALLE Werkzeuge; Keine Fortsetzung*.

- Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen > Stufe n*, um auf das Dropdown-Menü *Aktion wenn NIO* zuzugreifen.
- Drücken Sie auf das Dropdown-Menü *Aktion wenn NIO*, und wählen Sie die gewünschte Option aus.

Option	Beschreibung
Stopp ALLE Werkzeuge; Keine Fortsetzung	Deaktiviert ALLE Werkzeuge in der aktuellen Gruppe, wenn in der aktuellen Stufe ein NIO auftritt. Nacharbeit und Fehlerbehandlung werden in nachfolgenden Stufen ignoriert.
Weiter mit nächster Stufe	Ignoriert NIO und fährt mit der nächsten Stufe der Produktgruppe fort. Nacharbeit und Fehlerbehandlung werden in nachfolgenden Stufen ignoriert.
Stopp NIO Werkzeuge; Keine Fortsetzung	Deaktiviert Werkzeuge mit NIO-Status in der aktuellen Stufe.
Nacharbeit ausführen / Fehlerbehandlung	Führt die vorgesehene Nacharbeit durch, sofern dies in der aktuellen Stufe aktiviert ist, und fährt dann mit der nächsten Stufe fort, wenn die Nacharbeit/ Fehlerbehandlung mit IO abgeschlossen wird.
Stopp NIO Werkzeuge; Fortsetzung mit Nacharbeit / Fehlerbehandlung	Verhindert, dass Werkzeuge mit NIO-Status an weiteren Stufen teilnehmen, sofern nicht Nacharbeit und/oder Fehlerbehandlung in einer nachfolgenden Stufe aktiviert sind.

### 5.9.1 Nacharbeit und Fehlerbehandlung

Zur NIO-Strategie gehören Nacharbeit und Fehlerbehandlung. Auf die Nacharbeit kann eine weitere Schraubstufe folgen, wohingegen die Fehlerbehandlung zur Beendigung des Verfahrens führt. Deshalb können Verschraubungen in einer Nacharbeitsroutine gelöst und während des verbleibenden Schraubverfahrens angezogen werden, um ein IO-Ergebnis zu erzielen. Da auf Fehlerbehandlungs-routinen keine weiteren Stufen folgen können – das Schraubverfahren wird mit NIO-Ergebnis abgebrochen –, werden sie oft zum vollständigen Lösen der Verschraubung genutzt.

Nacharbeit und Fehlerbehandlung können für jede Schraubstufe separat programmiert werden, d. h. es können Gruppenzuordnungen und Löseparameter sowohl für Nacharbeit als auch für Fehlerbehandlung zu jeder Stufe einzeln eingegeben werden. Die Nacharbeit wird unmittelbar nach Ende einer Schraubstufe durchgeführt. Die Fehlerbehandlung kann durch eine beliebige Schraubstufe ausgelöst werden, wird aber erst nach der letzten Stufe mit den stufenspezifischen Löseparametern durchgeführt.

- Für Nacharbeit und Fehlerbehandlung können Gruppen programmiert werden. Im Anschluss an die Nacharbeit kann eine vorgegebene Stufe ausgeführt werden. Die Fehlerbehandlung führt hingegen zur Beendigung des Verfahrens.
- Für jede Schraubstufe und sowohl für Nacharbeit als auch für Fehlerbehandlung können separate Löseparameter festgelegt werden.
- Jedes Werkzeug kann mehr als einer Nacharbeitsgruppe zugeordnet werden.

### Option Nacharbeit ausführen / Fehlerbehandlung

Die Option *Nacharbeit ausführen / Fehlerbehandlung* des Dropdown-Menüs *Aktion wenn NIO* führt zu einer Nacharbeits- und Fehlerbehandlungsroutine zur Behebung von Fehlern. Dies ist die einzige Option des Dropdown-Menüs *Aktion wenn NIO*, das diese Nacharbeits- und Fehlerbehandlungsfunktion ermöglicht. Wenn die Option ausgewählt ist, können Sie die Funktionen *Fehlerbehandlung bei NIO* und *Nacharbeit bei NIO* aktivieren.

Die Option *Nacharbeit ausführen / Fehlerbehandlung* auswählen und auf die Funktionen *Fehlerbehandlung bei NIO* und *Nacharbeit bei NIO* zugreifen:

1. Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen > Stufe n*.
2. Drücken Sie auf das Dropdown-Menü *Aktion wenn NIO*, und wählen Sie die Option *Nacharbeit ausführen / Fehlerbehandlung*.
3. Das Dialogfenster *Fehlerbehandlung bei NIO* oder das Dialogfenster *Nacharbeit bei NIO öffnen*:
  - Drücken Sie auf die Schaltfläche <Fehlerbehandlung inaktiv> oder <Nacharbeit inaktiv>, die nun unterhalb des Dropdown-Menüs *Aktion* bei NIO angezeigt werden, oder
  - Drücken Sie auf die Menüoptionen *Fehlerbehandlung inaktiv* oder *Nacharbeit inaktiv*, die nun im Menü *Einstellungen* aktiviert sind.

### Funktion Fehlerbehandlung bei NIO

Nicht aktiviert	Wenn in dieser Schraubstufe ein NIO-Ergebnis auftritt, wird das Schraubverfahren mit der nächsten Stufe fortgesetzt.
Aktiviert	Wenn eine zuvor festgelegte Anzahl von NIO-Verschraubung in der aktuellen und den vorherigen Schraubstufen aufgetreten ist (die Anzahl an NIO-Verschraubungen kann für Gruppen programmiert werden), folgt nach der letzten Schraubstufe die Fehlerbehandlung mit stufenbezogenen Löseparametern.

Die Funktion *Fehlerbehandlung bei NIO* aktivieren:

1. Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen > Stufe n*.
2. Drücken Sie auf das Dropdown-Menü *Aktion wenn NIO*, und wählen Sie die Option *Nacharbeit ausführen / Fehlerbehandlung*.
  - Die Schaltfläche <Fehlerbehandlung inaktiv> wird jetzt unter dem Dropdown-Menü angezeigt.
  - Die Option *Fehlerbehandlung inaktiv* ist nun im Menü *Einstellungen* aktiviert.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Fehlerbehandlung inaktiv>, um das Dialogfenster *Fehlerbehandlung editieren* anzuzeigen.
4. Drücken Sie auf das Kontrollkästchen *Fehlerbehandlung bei NIO*, um die Funktion zu aktivieren.
5. Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>.

**Funktion Nacharbeit bei NIO**

Nicht aktiviert	Wenn in dieser Schraubstufe ein NIO-Ergebnis auftritt, wird das Schraubverfahren mit der nächsten Stufe fortgesetzt. NIO-Werkzeuge können an der Fehlerbehandlung teilnehmen, wenn dies so programmiert wurde (<Fehlerbehandlung bei NIO> aktiviert).
Aktiviert	Wenn eine zuvor festgelegte Anzahl von NIO-Verschraubungen in der aktuellen und vorherigen Schraubstufen auftritt (die Anzahl der NIO-Verschraubungen kann für Gruppen programmiert werden), wird der programmierte Prozess angehalten und die Nacharbeit gestartet.

Die Funktion *Nacharbeit bei NIO* aktivieren:

1. Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen > Stufe n*.
2. Drücken Sie auf das Dropdown-Menü *Aktion* wenn NIO, und wählen Sie die Option *Nacharbeit ausführen / Fehlerbehandlung*.
  - Die Schaltfläche <Nacharbeit inaktiv> wird jetzt unter dem Dropdown-Menü angezeigt.
  - Die Option *Nacharbeit inaktiv* ist nun im Menü *Einstellungen* aktiviert.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche oder Option *Nacharbeit inaktiv*, um das Dialogfenster *Nacharbeit editieren* anzuzeigen.
4. Drücken Sie auf das Kontrollkästchen *Nacharbeit bei NIO*, um die Funktion zu aktivieren.
5. Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>.

**Zusätzliche Funktionen der Dialogfenster Fehlerbehandlung editieren und Nacharbeit editieren:**

Messwerte anzeigen	Die Messwerte werden während der Produktion in der Messwertetabelle angezeigt.
Messwerte drucken	Die aufgezeichneten Messwerte werden nach der Produktion (Ende des Schraubverfahrens) an einen Drucker gesendet.
NIO-Druck	Die Messwerte werden nur gedruckt, wenn die Stufe mit IO abgeschlossen wurde.
Anzahl N	Diese Stufe wird bei jedem N-ten Werkstück gedruckt. Es werden die Ergebnisse aller Werkzeuge gedruckt. Geben Sie N = 1 ein, wenn Sie diese Stufe für jedes Werkstück drucken möchten.
Max. Verschraubungszeit Tmax (ms)	Geben Sie die maximal zulässige Verschraubungszeit für die Fehlerbehandlungs-/Nacharbeitungsstufe ein. Wenn diese Zeit abgelaufen ist, wird das Schraubverfahren mit NIO gestoppt.
Wiederholen ab Stufe (kann nur für Nacharbeit editiert werden)	Geben Sie die Schraubstufe ein, ab der Sie das Schraubverfahren nach der Nacharbeit wieder aufnehmen möchten.

## 5.9.2 Übersicht NIO Aktionen

Das Dialogfenster *Übersicht NIO Aktionen* führt alle Produktgruppen für alle installierten Werkzeuge der aktuellen Werkzeuggruppe mit den jeweiligen Bedingungen für Aktion wenn NIO auf.

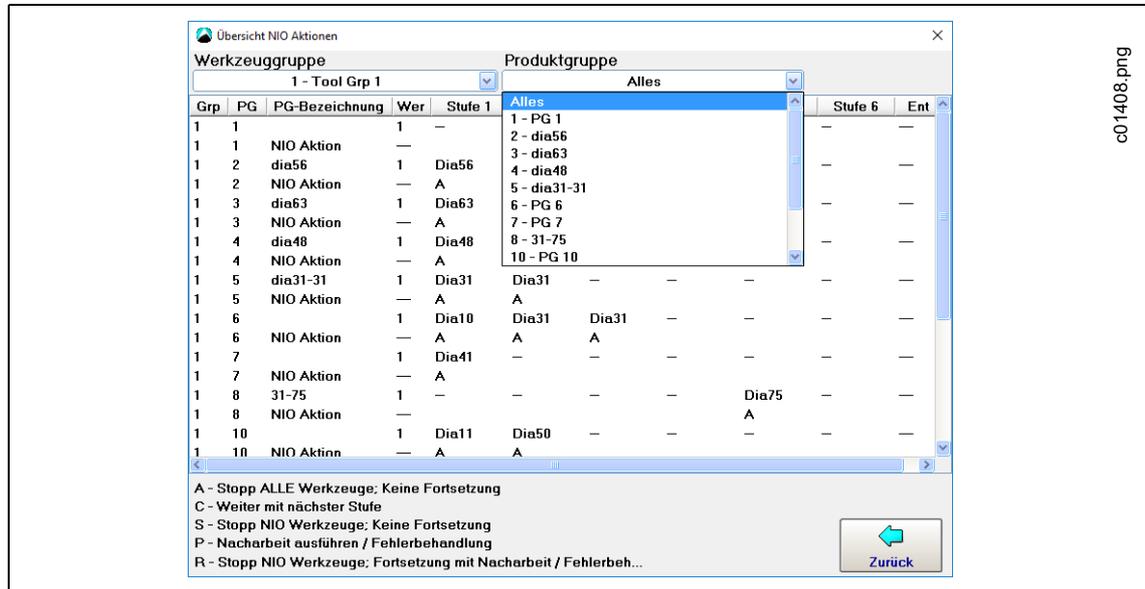


Abb. 5-7: Fenster *Übersicht NIO Aktionen*

Auf die Liste *Übersicht NIO Aktionen* zugreifen:

1. Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen > Stufe n*.
2. Im Dialogfenster *Programmierung Schraubstufe*:
  - Drücken Sie auf die Schaltfläche *<Übersicht>* im Bereich *Aktion* wenn NIO des Fensters, oder
  - Wählen Sie die Option *Übersicht* im Menü *Einstellungen*.
3. Drücken Sie auf das Dropdown-Menü *Werkzeuggruppe*, und wählen Sie die gewünschte Werkzeuggruppe aus.

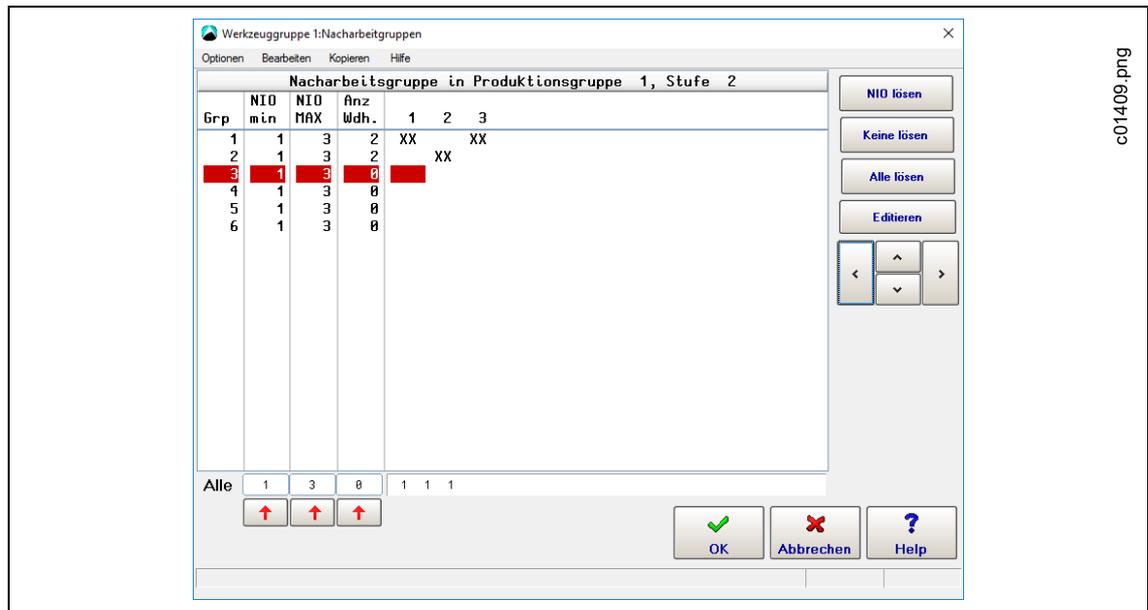
## 5.9.3 Gruppen und Parameter für Nacharbeit und Fehlerbehandlung

Um maximale Flexibilität zu erreichen, erlauben die Funktionen *Nacharbeit* und *Fehlerbehandlung* eine umfangreiche Programmierung. Die Schaltflächen *<Gruppen>* und *<Parameter>* der Dialogfenster *Nacharbeit editieren* und *Fehlerbehandlung editieren* bieten Zugang zu folgenden Funktion:

Schaltfläche	Beschreibung
	Mit den Schaltflächen <i>&lt;Gruppen&gt;</i> der Dialogfenster <i>Nacharbeit editieren</i> und <i>Fehlerbehandlung editieren</i> werden die Dialogfenster <i>Nacharbeitgruppen</i> und <i>Fehlergruppen</i> geöffnet.
	Mit den Schaltflächen <i>&lt;Parameter&gt;</i> der Dialogfenster <i>Nacharbeit editieren</i> und <i>Fehlerbehandlung editieren</i> werden die Dialogfenster <i>Nacharbeit Löseparameter</i> und <i>Fehlerbehandlung Löseparameter</i> geöffnet.

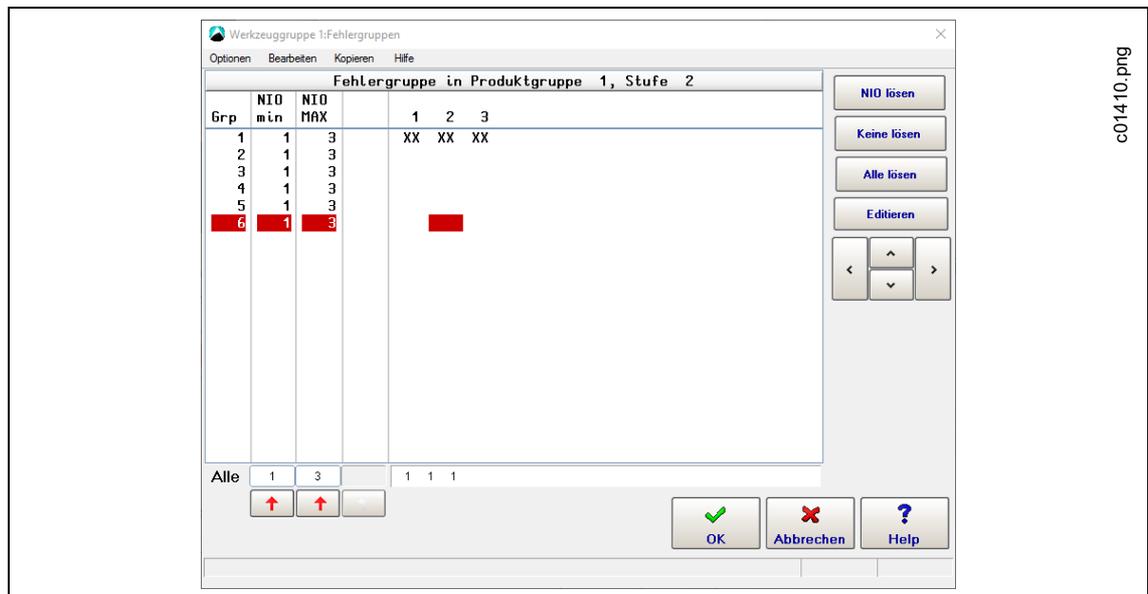
### Dialogfenster Nacharbeitgruppen und Dialogfenster Fehlergruppen

Die Dialogfenster enthalten eine Liste von Gruppen für die Nacharbeit oder Fehlerbehandlung. Im Feld ganz rechts in der Liste werden Werkzeuge (jeweils durch eine nummerierte Tabellenspalte repräsentiert) zu Nacharbeit- oder Fehlergruppen (jeweils durch eine Tabellenzeile repräsentiert) zugeordnet. Jedes Werkzeug kann einer beliebigen Anzahl von Nacharbeit- oder Fehlergruppen zugeordnet werden. Verwenden Sie die Schaltfläche <Editieren>, um Werkzeuge an- oder abzuwählen.



c01409.png

Abb. 5-8: Dialog Nacharbeitgruppen mit sechs Nacharbeitgruppen (durch Tabellenzeilen repräsentiert) und drei Werkzeugen (durch die Tabellenspalten 1–3 repräsentiert)



c01410.png

Abb. 5-9: Dialog Fehlergruppen mit sechs Fehlergruppen (durch Tabellenzeilen repräsentiert) und drei Werkzeugen (durch die Tabellenspalten 1–3 repräsentiert)

Auf das Dialogfenster *Nacharbeitgruppen* oder das Dialogfenster *Fehlergruppen* zugreifen:

1. Wählen Sie *Navigator > Standard > Stufen > Stufe n*.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Nacharbeit aktiv> oder <Fehlerbehandlung aktiv> im Bereich *Aktion wenn NIO* des Fensters Programmierung Schraubstufe, um das Dialogfenster *Nacharbeit editieren* oder das Dialogfenster *Fehlerbehandlung editieren* zu öffnen.
3. Im Dialogfenster *Nacharbeit editieren* oder *Fehlerbehandlung editieren*:
  - Drücken Sie auf die Schaltfläche <Gruppen>, oder
  - Wählen Sie die Option *Gruppen editieren* im Menü *Editieren*.

### Funktionen der Dialogfenster *Nacharbeitgruppen* und *Fehlergruppen*

Parameter	Beschreibung
NIO min, NIO max	Nacharbeit oder Fehlerbehandlung wird nur durchgeführt, wenn die Anzahl an NIO-Werkzeugen in einer Nacharbeit- oder Fehlergruppe innerhalb des Wertebereichs zwischen „NIO min“ und „NIO max“ liegt.
Anz Wdh. (Anzahl der Wiederholungen bei NIO) (nur im Dialogfenster <i>Nacharbeitgruppen</i> )	Während des gesamten Anzugsverfahrens wird ein Zähler aktualisiert, der mit jeder Nacharbeitsroutine weiterzählt. Wenn der Wertesatz der Spalte Anz Wdh. für ein Werkzeug in einer Nacharbeitgruppe überschritten wird, nimmt die Nacharbeitgruppe nicht mehr an der Nacharbeit für dieses Anzugsverfahren teil. Der Zähler wird vor dem nächsten Anzugsverfahren genullt.
Schaltflächen <NIO lösen>, <Keine lösen> und <Alle lösen> sowie Optionen des Menüs <i>Editieren</i>	Mit diesen Befehlen werden die Gruppeneinstellungen für Standardstrategien festgelegt. NIO min und NIO max werden entsprechend gesetzt. Der Zähler für Anz Wdh. muss bei Bedarf zurückgesetzt werden.
Menü <i>Kopieren</i>	Kopieren von Daten aus einer Stufe in eine andere Stufe. Es werden nur die aktuell auf dem Bildschirm angezeigten Daten übertragen.

Werte in die Tabelle *Nacharbeitgruppen* oder die Tabelle *Fehlergruppen* eingeben:

1. Wählen Sie die erforderliche Stufe: Menü *Optionen* (Option Stufe anwählen) > Dialogfenster Stufe anwählen.
2. Markieren Sie im Dialogfenster *Nacharbeitgruppen* oder im Dialogfenster *Fehlergruppen* mit den Pfeilschaltflächen <Nach oben> und <Nach unten> die Nacharbeit- oder Fehlergruppe, die Sie programmieren möchten.
3. Drücken Sie für den Parameter, den Sie ändern möchten, auf das Textfeld unten in der Spalte des Parameters.
4. Geben Sie den gewünschten Wert über die virtuelle Tastatur ein, die jetzt angezeigt wird.
5. Bei Drücken der Schaltfläche <Roter Pfeil> unten in der Spalte wird der Wert für die markierte Nacharbeit- oder Fehlergruppe in alle Nacharbeit- oder Fehlergruppen kopiert.



Diese Funktion wurde mit Blick auf maximale Flexibilität entwickelt. Da sie eine detaillierte Programmierung ermöglicht, erscheint sie auf den ersten Blick möglicherweise wenig intuitiv. Für die meisten Zwecke wird lediglich das Lösen entweder der NIO-Werkzeuge oder aller Werkzeuge benötigt. Die Standardprogramme bieten diese Funktionalität und können für eine schnelle und einfache Programmierung über Schaltfläche und Optionen im Menü *Editieren* bedient werden. Wenn Sie speziellere Reaktionen auf NIO-Ereignisse benötigen, müssen Sie sich eingehender mit dem Thema vertraut machen.

## Dialogfenster Nacharbeit Löseparameter und Dialogfenster Fehlerbehandlung Löseparameter

Parameter	Beschreibung
Abschaltwinkel	Lösewinkel
Winkel Sollwert min	Erreichter unterer Winkelgrenzwert
Winkel Sollwert max	Erreichter oberer Winkelgrenzwert
Drehzahl	Drehzahlvorwahl; Bereich der maximalen Drehzahl in Werkzeugkonstanten festgelegt

### 5.9.4 Algorithmus für Nacharbeit/Fehlerbehandlung

Zur Programmierung komplexer Nacharbeits- und Fehlerbehandlungsrountinen wird folgender interner Verarbeitungsalgorithmus verwendet:

#### 1. Prüfung der Gruppenzuweisung für die Nacharbeit

Das Programm prüft, beginnend mit Gruppe 1, ob die Werkzeuge in dieser Gruppe der Nacharbeit zugeordnet werden. Dies ist der Fall, wenn:

- mindestens *NIO min* Werkzeuge in der Gruppe NIO sind,
- nicht mehr als *NIO max* Werkzeuge in der Gruppe NIO sind und
- die „Anzahl Wiederholungen“ für kein Werkzeug in der Gruppe überschritten wurde.

Die „Anzahl Wiederholungen“ gibt an, wie oft die Nacharbeit mit einem bestimmten Werkzeug durchgeführt werden kann. Das Programm aktualisiert einen Zähler („Anz Wdh.“, Anzahl der NIO-Wiederholungen) in allen Stufen für jedes Werkzeug. Dieser wird bei jeder durchgeführten Nacharbeit weitergezählt.

Werkzeuge werden aus der Nacharbeit entfernt, wenn *NIO min* und *NIO max* erfüllt werden, aber der Wert des Zählers „Anz Wdh.“ erreicht wurde. Dies kann dazu führen, dass Werkzeuge aus der Nacharbeit entfernt werden, nachdem sie durch Gruppen mit höheren Indexnummern der Nacharbeit zugeordnet wurden. Bitte achten Sie besonders auf die Beispiele 3 und 5 unten, die dies illustrieren.

#### 2. Prüfung der Gruppenzuordnung für die Fehlerbehandlung

Das Programm prüft, beginnend mit Gruppe 1, ob die Werkzeuge in dieser Gruppe der Fehlerbehandlung zugeordnet werden. Dies ist der Fall, wenn:

- mindestens ein NIO-Werkzeug in der Gruppe noch nicht zur Nacharbeit zugeordnet wurde,
- mindestens *NIO min* Werkzeuge in der Gruppe NIO sind und
- nicht mehr als *NIO max* Werkzeuge in der Gruppe NIO sind.

Wie bei der Nacharbeit können Sie jedes Werkzeug mehreren Fehlerbehandlungsgruppen zuordnen, wobei die Bewertung und die Zuordnung den Indexnummern der Gruppen folgen.

#### 3. Werkzeuge, die sowohl der Nachbearbeitung als auch der Fehlerbehandlung zugeordnet sind, werden aus der Nacharbeit entfernt.

Dies kann passieren, wenn ein Werkzeug, das bereits der Nacharbeit zugeordnet wurde, gemeinsam mit anderen Werkzeugen, die nicht der Nacharbeit zugeordnet sind, der Fehlerbehandlung zugeordnet wird.

#### 4. In nachfolgenden Stufen können der Fehlerbehandlung weitere Werkzeuge zugeordnet werden.

Die Nacharbeit wird direkt nach einer Episode ausgeführt. Die Fehlerbehandlung wird direkt vor Ende des Schraubverfahrens durchgeführt. Deshalb können nachfolgende Schraubprogramme während des verbleibenden Anzugsverfahrens zusätzliche Werkzeuge der Fehlerbehandlung zuordnen.

### 5.9.5 Beispiele für Nacharbeit und Fehlerbehandlung

Dieser Abschnitt enthält fünf Beispiele für die Programmierung von Nacharbeit- und Fehlergruppen.

#### Beispiel 1

- Es wurde ein 3-stufiges Anzugsverfahren programmiert.
- In Schraubstufe 2 wurden Nachbearbeitung und Fehlerbehandlung programmiert.
- Nach der Nacharbeit soll Schraubstufe 1 wiederholt werden.

Die Gruppenzuordnung für Nacharbeit und Fehlerbehandlung ist wie folgt programmiert:

Grp	NOK min	NOK MAX	No. Rep.	1	2	3	4
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>XX</b>		<b>XX</b>	
2	1	1	2		XX		XX
3	1	1	0				
4	1	1	0				
5	1	1	0				
6	1	1	0				
7	1	1	0				
8	1	1	0				

c01412\_n.png

Abb. 5-10: Beispiel 1 enthält zwei Nacharbeitgruppen mit jeweils zwei Werkzeugen

Grp	NOK min	NOK MAX		1	2	3	4
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>		<b>XX</b>	XX	XX	XX
2	1	4					
3	1	4					
4	1	4					
5	1	4					
6	1	4					
7	1	4					
8	1	4					

c01413\_n.png

Abb. 5-11: Beispiel 1 enthält eine Fehlergruppe, der alle vier Werkzeuge zugeordnet sind

### Anzugsverfahren 1

Stufe	Werkzeugbewertung				Gesamtbewertung	Anmerkung
	01	02	03	04		
1	IO	IO	IO	IO	IO	Schraubstufe 1
2	IO	IO	NIO	IO	NIO	Schraubstufe 2, Werkzeug 3 - NIO
8 <sup>1)</sup>	IO	-	IO	-	IO	Nacharbeit Stufe 2 Werkzeuge 1, 3 werden gelöst
1	IO	-	IO	-	IO	Wiederholung ab Stufe 1 (nach Bedarf)
2	IO	-	IO	-	IO	
3	IO	IO	IO	IO	IO	Gesamt-IO ist erreicht

1) Stufe 8 wird zum Lösen bei der Nacharbeit verwendet

### Anzugsverfahren 2

Stu fe	Werkzeugbewertung				Gesamtbewertung	Anmerkung
	01	02	03	04		
1	IO	IO	IO	IO	IO	Schraubstufe 1
2	IO	IO	NIO	IO	NIO	Schraubstufe 2, Werkzeug 3 - NIO
8 <sup>1)</sup>	IO	-	IO	-	IO	Nacharbeit Stufe 2 Werkzeuge 1, 3 werden gelöst
1	IO	-	IO	-	IO	Wiederholung ab Stufe 1 (nach Bedarf)
2	IO	-	NIO	-	NIO	Schraubstufe 2, Werkzeug 3 - NIO
8 <sup>2)</sup>	IO	IO	IO	IO	IO	Nacharbeit Stufe 2 Werkzeuge 1, 3 werden gelöst
1	IO	-	IO	-	IO	Wiederholung ab Stufe 1 (nach Bedarf)
2	IO	-	NIO	-	IO	Schraubstufe 2, Werkzeug 3 - NIO
9 <sup>3)</sup>	NIO	NIO	NIO	NIO	NIO	Fehlerbehandlung Stufe 2 Werkzeuge 1, 2, 3, 4 werden gelöst

1) Stufe 8 wird zum Lösen bei der Nacharbeit verwendet

2) Stufe 8 wird zum Lösen bei der Nacharbeit verwendet

3) Stufe 9 wird zum Lösen bei der Fehlerbehandlung verwendet



Da separate Löseparameter für Nacharbeit und Fehlerbehandlung eingegeben werden, haben Sie die Möglichkeit, während der Nacharbeit Befestigungselemente lediglich anzulösen und bei der Fehlerbehandlung vollständig zu lösen.

### Anzugsverfahren 3

Stufe	Werkzeugbewertung				Gesamtbewertung	Anmerkung
	01	02	03	04		
1	IO	IO	IO	IO	IO	Schraubstufe 1
2	NIO	IO	NIO	IO	NIO	Schraubstufe 2, Werkzeug 1, 3 - NIO
9 <sup>1)</sup>	NIO	NIO	NIO	NIO	NIO	Fehlerbehandlung: Nacharbeit wird nicht durchgeführt, weil Nacharbeit NIO MAX = 1.

1) Stufe 9 wird zum Lösen bei der Fehlerbehandlung verwendet

### Beispiel 2

Für die Nachbearbeitung und Fehlerbehandlung wurden die folgenden Lösegruppen für alle Schraubstufen programmiert (hier nur für Stufe 1 dargestellt). Nach der Nacharbeit wird das Anzugsverfahren ab Stufe 1 wiederholt.

Grp	NOK min	NOK MAX	No. Rep.	1	2	3	4
1	1	1	1	XX			
2	1	1	1		XX		
3	1	1	1			XX	
4	1	1	1				XX
5	1	1	1				
6	1	1	1				
7	1	1	1				
8	1	1	1				

Abb. 5-12: Beispiel 2 enthält vier Nacharbeitgruppen mit jeweils einem Werkzeug

Grp	NOK min	NOK MAX	1	2	3	4
1	1	4	XX	XX	XX	XX
2	1	4				
3	1	4				
4	1	4				
5	1	4				
6	1	4				
7	1	4				
8	1	4				

Abb. 5-13: Beispiel 2 enthält eine Fehlergruppe, der alle vier Werkzeuge zugeordnet sind

- Die Gruppenzuordnung für die Nacharbeit entspricht dem Standardprozess *NIO lösen*. Jedes Werkzeug bildet eine separate Nacharbeitgruppe. Da *Anz Wdh.* (Anzahl der Wiederholungen) in jeder Gruppe auf „1“ gesetzt ist, kann die Nacharbeit nur einmal für jede Gruppe erfolgen.
- Die Gruppenzuordnung für die Fehlerbehandlung entspricht dem Standardprozess *Alle lösen*. Alle Werkzeug befinden sich in einer Fehlergruppe. Wenn ein Werkzeug mit NIO bewertet wird, werden alle Werkzeuge gelöst.

Dies wird im Folgenden für ein tatsächliches Anzugsverfahren illustriert:

**Anzugsverfahren:**

Stufe	Werkzeubewertung				Gesamtbewertung	Anmerkung
	01	02	03	04		
1	IO	NIO	IO	IO	NIO	Werkzeug 2 - NIO
8 <sup>1)</sup>	-	IO	-	-	IO	Nacharbeit Werkzeug 2
1	-	IO	-	-	IO	Wiederholung ab Stufe 1 (nach Bedarf)
2	NIO	IO	IO	IO	NIO	Werkzeug 1 - NIO
8*	IO	-	-	-	IO	Nacharbeit Werkzeug 1
1	IO	-	-	-	IO	Wiederholung ab Stufe 1 (nach Bedarf)
2	IO	-	-	-	IO	
3	IO	NIO	IO	IO	NIO	Werkzeug 2 - NIO
9 <sup>2)</sup>	NIO	NIO	NIO	NIO	NIO	Fehlerbehandlung: Die Nacharbeit wird nicht durchgeführt, da für Nacharbeit Anz Wdh. = 1. Das heißt, die Nacharbeit wird mit diesem Werkzeug nur einmal durchgeführt. Während der Fehlerbehandlung werden alle Werkzeuge gelöst.

- 1) Stufe 8 wird zum Lösen bei der Nacharbeit verwendet  
 2) Stufe 9 wird zum Lösen bei der Fehlerbehandlung verwendet

**Beispiel 3**

Für die Nacharbeit wurde Folgendes in allen Schraubstufen programmiert:

Grp	NOK min	NOK MAX	No. Rep.	1	2	3	4
1	1	1	2	XX			
2	1	1	2		XX		
3	1	1	2			XX	
4	1	1	2				XX
5	2	4	2	XX	XX	XX	XX
6	1	1	1				
7	1	1	1				
8	1	1	1				

c01416\_n.png

Abb. 5-14: Beispiel 3 enthält fünf Nacharbeitgruppen, d. h. vier Gruppen mit jeweils einem Werkzeug und eine Gruppe, der alle vier Werkzeuge zugeordnet sind

Jedes Werkzeug gehört zu mehr als einer Nacharbeitgruppe. Dadurch wird Folgendes erreicht:

- Wenn nur eines der vier Werkzeuge (Nr. 1–4) bei einer Verschraubung mit NIO bewertet wird, führt dieses Werkzeug die Nacharbeit durch. Dies ist der Fall, weil Gruppe 5 nur alle vier Werkzeuge löst, wenn mindestens zwei Werkzeuge mit NIO bewertet werden (*NIO min* = 2).
- Wenn mindestens zwei Werkzeuge bei einer Verschraubung mit NIO bewertet werden, nehmen alle vier Werkzeuge (Nr. 1–4) an der Nacharbeit teil. Die Gruppen 1 bis 4 ordnen einzelne NIO-Werkzeuge der Nacharbeit zu. Wenn mindestens zwei Werkzeuge zugeordnet sind, werden die Bedingungen für *NIO min* und *NIO max* von Gruppe 5 erfüllt, weshalb alle vier Werkzeuge der Nacharbeit zugeordnet werden.

**Beispiel 4**

Für die Nacharbeit wurde Folgendes in allen Schraubstufen programmiert:

Grp	NOK min	NOK MAX	No. Rep.	1	2	3	4
1	1	2	1	XX	XX		
2	1	1	1				
3	1	1	1				
4	1	1	1				
5	1	1	1				
6	1	1	1				
7	1	1	1				
8	1	1	1				

c01417\_n.png

Abb. 5-15: Beispiel 4 enthält eine Nacharbeitgruppe mit zwei Werkzeugen

Grp	NOK min	NOK MAX	1	2	3	4
1	1	4	XX	XX	XX	XX
2	1	4				
3	1	4				
4	1	4				
5	1	4				
6	1	4				
7	1	4				
8	1	4				

c01413\_n.png

Abb. 5-16: Beispiel 4 enthält eine Fehlergruppe, der alle vier Werkzeuge zugeordnet sind

Für diese Produktgruppe werden *Nacharbeit bei NIO* und *Fehlerbehandlung bei NIO* benötigt. Nachfolgend werden folgende Ergebnisse erläutert:

1. Werkzeug 2 wird mit NIO bewertet.
2. Werkzeug 2 und Werkzeug 4 werden mit NIO bewertet.

**1. Wenn Werkzeug 2 NIO ist, kann zwischen zwei Fällen unterschieden werden:**

- a) Eines der beiden Werkzeuge in der Nacharbeitgruppe (Werkzeuge 1 und 2) hat bereits in der vorherigen Schraubstufe an der Nacharbeit teilgenommen:
  - In diesem Fall wird die Nacharbeit nicht ausgeführt. Stattdessen wird für alle Werkzeuge (Nr. 1–4) die Fehlerbehandlung durchgeführt, da sich Werkzeug 2 in einer Fehlergruppe (Gruppe 1) mit Werkzeug 1 und Werkzeugen 3–4 befindet.
  - Dies tritt auf, da für jedes Werkzeug intern ein Zähler aktualisiert wird. Der Zähler wird über alle Stufen hinweg jedes Mal weitergezählt, wenn ein Werkzeug an der Nacharbeit teilnimmt. Da *Anz Wdh.* (Anzahl der Wiederholungen) für Nacharbeit Gruppe 1 auf „1“ gesetzt ist, kann die Nacharbeit nur durchgeführt werden, wenn keines der Werkzeuge in dieser Gruppe (Werkzeuge 1 und 2) in einer vorherigen Schraubstufe an der Nacharbeit teilgenommen hat.
  - Beachten Sie, dass *Anz Wdh.* in einer anderen Schraubstufe einen anderen Wert haben kann, was in jener Stufe zu einem anderen Ergebnis führen kann.
- b) Keines der zwei Werkzeuge (Werkzeuge 1 und 2) hat während der vorherigen Schraubstufe an der Nacharbeit teilgenommen:
  - In diesem Fall wird die Nacharbeit für Werkzeuge 1 und 2 ausgeführt. Da Werkzeug 2 an der Nacharbeit teilnimmt, wird keine Fehlerbehandlung durchgeführt.

**2. Wenn Werkzeug 2 und Werkzeug 4 NIO sind, wird die Fehlerbehandlung durchgeführt:**

Da sich Werkzeug 2 und Werkzeug 4 in derselben Fehlergruppe befinden, führt dies zur Fehlerbehandlung für Werkzeug 2. In diesem Fall wird für Werkzeug 2 keine Nacharbeit ausgeführt.

**Beispiel 5**

Das folgende Ergebnis wird benötigt:

- Wenn nur ein Werkzeug NIO ist, wird für dieses Werkzeug die Nacharbeit ausgeführt.
- Wenn zwei oder mehr Werkzeuge NIO sind, wird die Fehlerbehandlung durchgeführt.

Grp	NOK min	NOK MAX	No. Rep.	1	2	3	4
1	1	1	1	XX			
2	1	1	1		XX		
3	1	1	1			XX	
4	1	1	1				XX
5	2	4	0	XX	XX	XX	XX
6	1	1	1				
7	1	1	1				
8	1	1	1				

Abb. 5-17: Beispiel 5 enthält fünf Nacharbeitgruppen, d. h. vier Gruppen mit jeweils einem Werkzeug und eine Gruppe, der alle vier Werkzeuge zugeordnet sind

Grp	NOK min	NOK MAX	1	2	3	4
1	1	4	XX	XX	XX	XX
2	1	4				
3	1	4				
4	1	4				
5	1	4				
6	1	4				
7	1	4				
8	1	4				

c01413\_n.png

Abb. 5-18: Beispiel 5 enthält eine Fehlergruppe, der alle vier Werkzeuge zugeordnet sind

### Anzugsverfahren 1

Stufe	Werkzeugbewertung				Gesamt- bewertung	Anmerkung
	01	02	03	04		
1	IO	NIO	IO	IO	NIO	Werkzeug 2 NIO; Werkzeug 2 wird über Gruppe 2 der Nacharbeit zugeordnet. Es gibt keine Zuordnung zur Nacharbeit über Gruppe 5, da der Wert für NIO min nicht erreicht wurde.
8	-	IO	-	-	IO	Nacharbeit Werkzeug 2
1	IO	IO	IO	IO	IO	Wiederholung ab Stufe 1
2	IO	IO	IO	IO	IO	Gesamt-IO ist erreicht

### Anzugsverfahren 2

Stufe	Werkzeugbewertung				Gesamt- bewertung	Anmerkung
	01	02	03	04		
1	IO	NIO	IO	NIO	NIO	Werkzeug 2 NIO, Werkzeug 4 NIO. Es wird keine Nacharbeit ausgeführt. Grund: Werkzeug 2 ist über Gruppe 2 der Nacharbeit zugeordnet. Werkzeug 4 ist über Gruppe 4 der Nacharbeit zugeordnet. In Gruppe 5 werden die Bedingungen <i>NIO min</i> und <i>NIO max</i> erfüllt. Da <i>Anz Wdh.</i> auf „0“ gesetzt ist, wird in dieser Gruppe keine Nacharbeit durchgeführt. Die Werkzeuge 2 und 4, die bereits der Nacharbeit zugeordnet wurden, werden aus der Nacharbeit entfernt, d. h. diese Werkzeuge werden in der Bewertung für die Fehlerbehandlung berücksichtigt.
9	NIO	NIO	NIO	NIO	NIO	Fehlerbehandlung Werkzeuge 1–4



## 5.10 Einstellungen Drehzahl Linkslauf

Die Linkslauf- oder Lösefunktion ermöglicht das Lösen von Spindeln und Handwerkzeugen.

### Spezifikationen für Spindeln

Aktivieren Sie das Linkslauf-Eingangssignal (TM\_LL).

Stellen Sie bei Bedarf das Werkzeuggruppen-Aktivierungssignal bereit.

Setzen Sie das Werkzeuggruppen-Startsignal (SA) auf den Start des Löseverfahrens.

### Spezifikationen für Handwerkzeuge

Aktivieren Sie das Linkslauf-Signal (TMH\_LL), indem Sie den Linkslaufschalter am Handwerkzeug betätigen.

Stellen Sie bei Bedarf das Werkzeuggruppen-Aktivierungssignal bereit.

Drücken und halten Sie den Startschalter am Handwerkzeug, um das Werkzeug im Linkslauf zu betreiben.



In Schraubgruppen mit mehr als einer Spindel nehmen alle Spindeln der Gruppe am Löseverfahren teil. Folgendes gilt sowohl für Spindeln als auch für Handwerkzeuge:

- Die für den Linkslauf eingestellte Drehzahl gilt für alle Produktgruppen. Die PG Einstellungen werden ignoriert.
- Während des Linkslaufs werden keine Daten übertragen, d. h. die Software der mPro400GC(D) führt keine IO/NIO-Bewertung des Löseverfahrens durch.

Während des Löseverfahrens wird der Lösebefehl zyklisch mit einem Intervall von  $\approx 0,5$  s zwischen TM/ TMH und mPro400GC(D) übertragen. Zu diesem Zweck wird die vorhandene ARCNet-Verbindung verwendet. Wenn das TM/TMH nicht innerhalb einer Sekunde den nächsten Lösebefehl empfängt, bricht das TM/ TMH das Löseverfahren ab. So wird eine Abschaltung des Werkzeugs sichergestellt, wenn nach Einleiten des Löseverfahrens die ARCNet-Verbindung unterbrochen wird.

Linkslauf einstellen:

1. Wählen Sie *Navigator > Standard*.
2. Drücken Sie in der Standard-Prozessprogrammierung auf das Menü *Werkzeuggruppen*, um auf die Optionen des Menüs zuzugreifen.
3. Wählen Sie im Menü die Option *Einstellungen Drehzahl Linkslauf*, um das Dialogfenster *Einstellungen Drehzahl Linkslauf* zu öffnen.

Parameter	Wertebereich	Standard-einstellung	Definition	Beschreibung
Drehzahl Linkslauf (Prozentwert)	-100 ... 100	0	Prozentwert der Nennzahl am Werkzeugausgang	Wenn ein negativer Wert eingegeben wird, bewegen sich die Werkzeuge in Anzugsrichtung.
Anfangsdrehzahl (Prozentwert)	-100 ... 100	0	Prozentwert der Drehzahl für das erste Zeitfenster ( $\approx 0,5$ s) des Linkslaufs	Wenn durch zyklische Übertragung des Startbefehls ausgelöst, erfolgt der Linkslauf im ersten Zeitfenster mit dieser Anfangsdrehzahl. Wenn ein negativer Wert eingegeben wird, bewegen sich die Werkzeuge in Anzugsrichtung.

Parameter	Wertebereich	Standard-einstellung	Definition	Beschreibung
Max. Drehmoment (% des max. Kal.-Faktors)	1 ... 100	90	Sicherheits-Abschaltmoment	Gibt das Drehmoment an, bei dem der Anzug gestoppt wird.
Löse PG	1 ... 99	0	Produktgruppennummer, die zum Lösen verwendet werden soll	0 – Gibt an, dass keine Löse PG festgelegt ist. 1–99 – Gibt die Produktgruppe an, die zum Lösen verwendet werden soll.



In älteren TM-Softwareversionen wird der Parameter *Max. Drehmoment* möglicherweise nicht verarbeitet, und die Linkslauffunktion funktioniert nur, wenn ein Wert von mindestens 90 % für *Max. Drehmoment* eingegeben wird.

## 5.11 Schraubnummern

Im Dialogfenster und der Tabelle *Schraubnummern* kann jeder Schraubstelle eine Nummer zugeordnet werden. Diese Nummern dienen der Dokumentation in der Messwertetabelle, beim Drucken von Messwerten und für viele Arten der Datenübertragung. Schraubnummern können bis zu vier Stellen haben.

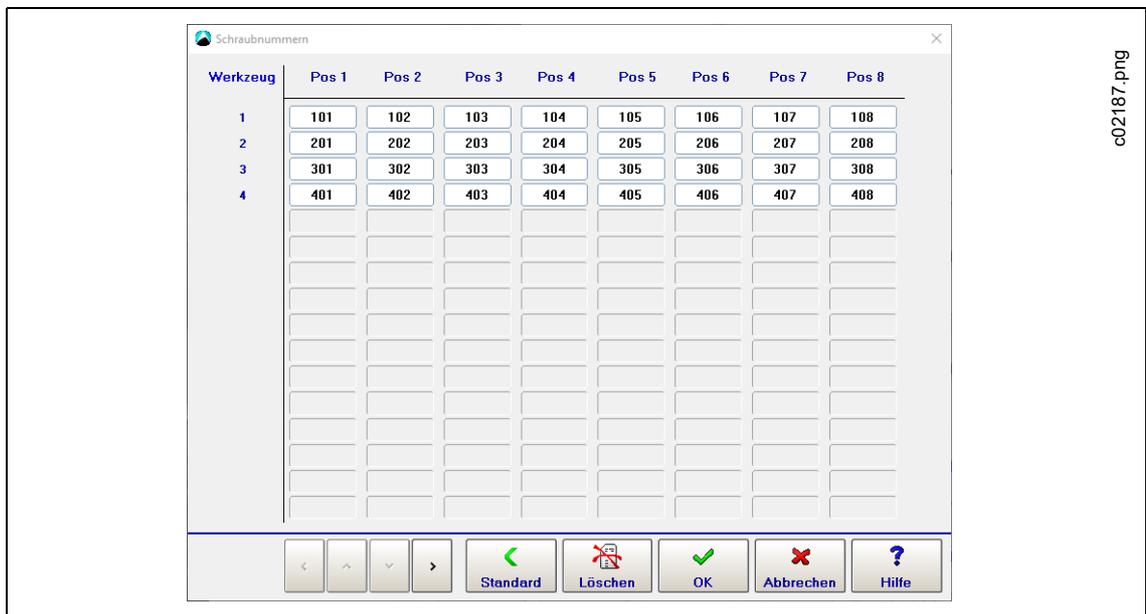


Abb. 5-20: Das Dialogfenster *Schraubnummern* mit allen Schraubnummern auf Standardwerten

1. Wählen Sie *Navigator > Standard*.
2. Drücken Sie in der Standard-Prozessprogrammierung auf das Menü *Einstellungen*, und wählen Sie die Option *Schraubnummern*, um das Dialogfenster *Schraubnummern* zu öffnen.
3. Schraubnummern eingeben:
  - Drücken Sie auf <Standard>, um alle Schraubnummern auf Standardwerte zu setzen.
  - Alle Schraubnummern können mit den Pfeilschaltflächen erhöht oder erniedrigt werden.
  - Drücken Sie auf eine Schraubnummer, um die virtuelle Tastatur anzuzeigen und einen neuen Wert einzugeben.

## 5.12 Gruppenanzug

Das Dialogfenster *Gruppenanzug* ermöglicht die Zusammenfassung von Werkzeugen in Gruppen zur Programmierung einer gemeinsamen Verzögerungszeit für jede Gruppe (siehe *Programmierung Schraubzeiten*). Dies wird beispielsweise bei der Montage von Zylinderköpfen genutzt, bei der eine gruppierte Verzögerung des Werkzeugstarts die Kontrolle des Produktionsflusses und der Absetzeigenschaften der Zylinderkopfdichtung unterstützt .

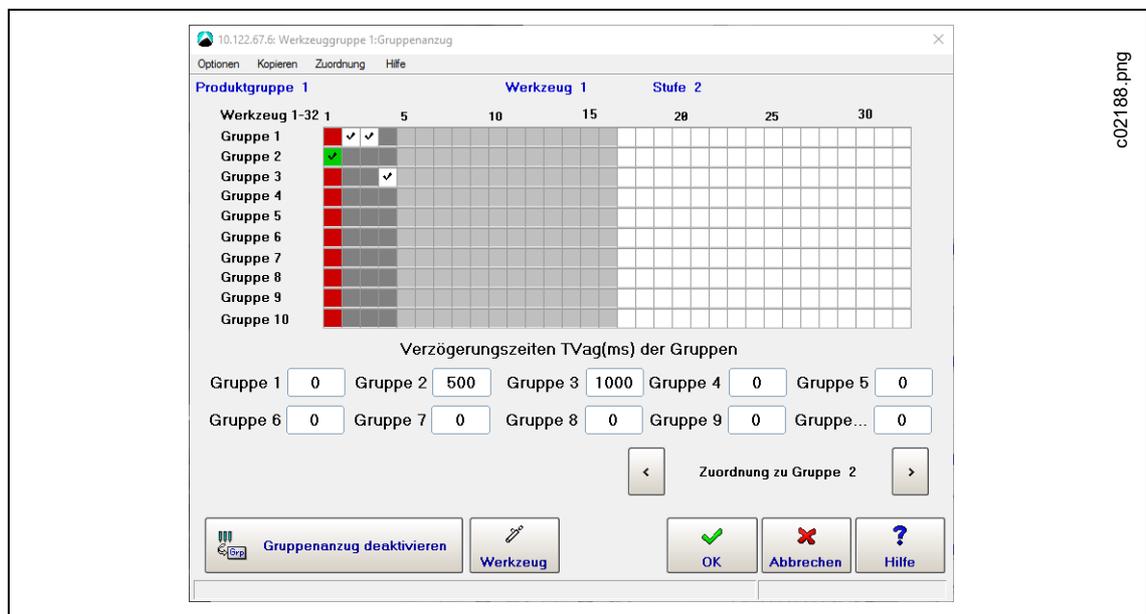


Abb. 5-21: Das Dialogfenster *Gruppenanzug* mit vier Werkzeugen, die drei Anzugsgruppen zugeordnet sind

Das Dialogfenster *Gruppenanzug* öffnen:

1. Wählen Sie *Navigator > Standard*.
2. Wählen Sie die gewünschte *Werkzeuggruppe* und *Produktgruppe* in der *Standard-Prozessprogrammierung*.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Gruppen>, oder drücken Sie auf das Menü *Gruppen*, und wählen Sie die Option *Gruppenanzug*.
4. Wählen Sie im Popup-Fenster die gewünschte Stufe.

Sie können Verzögerungszeiten für bis zu zehn Anzugsgruppen programmieren. Diese *Verzögerungszeiten der Gruppen* gelten immer für ganze Anzugsgruppen. Bei der Programmierung einzelner Werkzeuge werden sie lediglich einer Anzugsgruppe zugeordnet. Die Verzögerungszeiten der Gruppen werden bei der Programmierung einzelner Werkzeuge angezeigt. Sie können unabhängig vom ausgewählten Werkzeug und seiner aktuellen Zuordnung zu einer Anzugsgruppe geändert werden. Wenn der Gruppenanzug deakti-

viert ist, sind auch die Eingabefelder für die *Verzögerungszeiten der Gruppen* und die Steuerelemente zur Zuordnung deaktiviert.

Werkzeuge in Anzugsgruppen zusammenfassen:

1. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Gruppenanzug aktivieren> im Dialogfenster *Gruppenanzug*.
2. Geben Sie die erforderlichen Verzögerungszeiten in die Eingabefelder des Bereichs *Verzögerungszeiten der Gruppen* im Dialogfenster ein.
3. Wählen Sie ein Werkzeug aus, das Sie einer der gerade programmierten Anzugsgruppen zuordnen möchten:
  - Das Dialogfenster *Werkzeug anwählen* öffnen: Drücken Sie auf die Schaltfläche <Werkzeug>, oder drücken Sie auf das Menü *Optionen*, und wählen Sie die Option *Werkzeug anwählen*.
  - Wählen Sie mit den <Pfeil>-Schaltflächen des Dialogfensters *Werkzeug anwählen* ein Werkzeug aus.
  - Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>, um die Auswahl zu bestätigen und das Dialogfenster zu schließen.
4. Das ausgewählte Werkzeug einer Anzugsgruppe zuordnen:
  - Verwenden Sie die Pfeiltasten <Zuordnung zu Gruppe n> des Dialogfensters *Gruppenanzug*, oder
  - Wählen Sie eine Option im Menü *Zuordnung*.
5. Wiederholen Sie die Schritte 3 und 4, um alle gewünschten Werkzeuge einer Anzugsgruppe zuzuordnen.
6. Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>, um alle Zuordnungen zu bestätigen und das Dialogfenster *Gruppenanzug* zu schließen.

Wenn Werkzeuge dieser Werkzeuggruppe keiner Anzugsgruppe zugeordnet sind, werden sie standardmäßig gesetzt auf: *Verzögerungszeit (TV)* = 0 ms. Das heißt, es findet keine Startverzögerung statt, und das Werkzeug startet sofort bei Aktivierung der Schraubstufe.

Wenn Sie die Befestigungsgruppen deaktivieren, gilt die *Verzögerungszeit (TV)*, die unter *Programmierung Schraubzeiten* festgelegt wurde, erneut für alle Werkzeuge.



Wenn der Gruppenanzug aktiviert ist, ist das Eingabefeld *Verzögerungszeit (TV)* im Dialogfenster *Programmierung Schraubzeiten* für die aktuelle Stufe gesperrt!

## 5.13 Batch-Programmierung

Der Batch-Modus ermöglicht die Auswahl einer Reihe von Schraubstellen für ähnliche Werkstücke.

Batch-Programmierung aktivieren:

1. Wählen Sie *Navigator > Standard*.
2. Wählen Sie die Option *Batch* im Menü *Einstellungen*, um das Dialogfenster *Batch* zu öffnen.
3. Wählen Sie die Option *Sperren nach abgearbeitetem Batch*, wenn Sie weitere Verschraubungen deaktivieren möchten, bis entweder ein externer Eingang (*Werkzeug entriegeln*) oder Open Protocol MID-0043 das Werkzeug für weitere Verschraubungen am nächsten oder aktuellen Werkstück freigibt.

### Batch-Informationen auf der Prozessanzeige anzeigen

Die Prozessanzeige zeigt Batch-Informationen an, wenn Sie die Option *Batch* im Bereich *Weitere Informationen* des Dialogfensters *Prozessanzeige Konfiguration* aktivieren.

Batch-Positionen auf der *Prozessanzeige* anzeigen:

1. Wählen Sie *Navigator > Prozessanzeige*.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Konfigurieren>, um das Dialogfenster *Prozessanzeige Konfigurieren* zu öffnen.
3. Aktivieren Sie die Option *Batch* im Bereich *Weitere Informationen* des Dialogfensters.

### Batch-Zählmodi

Im Dialogfenster *Batch* können Sie einen von zwei Batch-Zählmodi auswählen, d. h. den Modus *Produktgruppe* oder *Open Protocol*:

### Option Open Protocol

Der Modus *Open Protocol* ermöglicht die dynamische Auswahl einer Reihe von Schraubstellen.

*Open Protocol* aktivieren:

1. Wählen Sie *Navigator > Kommunikation*.
2. Wählen Sie die Registerkarte *Datenübertragung* des Dialogfensters *Kommunikation*.
3. Aktivieren Sie die Option *Open Protocol* in der Liste *Ethernet*.

Wenn *Open Protocol* verbunden, aber keine Batchgröße ausgewählt ist, zeigt die *Prozessanzeige* die Meldung *Falsche Batchgröße* an:

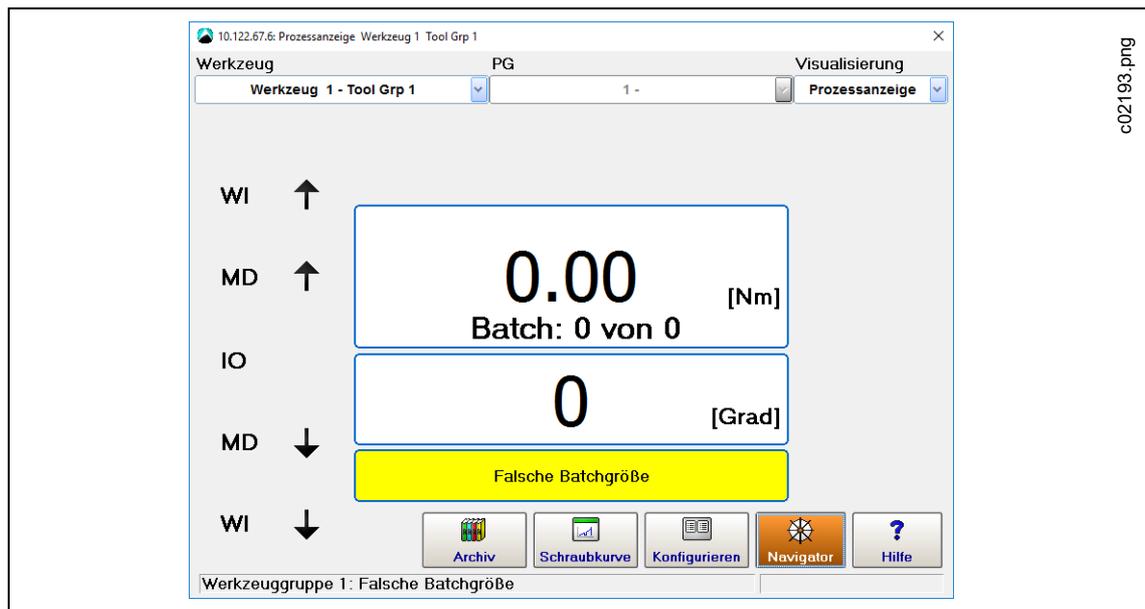


Abb. 5-22: *Prozessanzeige* mit aktivierter *Batch-Information*, aber ohne Auswahl der *Batchgröße*

Verwenden Sie MID-0019, um die Produktgruppennummer und die *Batchgröße* auszuwählen (PG-Nr. = 2 und *Batchgröße* = 3 in diesem Beispiel).

Der *Batchzähler* der *Prozessanzeige* mit Anzeige der korrekten *Batchgröße*: **Batch: 0 von 0**

Wenn die Steuerung für Verschraubungen im *Batch-Modus* bereit ist, wird der *Batch-Positions*zähler bei *IO-Verschraubungen* weitergezählt: **Batch: 1 von 3**

Nach Abschluss des *Batch* wird das Werkzeug für das nächste Werkstück gesperrt.

Verwenden Sie *Open Protocol* MID-0043, um das Werkzeug für weitere Verschraubungen freizugeben.

## Option Produktgruppe

Der Modus Produktgruppe ermöglicht die manuelle Auswahl einer Batchgröße.

Wenn Sie die Option *Produktgruppe* im Menü *Batchzähler Modus* auswählen, wird das Eingabefeld *Batchgröße* im Dialogfenster *Batch* aktiviert. Die gewünschte Batchgröße kann manuell eingegeben werden. Aktivieren Sie bei Bedarf die Option *Sperren nach abgearbeitetem Batch*.

Verwenden Sie das Eingangssignal *Werkzeug entriegeln*, um das Werkzeug nach Abschluss des Batch freizugeben:

Modul	Signal	Eingangsnummer
FIX 0	Motor Start (SS)	1
	Emergency Stop	1
PM_DIDO 0	Unlock Tool	0
	Tool Group Start (SA)	14
	Reverse (TM_LL)	15
	Status (Yellow I FD)	

Abb. 5-23: Das Signal *Werkzeug entriegeln*, im Dialogfenster *Parametrierbare E/A-Ebene* gesetzt

Bei Verwendung des Moduls PM\_DIDO können Sie das Eingangssignal *Werkzeug entriegeln* auf der Registerkarte *Eingänge* des Dialogfensters *Erweitert* abbilden. Die Option *Parametrierbare E/A-Ebene* sollte deaktiviert sein:



Abb. 5-24: Die Registerkarte *Eingänge* des Dialogfensters *Erweitert* mit Abbildung des Eingangssignals *Werkzeug entriegeln* (*Eingang 0*) und deaktivierter Option *Parametrierbare E/A-Ebene*

## 5.14 Eingangs / Ausgangs Bitmaske

Die *Eingangs / Ausgangs Bitmaske* ermöglicht die Zuordnung zusätzlicher Eingangs- und Ausgangssignale für eine Produktgruppe. Wenn Sie Eingänge in der Bitmaske festlegen, kann eine Verschraubung in der Produktgruppe ausgeführt werden, wenn die erforderlichen Eingänge bereitgestellt werden. Zu Signalen und Werkzeugkompatibilität siehe *Anhang A*, Pos. 27 und *Anhang B*, Pos. 28.

Eingänge und Ausgänge werden im Dialogfenster *Eingangs / Ausgangs Bitmaske* festgelegt.

Die *Eingangs / Ausgangs Bitmaske* editieren:

1. Wählen Sie *Navigator > Standard*.
2. Wählen Sie die gewünschte Werkzeuggruppe und Produktgruppe in der Standard-Prozessprogrammierung.
3. Wählen Sie die Option *Eingangs / Ausgangs Bitmaske* im Menü *Einstellungen* der Standard-Prozessprogrammierung, um das Dialogfenster *Eingangs / Ausgangs Bitmaske* zu öffnen.
4. Drücken Sie im Dialogfenster *Eingangs / Ausgangs Bitmaske* auf die Felder, in denen die Werte der erforderlichen Eingänge und Ausgänge angezeigt werden, um die Werte für die ausgewählte Produktgruppe zu ändern.

Für Eingangssignale stehen die folgenden drei Zustände zur Verfügung:

	Beschreibung
1	Verschraubung kann ausgeführt werden, wenn Eingangsposition gesetzt ist.
0	Verschraubung kann ausgeführt werden, wenn Eingangsposition nicht gesetzt ist.
-	Verschraubung kann ausgeführt werden, wenn Eingangsposition gesetzt oder nicht gesetzt ist.

### Beispiele für in der Eingangs / Ausgangs Bitmaske gesetzte Eingänge

Wenn die folgenden Eingänge in den Eingangs / Ausgangs Bitmasken für Produktgruppen 1 und 2 von Werkzeuggruppe 1 gesetzt sind, kann eine Verschraubung ausgeführt werden für:

- Produktgruppe 1, wenn Positionen 1 und 2 nicht gesetzt sind und Position 3 gesetzt ist, und für
- Produktgruppe 2, wenn Position 1 gesetzt ist und Positionen 2 und 3 nicht gesetzt sind.



Abb. 5-25: Gesetzte Eingänge für Produktgruppe 1 von Werkzeuggruppe 1



Abb. 5-26: Gesetzte Eingänge für Produktgruppe 2 von Werkzeuggruppe 1

Wenn die Bedingungen für eine Produktgruppe in der *Eingangs / Ausgangs Bitmaske* nicht erfüllt werden, wird in der Statusleiste und im Statusfeld der *Prozessanzeige* eine Meldung angezeigt.

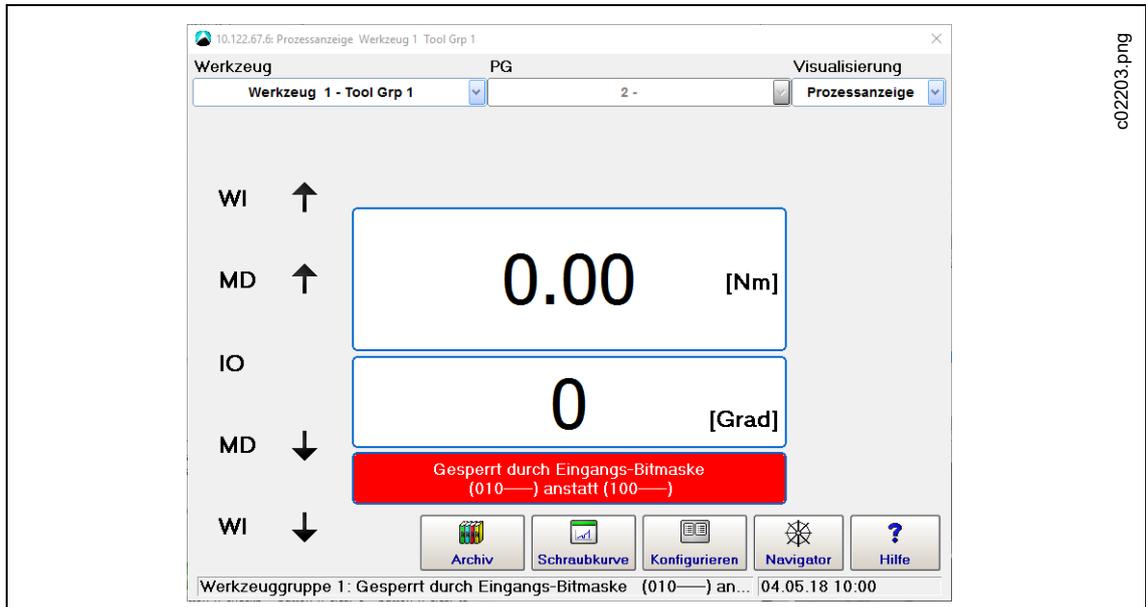


Abb. 5-27: Meldungen in der Statusleiste und im Statusfeld der Prozessanzeige geben an, dass die für Produktgruppe 2 in der Eingangs / Ausgangs Bitmaske definierten Eingänge („1“ für Eingang 1, „0“ für Eingang 2, „0“ für Eingang 3 und Eingänge 4 bis 8 nicht definiert) nicht übereinstimmen („0“ für Eingang 1, „1“ für Eingang 2, „0“ für Eingang 3). Das Werkzeug ist gesperrt.

### Beispiele für in der Eingangs / Ausgangs Bitmaske gesetzte Ausgänge

Im folgenden Beispiel sind die Ausgänge 1 und 4 für Produktgruppe 2 gesetzt:



Abb. 5-28: Gesetzte Eingänge und Ausgänge für Produktgruppe 2 von Werkzeuggruppe 1

**Hinweis:** Wenn Produktgruppe 2 ausgewählt ist, werden die Ausgangssignale 1 und 4 gesetzt. Die Statusmeldung gibt an, dass die falschen Eingänge ausgewählt wurden. Das Werkzeug ist gesperrt.

## 5.15 Zusätzliche I-Wrench-Parameter

Das Dialogfenster *I-Wrench zusätzliche Parameter* ermöglicht die Programmierung des Werkzeugkopfs und anderer I-Wrench-spezifischer Parameter.

Das Dialogfenster *I-Wrench zusätzliche Parameter* öffnen:

1. Wählen Sie *Navigator > Standard*.
2. Wählen Sie die Option *I-Wrench zusätzliche Parameter* im Menü *Einstellungen* der Standard-Prozessprogrammierung.

Der I-Wrench unterstützt verschiedene Köpfe, die vom Modell des Werkzeugkopfs abhängig sind, d. h. Köpfe mit oder ohne Speicher. Bei Werkzeugköpfen mit Speicher ermöglicht das Dialogfenster die Programmierung einer *Werkzeugkopfnummer* für die aktuelle ausgewählte Produktgruppe. Der I-Wrench wird gesperrt, wenn die programmierte Werkzeugkopfnummer nicht zur Produktgruppe passt. Bei Werkzeugköpfen ohne Speicher kann das Dialogfenster zur Programmierung von Drehmoment- und Winkelkorrekturen verwendet werden.

### Drehmoment- und Winkelkorrektur für Werkzeugköpfe ohne Speicher

Optionen zur Drehmomentkorrektur:

- *Aus*
- *Drehmomentfaktor*
- *Verlängerung [mm]*

Dieser Parameter muss programmiert werden, wenn der I-Wrench mit einer Verlängerung verbunden ist, die die ursprüngliche Kalibrierlänge verändert.

Optionen zur Winkelkorrektur:

- *Torsionskorrekturfaktor [°/Nm]*
- *Getriebefaktor (für Drehmomentvervielfacher)*

Dies betrifft den Winkelfehler aufgrund der Verlängerung:

- Dieser muss mithilfe eines Winkelmessers oder eines Drehgebers am Ende der Verlängerung (am Verbindungsende) bestimmt werden.
- Anschließend können Sie die Differenz zwischen der Winkelangabe am I-Wrench und dem Messergebnis des Winkelmessers oder des Drehgebers berechnen.

Beispiel: Wenn die Differenz 3° pro 100 Nm beträgt, geben Sie „0,03“ in das Eingabefeld ein, da die Messeinheit für den eingegebenen Wert „°/Nm“ lautet.



Wenn ein I-Wrench mit der PRW-Firmwareversion in SQ-Net programmiert ist, muss am I-Wrench die automatische Erkennung aktiviert sein, um die *Werkzeugkopfnummer*, *Drehmomentkorrektur* und *Winkelkorrektur* nutzen zu können. Andernfalls können diese Parameter nicht an den I-Wrench gesendet werden.

**P2280SW/DE**

2018-08



## 6 Werkzeug-Setup

Zum Übernehmen eines Werkzeugs siehe die Abschnitte zum Installieren eines:

- Kabelgebundenen Werkzeugs
- Secondary-Werkzeugs
- LiveWire-Werkzeugs
- BTS-Werkzeugs
- I-Wrench

### 6.1 Werkzeugliste

Die *Werkzeugliste* zeigt installierte Werkzeuge an und ermöglicht das Installieren, Editieren und Deinstallieren von Werkzeugen.

→ *Navigator* > *Werkzeug-Einst.* wählen.

#### Tabelle Werkzeugliste

Parameter	Beschreibung
Grp	Zeigt die Werkzeuggruppennummer an, die dem Werkzeug in dieser Tabellenzeile zugeordnet ist.
Name der Gruppe	Zeigt den Namen der Werkzeuggruppe an, die dem Werkzeug zugeordnet ist.
Werkzeug	Zeigt die Werkzeugnummer des Werkzeugs in dieser Tabellenzeile an. Diese Nummer wird vom Benutzer bei der Installation des Werkzeugs festgelegt.
Typ	Gibt den Typ des Werkzeugs in dieser Tabellenzeile an: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primary: ein mit einer Primäreinheit verbundenes kabelgebundenes Werkzeug.</li> <li>• Hybrid: das kabelgebundene Werkzeug, das dem M23-Steckverbinder einer Primäreinheit (Steuerung mPro400GCD-P, Handwerkzeuge Serie 30/50EAN) zugeordnet ist.</li> <li>• LW: &lt;IP-Adresse&gt;: das LiveWire-Werkzeug und die passende IP-Adresse, die einem LiveWire-Werkzeug zugeordnet ist, das an einer Master- oder Primäreinheit installiert ist.</li> <li>• Secondary: kabelgebundenes Werkzeug, das mit einer Sekundäreinheit verbunden ist, die mit einer Master- oder Primäreinheit zusammenschaltet ist.</li> <li>• GWK: ein kabelgebundenes Werkzeug, das einer Sekundäreinheit zugeordnet ist.</li> <li>• LiveWire I-Wrench: ein kabelgebundenes und/oder drahtloses Werkzeug, das einer Sekundäreinheit zugeordnet ist. Zu weiteren Informationen siehe das Handbuch AH2088UN.</li> </ul>
Bezeichnung	Zeigt den Werkzeugnamen an, der bei der Installation vom Benutzer zugewiesen wurde.

Parameter	Beschreibung
Status	<p>Zeigt den Status des Werkzeugs in dieser Tabellenzeile an:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Online: Das Werkzeug ist installiert und einsatzbereit.</li> <li>• Timeout bei Verbindung: Keine Antwort von der spezifischen IP-Adresse.</li> <li>• Verbindung verweigert: IP ist verfügbar, aber 4001 ist nicht erreichbar, d. h. entweder ist das Werkzeug bereits mit einer anderen Steuerung verbunden, oder die spezifische IP-Adresse ist ein anderes Gerät im Netzwerk.</li> <li>• Fehlermeldung für OS-Verbindung. Beispiele: 007:030 (EHOSTUNREACH) Keine Verbindung zum Host 007:031 (EHOSTDOWN) Host ist abgeschaltet</li> <li>• Manuelle Übernahme notwendig: Das Werkzeug ist installiert und wartet auf Übernahme durch den Benutzer.</li> <li>• Nicht kompatibel: Das Werkzeug wird von der Steuerung nicht unterstützt.</li> <li>• Werkzeug nicht verbunden: Ein LiveWire-Werkzeug ist installiert, aber nicht verbunden.</li> <li>• Servo nicht angeschlossen: Das Werkzeug ist installiert, aber die Sekundäreinheit wurde nicht angeschlossen.</li> </ul>
Seriennummer	Zeigt die Seriennummer des Werkzeugs an.
Werkzeugtyp	<p>Zeigt die Modellnummer des Werkzeugs an.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rohrmutterschrauber: Die automatische Erkennung eines Rohrmutterschraubers ergibt sich aus einem „T“ in der Werkzeugmodellnummer. Wenn die Modellnummer ein „T“ enthält, wird ein Rohrmutterschrauber erwartet.</li> </ul>
Wartungszähler <ul style="list-style-type: none"> <li>• Status</li> <li>• Ist</li> <li>• Warnschwelle vor Wartung</li> <li>• Wartungsgrenze</li> </ul>	Diese vier Spalten zeigen Informationen zum Wartungszähler an. Details finden Sie im Kapitel <i>Werkzeug-Wartungsinformationen</i> .

### Schaltflächen des Dialogfensters Werkzeugliste

Schaltfläche	Beschreibung
	<E/A> öffnet das Dialogfenster <i>Parametrierbare E/A-Ebene</i> . Siehe <i>Parametrierbare E/A-Ebene</i> auf Seite 123.
	<Wkz Einstell.> öffnet das Dialogfenster <i>Wkz Einstell.</i> . Siehe den Abschnitt <i>Wkz Einstell.</i> unten.
	<Installieren> installiert entweder ein LiveWire-Werkzeug oder ein kabelgebundenes Werkzeug, das mit einer Sekundäreinheit verbunden ist. Mit einer Primäreinheit verbundene kabelgebundene Werkzeuge werden automatisch installiert.
	<Editieren> rekonfiguriert die Einstellungsoptionen für ein Werkzeug.

Schaltfläche	Beschreibung
	<p>&lt;Deinstallieren&gt; entfernt ein Werkzeug von der Werkzeugliste der Einheit.</p>
	<p>&lt;Neu zuordnen&gt; sorgt für eine Neuordnung/Bestätigung der Zuordnung des LiveWire-Werkzeugs zur Steuerung.</p>
	<p>&lt;Navigator&gt; kehrt zum Dialogfenster <i>Navigator</i> zurück.</p>
	<p>&lt;Hilfe&gt; bietet Hilfe zum aktuellen Dialogfenster.</p>

## 6.2 Werkzeugeinstellungen

Das Dialogfenster *Wkz Einstell.* ermöglicht das Anzeigen des Werkzeugspeichers, Festlegen des Wartungszählers und Zugang zum Dialogfenster *Werkzeugkonstanten*.

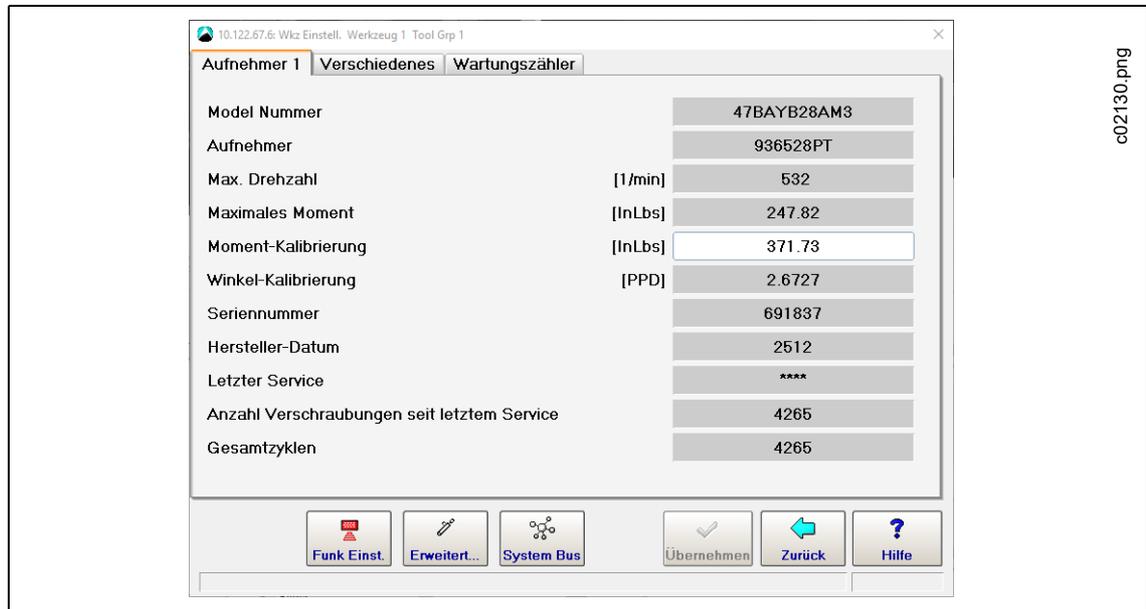


Abb. 6-1: Die Registerkarte *Aufnehmer 1* des Dialogfensters *Wkz Einstell.* für Werkzeug 5 der Werkzeuggruppe 5

### Registerkarten des Dialogfensters *Wkz Einstell.*

#### *Aufnehmer 1:*

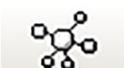
- Ermöglicht das Anzeigen des Speichers des aktuell ausgewählten Werkzeugs.
- Das Feld *Moment-Kalibrierung* ( $\pm 20\%$  des Nennwertes) kann geändert werden, um die Drehmomentkalibrierung des aktuell ausgewählten Werkzeugs zu korrigieren.

#### *Verschiedenes:*

- Servo PS
- Stat. Stromfaktor [Nm/A]
- Dropdown-Menü Batterie-Unterspannung [V]

*Wartungszähler:* Siehe Kapitel 6.7 *Werkzeug-Wartungsinformationen*, Seite 76.

### Schaltflächen des Dialogfensters Wkz Einstell.

Schaltfläche	Beschreibung
	<Funk Einst.> öffnet das Dialogfenster <i>Funk Einst.</i> . Siehe <i>System-Einstellungen</i> auf Seite 244.
	<Erweitert> öffnet das Dialogfeld <i>Werkzeugkonstanten</i> . Siehe <i>Werkzeugkonstanten</i> auf Seite 81.
	<System Bus> öffnet die <i>System Bus-Map</i> . Siehe <i>System Bus (ARCNet Map)</i> auf Seite 212.

## 6.3 Installation eines kabelgebundenen Primärwerkzeugs

- Verbinden Sie das Werkzeug und schalten Sie es ein.
- Wählen Sie *Navigator > Werkzeug-Setup*.

*Werkzeug 1* ist für ein kabelgebundenes Werkzeug mit Primär-Steuerung reserviert. Andere kabelgebundene Werkzeuge werden mit dem Sekundäranschluss verbunden.

- Drücken Sie auf die Zeile mit dem Primary-Werkzeug, um sie zu markieren.
- Drücken Sie auf die Schaltfläche <Wkz Einstell.>.
- Prüfen Sie die *Model Nummer* und die *Seriennummer*, um sicherzustellen, dass das angezeigte Werkzeug mit dem angeschlossenen Werkzeug übereinstimmt.
- Wenn die Werkzeugerkennung korrekt ist, drücken Sie auf die Schaltfläche <Übernehmen>, und bestätigen Sie ggf. die Auswahl.
  - Eine Popup-Meldung gibt an, dass die Einstellungen gespeichert werden.



Wird das Werkzeug zum ersten Mal installiert, muss der Steuerungstyp ausgewählt werden. Siehe Kapitel 14.10 *Grundeinstellung*, Seite 257.

## 6.4 Installation eines Sekundärwerkzeugs

Sie können ein Werkzeug als *Secondary* an der Steuerung installieren, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Das Werkzeug ist ein kabelgebundenes Werkzeug.
- Die Messkarte vom Modultyp STMHE ist mit dem Systembus der Steuerung verbunden, und die Knotennummer lautet anders als 1.
- Die Ein-/Ausgangssignale werden auf die E/A-Ebene Logikabbilder STMHE TM-DIDO abgebildet.

- Wählen Sie *Navigator > Werkzeug-Setup*.
- Drücken Sie auf die Schaltfläche <Installieren>, um das Dialogfenster *Werkzeug n zuordnen* zu öffnen.
- Wählen Sie die gewünschte Werkzeuggruppe, und wählen Sie die Option <Secondary> im Dropdown-Menü Typ.

Parameter	Beschreibung
Name der Gruppe	Zeigt den Namen der Werkzeuggruppe an, die dem Werkzeug zugeordnet ist.
Name	Weist dem Werkzeug einen Namen zu.
Typ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secondary: kabelgebundenes Werkzeug, das mit einer Sekundäreinheit verbunden ist, die mit einer Master- oder Primäreinheit zusammenschaltet ist.</li> <li>• LiveWire w/WLAN: ein kabelloses Werkzeug, das mit einer Sekundäreinheit verbunden ist.</li> <li>• GWK: ein kabelgebundenes Werkzeug, das einer Sekundäreinheit zugeordnet ist.</li> <li>• LiveWire I-Wrench: ein kabelgebundenes und/oder drahtloses Werkzeug, das einer Sekundäreinheit zugeordnet ist. Zu weiteren Informationen siehe das Handbuch AH2088UN.</li> </ul>

- Stellen Sie sicher, dass das STMHE-Modul mit der gewählten Werkzeuggruppe verbunden ist.
- Drücken Sie auf <OK>, um das Werkzeug als Sekundärwerkzeug zur ausgewählten Werkzeuggruppe hinzuzufügen und zur Werkzeugliste zurückzukehren.
- Drücken Sie auf die Zeile mit dem Secondary-Werkzeug, um sie zu markieren.
- Drücken Sie auf die Schaltfläche <Wkz Einstell.>.
- Prüfen Sie die *Model Nummer* und die *Seriennummer*, um sicherzustellen, dass das angezeigte Werkzeug mit dem angeschlossenen Werkzeug übereinstimmt.
- Wenn die Werkzeugerkenntnis korrekt ist, drücken Sie auf die Schaltfläche <Übernehmen>, und bestätigen Sie ggf. die Auswahl.
  - Eine Popup-Meldung gibt an, dass die Einstellungen gespeichert werden.
- Die Software für die Globale Steuerung setzt automatisch die erforderlichen E/A-Signale als Standard. Diese können im Dialogfenster *Parametrierbare E/A-Ebene* geändert werden.

## 6.5 Installation eines LiveWire-Werkzeugs/I-Wrench

Eine detaillierte Beschreibung der Installation in einem lokalen oder vorhandenen Netzwerk finden Sie unter:

- Installationsanweisungen: WLAN-Datenübertragung/kabelloses EC-Werkzeug
  - Bedienungsanleitung/I-Wrench

## 6.6 Installation von Werkzeuggruppen mit mehreren Spindeln

- Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > System Bus*.
- Stellen Sie sicher, dass die Werkzeuge, die Sie in der Werkzeuggruppe verwenden möchten, auf dem Systembus verwendbar sind.  
Im folgenden Beispiel werden die Knoten 15 und 16 als BTS verwendet.
- Wählen Sie *Navigator > Werkzeug-Setup*.
- Drücken Sie auf die Schaltfläche <Installieren>, um das Dialogfenster *Werkzeug n zuordnen* zu öffnen.
- Wählen Sie die gewünschte Werkzeuggruppe aus, und wählen Sie die Option <Secondary> im Drop-down-Menü *Typ*.
- Drücken Sie auf <OK>, um das Werkzeug als Sekundärwerkzeug zur ausgewählten Werkzeuggruppe hinzuzufügen und zur Werkzeugliste zurückzukehren.
- Drücken Sie auf die Zeile mit dem Werkzeug, um sie zu markieren.
- Drücken Sie auf die Schaltfläche <Wkz Einstell.>.

- Prüfen Sie die *Model Nummer* und die *Seriennummer*, um sicherzustellen, dass das angezeigte Werkzeug mit dem angeschlossenen Werkzeug übereinstimmt.
- Wenn die Werkzeugerkennung korrekt ist, drücken Sie auf die Schaltfläche <Übernehmen>, und bestätigen Sie ggf. die Auswahl.
  - Eine Popup-Meldung gibt an, dass die Einstellungen gespeichert werden.
  - Nach Abschluss des Prozesses wird wieder die Werkzeugliste angezeigt.
- Drücken Sie auf die Schaltfläche <E/A>, um das Dialogfenster *Parametrierbare E/A-Ebene* zu öffnen.
- Wählen Sie die Werkzeuggruppe aus, und fügen Sie das nächste TM (Schraubmodul) hinzu, das Sie verwenden möchten (TM 16 in diesem Beispiel).



Außerdem müssen Sie erforderliche E/A-Signale hinzufügen. Zu Details siehe das Kapitel *Parametrierbare E/A-Ebene*.

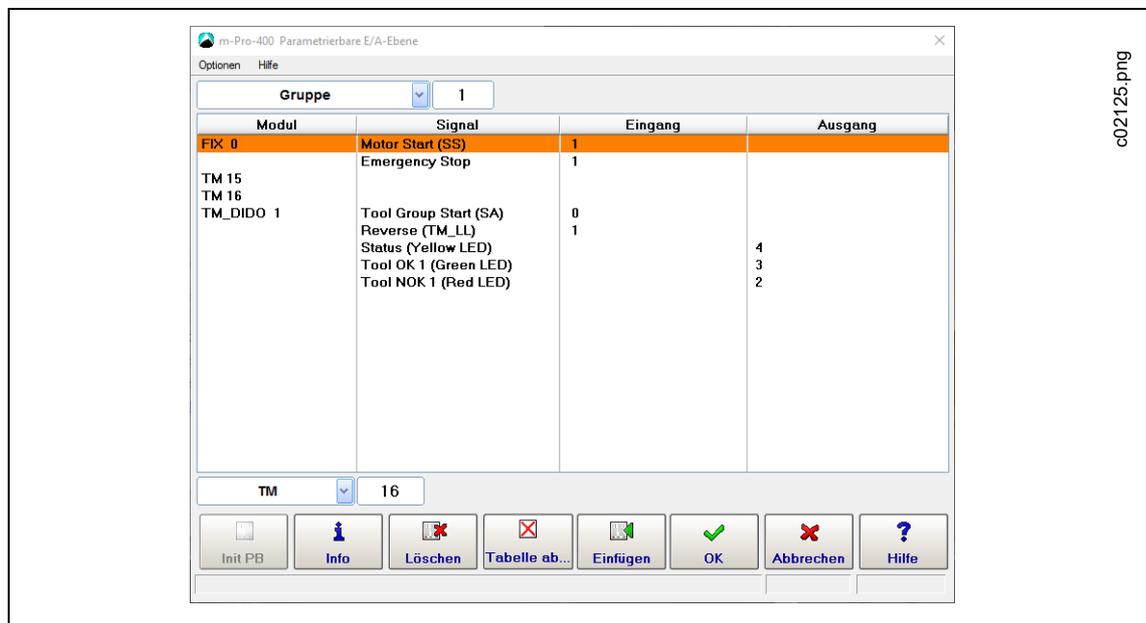


Abb. 6-2: *Parametrierbare E/A-Ebene*

- Drücken Sie auf <OK>, und verlassen Sie *Parametrierbare E/A-Ebene*.
  - Das nächste TM wird derselben Werkzeuggruppe hinzugefügt.

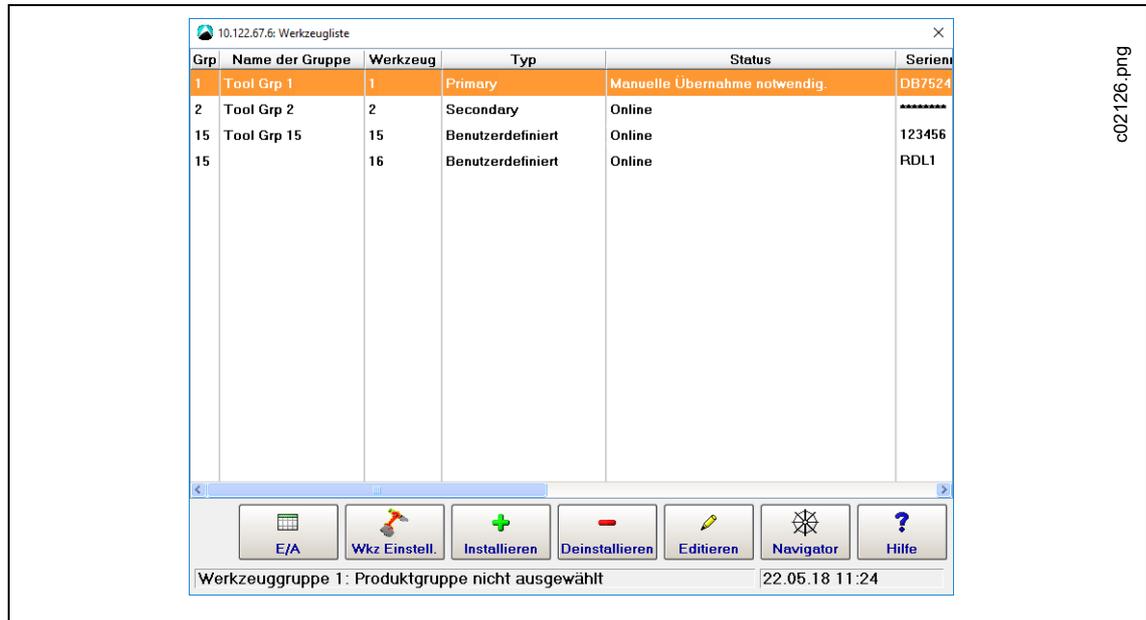


Abb. 6-3: Werkzeugliste mit den Werkzeugen 15 und 16 (beide Werkzeuggruppe 15)

Die Werkzeugerkennungsdaten für das zweite TM müssen noch geprüft werden:

- Drücken Sie auf die Zeile mit dem zweiten Werkzeug (Werkzeug 16 in diesem Beispiel), um sie zu markieren.
- Drücken Sie auf die Schaltfläche <Wkz Einstell.>.
- Prüfen Sie die *Model Nummer* und die *Seriennummer*, um sicherzustellen, dass das angezeigte Werkzeug mit dem zweiten angeschlossenen Werkzeug übereinstimmt.
- Wenn die Werkzeugerkennung korrekt ist, drücken Sie auf die Schaltfläche <Übernehmen>, und bestätigen Sie ggf. die Auswahl.

## 6.7 Werkzeug-Wartungsinformationen

Werkzeug-Wartungsinformationen helfen dabei, das Werkzeug (Handwerkzeuge, EC-Spindeln und WLAN-Werkzeug) in einem regelmäßigen Umlauf für Wartung und Service zu halten. Mit diesem Wartungs-/Service-Angebot werden die gängigen Verschleißteile gewartet oder ausgetauscht. Die Software der globalen Steuerung ermöglicht die Programmierung von Wartungsintervallen und gibt rechtzeitig visuelle oder E-Mail-Meldungen über TorqueNet aus.

### 6.7.1 Begriffserklärungen

Die folgenden Abschnitte erklären die für die Werkzeug-Wartungsinformationen relevanten Begriffe.

#### Wartungsgrenze

Die *Wartungsgrenze* für ein Werkzeug definiert die maximale Anzahl an Schraubabläufen, nach denen eine Wartung des Werkzeugs erforderlich ist. Die *Wartungsgrenze* kann auf der Registerkarte *Wartungszähler* des Dialogfensters *Wkz Einstell.* festgelegt werden. Wenn dieser Wert in der Steuerung nicht gesetzt ist, wird der Standardwert des Werkzeugspeichers verwendet.

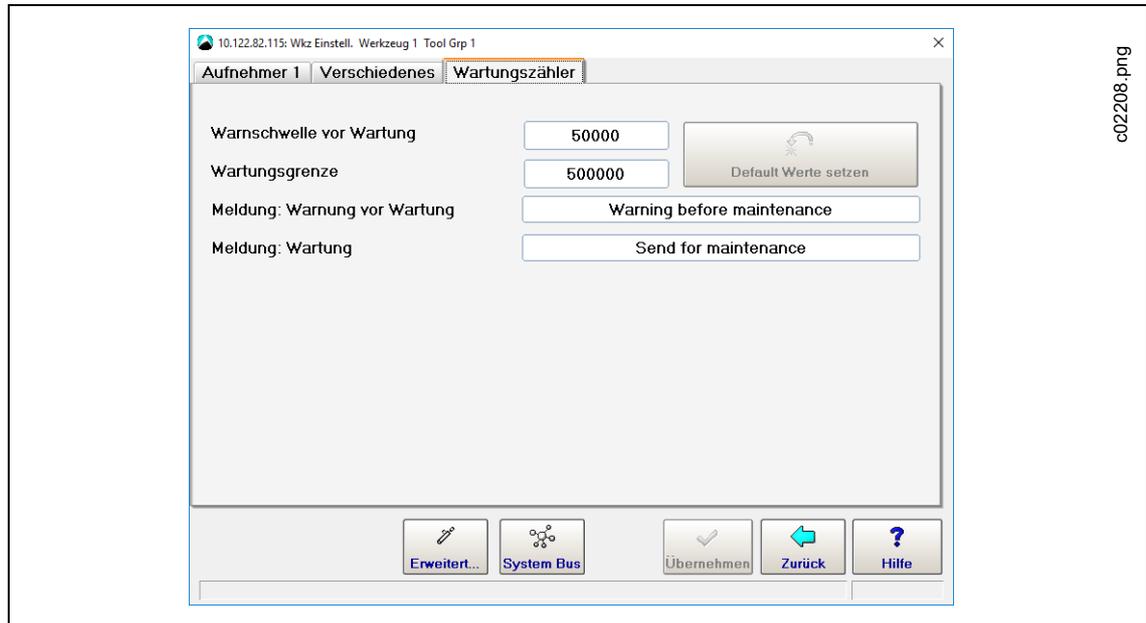


Abb. 6-4: Registerkarte *Wartungszähler* des Dialogfensters *Werkzeug Einstellungen für Werkzeug 1*

Zugang zu *Wartungsgrenze*:

1. Wählen Sie *Navigator > Werkzeug-Setup*.
2. Wählen Sie das gewünschte *Werkzeug* im Dialogfenster *Werkzeugliste* aus.
3. Drücken Sie auf *<Wkz Einstell.>*, um das Dialogfenster *Wkz Einstell.* zu öffnen.
4. Wählen Sie die Registerkarte *Wartungszähler* des Dialogfensters *Wkz Einstell.*

### Warnschwelle vor Wartung

Die Funktion *Warnschwelle vor Wartung* ermöglicht es, eine *Wartungs-Warnmeldung* auf der globalen Steuerung zu erzeugen, bevor die eigentliche *Wartungsgrenze* erreicht ist. Diese Verschiebung von der *Wartungsgrenze* wird als numerischer Wert programmiert. Auf dem *Aufnehmer* ist ein Standardwert permanent gespeichert. Ist ein anderer Wert auf der globalen Steuerung programmiert, wird der Wert des *Werkzeugspeichers* ignoriert und der Wert von der globalen Steuerung verwendet.

Das Steuerelement *Warnschwelle vor Wartung* steht auf der Registerkarte *Wartungszähler* des Dialogfensters *Wkz Einstell.* zur Verfügung.

### Standardwerte für *Wartungsgrenze* und *Warnschwelle vor Wartung*

Wenn ein *Werkzeug* verbunden, aber noch nicht akzeptiert ist, werden die Werte für *Warnschwelle vor Wartung* und *Wartungsgrenze* auf den oberen Grenzwert gesetzt und auf der Registerkarte *Wartungszähler* der globalen Steuerung gelb hervorgehoben.

Wenn ein *Werkzeug* akzeptiert ist, wird der Wert für *Warnschwelle vor Wartung* auf 20.000 gesetzt. Die *Wartungsgrenze* wird auf 500.000 gesetzt. Damit werden statt nach der *Wartungsgrenze* von 500.000 Schraubabläufen bereits nach 480.000 Schraubabläufen *Wartungsmeldungen* gesendet

(20.000 Schraubabläufe vor Erreichen der Wartungsgrenze). Dies ermöglicht eine flexiblere Werkzeugwartung.

Schaltfläche	Beschreibung
	<Default Werte setzen> lädt die Standardwerte für das aktuell ausgewählte Werkzeug.

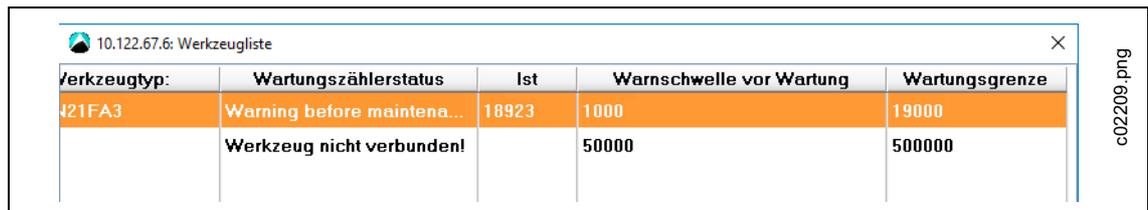
### Wartungs-Warmmeldungen

Wenn der Unterschied zwischen der *Wartungsgrenze* und *Warnschwelle vor Wartung* für ein Werkzeug größer als der *Ist-Zähler*, aber niedriger als die *Wartungsgrenze* ist, erzeugt die Steuerung eine Wartungs-Warmmeldung.

Alle Werte in der *Werkzeugliste* anzeigen:

→ Wählen Sie *Navigator* > *Werkzeug-Setup*.

Im folgenden Beispiel für Werkzeug 1 ist die *Wartungsgrenze* auf 19.000 und *Warnschwelle vor Wartung* auf 1.000 gesetzt. Die Differenz zwischen diesen beiden (18.000) ist niedriger als der Ist-Zählerwert von 18.923, weshalb eine Wartungs-Warmmeldung angezeigt wird.



Werkzeugtyp:	Wartungszählerstatus	Ist	Warnschwelle vor Wartung	Wartungsgrenze
W21FA3	Warning before maintena...	18923	1000	19000
	Werkzeug nicht verbunden!		50000	500000

Abb. 6-5: Die Spalte *Wartungszählerstatus* zeigt eine *Wartungs-Warmmeldung* für Werkzeug 1 an, da die *Differenz* zwischen der *Wartungsgrenze* und *Warnschwelle vor Wartung* (19.000 – 1.000) niedriger als der *Ist-Zählerwert* (18.923) ist

Sie können außerdem die Meldung *Warnung vor Wartung* auf der *Prozessanzeige* anzeigen: **Werkzeug 1: Warning before maintenance**

Wenn der Wert des *Ist-Zählers* größer als die *Wartungsgrenze* ist, erzeugt die Steuerung eine andere *Wartungs-Warmmeldung*: **Werkzeug 1: Send for maintenance**

Wartungs-Warmmeldungen auf der *Prozessanzeige* anzeigen:

1. Wählen Sie *Navigator* > *Erweitert* > *Controller* und dann die Registerkarte *Sonstige*.
2. Aktivieren Sie die Option <Warnungen anzeigen> im Abschnitt *Wartungszähler*.

Der Text beider *Wartungs-Warmmeldungen* kann auf der Registerkarte *Wartungszähler* des Dialogfensters **Wkz Einstell.** geändert werden.

### Dynamischer Wartungszähler

Der *Wartungszähler* hat eine dynamische Komponente, um unterschiedliche Belastungen des Werkzeugs zu berücksichtigen. Je nachdem, wie stark die Last des Werkzeugs abfällt, wird der *Wartungszähler* mit einem höheren oder niedrigeren Wert weitergezählt.

## 6.7.2 Aktualisierungsintervall Wartungszähler

Der Istzustand des *Wartungszählers* kann über TorqueNet übertragen und ein Aktualisierungsintervall festgelegt werden. Dieses Zeitintervall bestimmt, wie oft der Istzustand des *Wartungszählers* an TorqueNet übertragen wird. Es können Werte von 0,1 Stunde (6 Minuten) bis 24 Stunden eingegeben werden.

*Wartungszähler*-Aktualisierungen über TorqueNet aktivieren und das Aktualisierungsintervall festlegen:

1. Wählen Sie *Navigator > Kommunikation > Datenübertragung*.
2. Wählen Sie den Eintrag *TorqueNet* in der Ethernet-Liste der Registerkarte Datenübertragung.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen *Aktiviert* unter der Liste Ethernet.  
Unter dem Kontrollkästchen <Aktiviert> wird nun die Schaltfläche <Erweitert> angezeigt.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Erweitert>, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen* zu öffnen.
5. Markieren Sie die Option *Benachrichtigung aktivieren* im Abschnitt *Wartungszähler* des Dialogfensters *Erweiterte Einstellungen*.
6. Geben Sie den gewünschten Wert in das Eingabefeld *Aktualisierungsintervall Wartungszähler (h)* ein.

## 6.7.3 Istzustand Wartungszähler

Die Istzustände des *Wartungszählers* können im Fenster *Systeminformation* der globalen Steuerung abgelesen werden. Diese Informationen stehen nur auf Englisch zur Verfügung.

Die folgenden Informationen zu den *Wartungszählern* stehen unter *Systeminformation* zur Verfügung:

- *Wartungszähler gesamt*: der aktuelle Zählwert
- *Zähler-Warngrenze*: *Warnschwelle vor Wartung*
- *Zählerstopp-Grenze*: *Wartungsgrenze*
- *Wartungszähler-Zustand*: Zustand des *Wartungszählers*. Der Zustand ist Bit-codiert. Das Setzen von Bit 0 markiert eine Überschreitung der Warngrenze; das Setzen von Bit 1 markiert eine Überschreitung der Stopp-Grenze.

Wartungszähler-Zustand:

Binär	Dezimal	Beschreibung
00	0	Ist-Zählerstand unter Warnschwelle vor Wartung.
01	1	Warnschwelle vor Wartung erreicht.
10	2	k. A.
11	3	Wartungsgrenze erreicht.

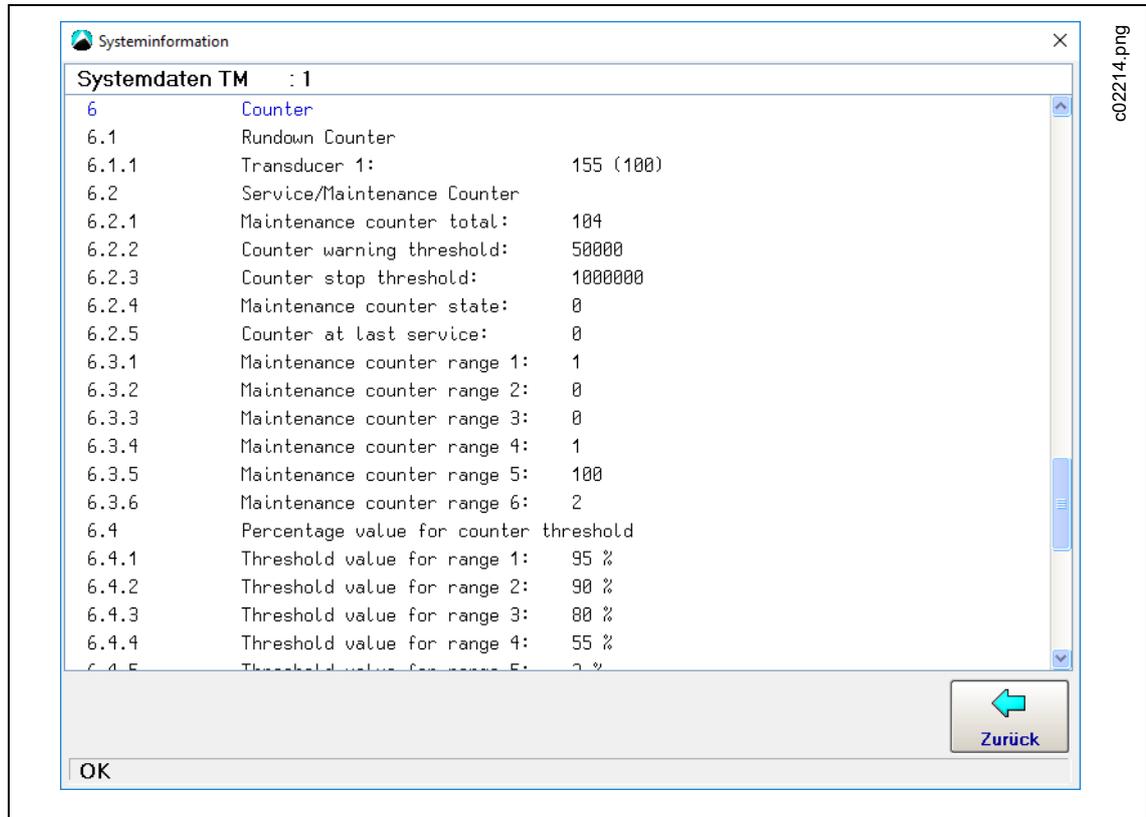


Abb. 6-6: : Wartungszähler-Zustände werden im Fenster Systeminformation angezeigt

Zugriff auf Zähler-Istzustände:

1. Wählen Sie *Navigator* > *Werkzeug-Setup*.
2. Wählen Sie das gewünschte *Werkzeug* im Dialogfenster *Werkzeugliste* aus.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Wkz Einstell.>, um das Dialogfenster *Wkz Einstell.* zu öffnen.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <System Bus> des Dialogfensters *Wkz Einstell.*, um das Dialogfenster *System Bus-Map* zu öffnen.
5. Wählen Sie die Registerkarte *Istzustand* des Dialogfensters *System Bus-Map*.
6. Wählen Sie den gewünschten *Knoten* in der Teilnehmer-Liste.
7. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Systeminformation>, um das Fenster *Systeminformation* zu öffnen
8. Rollen Sie in den gewünschten Bereich.

## 7 Werkzeugkonstanten

Die Werkzeugkonstanten geben die Werkzeugkonfiguration wieder, d. h. im Wesentlichen den Motor, das Getriebe und den/die Aufnehmer. Sie werden üblicherweise einmal bei der ersten Einrichtung oder bei größeren Änderungen, z. B. Werkzeugaustausch oder -modifikationen (anderes Getriebe oder anderer Aufnehmer) programmiert. Sie dienen als Grundlage für alle weiteren Schraubparameter.

Wenn ein „intelligenter Aufnehmer“ verbunden ist, werden bestimmte Daten vom Aufnehmer angenommen und wirken sich auf die Werkzeugkonstanten aus. Diese Werte werden auf dem Bildschirm Werkzeugkonstanten gelb hervorgehoben und können hier nicht modifiziert werden.

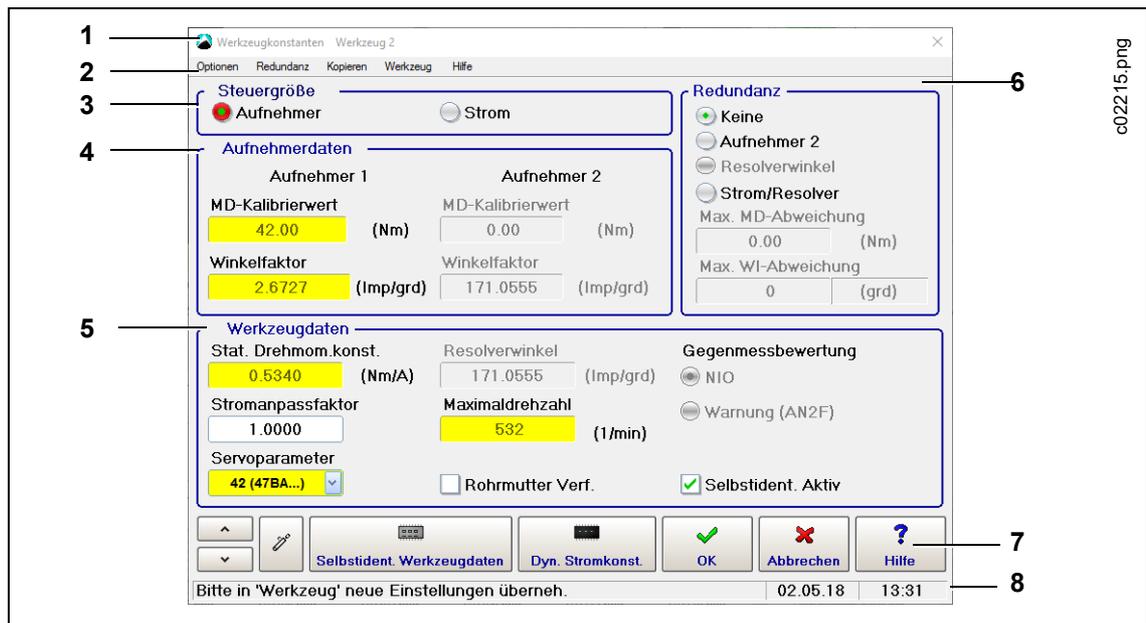


Abb. 7-1: Der Bildschirm *Werkzeugkonstanten*

Der Bildschirm *Werkzeugkonstanten* enthält die folgenden Hauptteile:

1	Titelzeile: zeigt das aktuell ausgewählte Werkzeug an
2	Menüleiste
3	Bereich Steuergröße
4	Bereich Aufnehmerdaten
5	Bereich Werkzeugdaten
6	Bereich Redundanz
7	Befehlsschaltflächen
8	Statusleiste

Den Bildschirm *Werkzeugkonstanten* öffnen:

1. Wählen Sie *Navigator* > *Werkzeug-Setup*.
2. Wählen Sie das gewünschte Werkzeug in der *Werkzeugliste* aus.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Wkz Einstell.>.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Erweitert> auf dem Bildschirm *Wkz Einstell.*

## 7.1 Steuergröße

Um das gewünschte Werkzeug zu wählen, öffnen Sie das Dialogfenster *Werkzeug anwählen*.

1. Wählen Sie *Optionen > Werkzeug anwählen*, oder
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche .

Es stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

- Aufnehmer
- Strom

Die Optionsschaltfläche der aktivierten Option ist rot hervorgehoben.

Wenn *Strom* verwendet wird, steht hinter dem Wert für MDIst in der Tabelle *Werkzeugmonitor* und im *Messwertearchiv* (Details) ein Sternchen (\*). Strom wird üblicherweise mit Werkzeugen ohne Aufnehmer verwendet.



Wenn *Aufnehmer*, *Strom/Resolver* oder *Strom* als Steuergröße gesetzt ist, können die Gradientenverfahren im Schraubprogramm nicht verwendet werden.

## 7.2 Aufnehmerdaten

### MD-Kalibrierwert

Der *MD-Kalibrierwert* ist das vollständige Drehmoment des Aufnehmers.

Die Maßeinheit festlegen:

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Controller > Allgemein*.

Der erforderliche Wert ist auf dem Typenschild oder dem Datenblatt des Aufnehmers zu finden, oder er wird über die automatische Erkennung des Aufnehmers eingegeben.

### Winkelfaktor

Der *Winkelfaktor* ist die Auflösung des Winkelimpulsgebers in Impulsen je Grad.

Der erforderliche Wert ist auf dem Typenschild oder dem Datenblatt des Aufnehmers zu finden, oder er wird über die automatische Erkennung des Aufnehmers eingegeben.

**Ausnahme:** Wenn ein BL-System ohne Winkelgeber verwendet wird, werden die Winkelimpulse vom Servomodul erzeugt, womit dieses die Auflösung vorgibt. Dies gilt auch für die Redundanz über den Resolverwinkel. Die Winkelfaktoren sind in einer Tabelle angegeben.

### Abtrieb

Die Schraubparameter beziehen sich auf die verschraubte Verbindung. Die Kalibrierwerte für Drehmoment und Winkel müssen deshalb die tatsächlichen Bedingungen am Abtriebsaufsatz der Spindel wiedergeben. Dies ist bei den meisten Produktgruppen mit Standardspindeln (modulares System) automatisch der Fall, z. B. wenn ein gerader Aufsatz direkt auf einen kombinierten Aufnehmer folgt. In diesen Fällen können Sie einfach die Daten des kombinierten Aufnehmers eingeben. Wenn jedoch ein zusätzliches Getriebe, z. B. ein Winkelaufsatz, zwischen Aufnehmer und Schraubstelle montiert wird, müssen diese Daten berücksichtigt werden, um relevante Werte für die Schraubstelle zu erhalten.

**Drehmoment:** Ein Reduktionsgetriebe erhöht das Drehmoment an der Abtriebswelle und damit auch den MD-Kalibrierwert, den Sie eingeben müssen. Darüber hinaus muss der MD-Kalibrierwert mit dem Wirkungsgrad des Getriebes (siehe Typenschild oder Datenblatt) multipliziert werden.

**Winkel:** Ein Reduktionsgetriebe erhöht die Auflösung und damit auch den Winkelfaktor. Wenn die Winkelimpulse vom Servomodul erzeugt werden, resultiert die Winkelauflösung aus der Resolver-Auflösung des Servomoduls und des Werkzeuggetriebes.

$$\text{Auflösung des Abtriebsaufsatzes [Impulse/Grad]} = \frac{\text{Resolver-Aufl. [Impulse/Umdrehung]}}{360 \text{ [Grad/Umdrehung]}} \times \text{Untersetzungsverhältnis}$$

Beispiel:

Resolver-Auflösung = 1024 Impulse/Umdr. (Impulse je Motorumdrehung)

Untersetzungsverhältnis des Getriebes = 1 : 15,1364

$$\text{Auflösung Abtriebsaufsatz} = \frac{1024 \text{ [Impulse/Umdrehung]}}{360 \text{ [Grad/Umdrehung]}} \times 15,1364 = 43,054 \text{ [Impulse/Grad]}$$

## 7.3 Redundanz

Die Messplatine verwendet die Signale von Aufnehmer 1 zur Steuerung des Anzugsablaufs. Wann immer Bezüge zu Spindelkonstanten für Parameter (z. B. Eingangsbereiche von Anzugsverfahren) oder Funktionen (z. B. Gradientenberechnung: Scan-Faktor) auftreten, beziehen sie sich auf Aufnehmer 1. Wenn eine Redundanzfunktion aktiviert ist, werden während der Programmierung außerdem Plausibilitätsprüfungen für Aufnehmer 2 durchgeführt.

→ Verwenden Sie die Steuerelemente im Bereich *Redundanz* des Bildschirms *Werkzeugkonstanten*, um die Redundanzfunktionen zu aktivieren.

### Redundanzoptionen

- *Keine:* Keine Redundanz
- *Aufnehmer 2:* Drehmoment- und Winkelredundanz mit Aufnehmer 2
- *Resolverwinkel:* Winkelredundanz mit Resolverwinkel
- *Strom/Resolver:* Äquivalente Drehmomentredundanz abgeleitet vom Motorstrom und von Informationen vom Resolver

→ Die Redundanztoleranzen definieren:

- *Max. MD-Abweichung:* Definiert die größte zulässige Drehmomentabweichung für die Redundanzmessung zwischen Aufnehmer 1 und Aufnehmer 2 oder zwischen Aufnehmer 1 und dem strombasierten äquivalenten Drehmoment, die zu einer IO-Bewertung des Schraubverfahrens führt.
- *Max. WI-Abweichung:* Definiert die größte zulässige Winkelabweichung für die Redundanzmessung zwischen Aufnehmer 1 und Aufnehmer 2 oder zwischen Aufnehmer 1 und dem Resolverwinkel, die zu einer IO-Bewertung des Schraubverfahrens führt.

### Aufnehmer 2

Der Anschluss eines zweiten Aufnehmers für Drehmoment und Winkel (z. B. eines zweiten kombinierten Aufnehmers in einer modularen Spindel) ermöglicht eine redundante Messung. Bei aktiver Redundanz sind die Steuerelemente für *Aufnehmer 2* und *Max. Abweichung* (Drehmoment und Winkel) aktiviert.

*Aufnehmer 2* ist der redundante Aufnehmer für die Gegenprüfung. Für die Eingangswerte gelten die gleichen Bedingungen wie für Aufnehmer 1.

*Max. Abweichung* (Drehmoment und Winkel) definiert die zulässige Drehmoment- und Winkeldifferenz zwischen den beiden Aufnehmern. Wird einer dieser Werte überschritten, führt dies unabhängig davon, ob der zweite Aufnehmer innerhalb oder außerhalb des Drehmoment- oder Winkelbereichs des Anzugsverfahrens liegt, zu einer NIO-Bewertung.

### **Resolverwinkel**

Bei BL-Spindeln kann die Redundanz ohne einen zweiten Aufnehmer verwendet werden, da das Servomodul Winkelimpulse aus den Resolversignalen erzeugen und an die Messplatine senden kann. In diesem Fall ist die Redundanzfunktion jedoch auf den Winkelgeber beschränkt. Die verwendeten Methoden sind die gleichen wie für die Redundanz mit Aufnehmer 2.

Der Resolverwinkelfaktor ist dem Typenschild der Spindel oder einer Tabelle aller Winkelfaktoren zu entnehmen.

### **Strom/Resolver**

Die Drehmomentinformationen werden auf Basis des Motorstroms erzeugt. Der Resolver liefert zusätzliche Winkelinformationen.

## **7.4 Werkzeugdaten**

### **Stat. Drehmom.konst. (Statische Drehmomentkonstante)**

Die *Stat. Drehmom.konst.* entspricht der Drehmomentkonstante der Aufnehmerdaten. Ihr Wert kann nicht auf dem Bildschirm *Werkzeugkonstanten* geändert werden, aber im Dialogfenster *Aufnehmerdaten* ist eine begrenzte Editierung möglich (siehe unten; zum Öffnen drücken Sie auf die Schaltfläche <Selbstident. Werkzeugdaten>).

Theoretisch kann *Stat. Drehmom.konst.* aus dem durchschnittlichen Stromfaktor des Motors und dem Übersetzungsverhältnis abgeleitet werden. Der erforderliche Wert wird im Datenblatt des Aufnehmers bereitgestellt oder steht über die Selbstidentifikation des Werkzeugs (sofern vorhanden) zur Verfügung.

Der Wert dient als Startpunkt für weitere Strom-/Drehmoment-Umrechnungen. Wenn nur eine geringe Genauigkeit erforderlich ist, kann die *Stat. Drehmom.konst.* direkt für die Stromredundanz angewendet werden (z. B. zum Lösen).

### **Stromanpassfaktor**

Der *Stromanpassfaktor* ist auf 1 voreingestellt und kann in allen Redundanzfunktionen geändert werden. Dieser Faktor ist nicht Teil der Selbstidentifikation, sondern wird für die Stromkalibrierung benötigt (siehe unten; zum Öffnen drücken Sie auf die Schaltfläche <Dyn. Stromkonst.>). Er ist deshalb nicht gelb hervorgehoben und kann editiert werden.

### **Servoparameter**

Der Servoparametersatz wird vom Servo PS des intelligenten Aufnehmers geliefert. Ihr Wert kann nicht auf dem Bildschirm *Werkzeugkonstanten* geändert werden, aber im Dialogfenster *Aufnehmerdaten* ist eine begrenzte Editierung möglich (siehe unten; zum Öffnen drücken Sie auf die Schaltfläche <Selbstident. Werkzeugdaten>).

Jedes Motormodul erfordert spezifische Steuerparameter. Die Steuerparameter werden im Servoverstärker gespeichert und können im Feld Servoparameter ausgewählt werden.

Der zu verwendende Parametersatz entspricht dem Spindeltyp und steht auf dem Typenschild des Werkzeugs zur Verfügung.

Gültige Eingänge umfassen:

1B	alle 1B-Spindeln
1B-SO	1B-Sonderspindel
2B	alle 2B-Spindeln
3B	alle 3B-Spindeln
4B	alle 4B-Spindeln
17E...	Handwerkzeug
47E...	Handwerkzeug
67E...	Handwerkzeug
Spezial	Sonderspindel – Parametersatznummer aus Tabelle

**ACHTUNG!**

Die Auswahl der falschen Servoparameter kann zur Zerstörung des Motormoduls führen. Ein starkes Motorgeräusch deutet darauf hin, dass ein falscher Parametersatz ausgewählt wurde!

**Resolverwinkel**

Wenn ein intelligenter Aufnehmer verbunden ist, entspricht der *Resolverwinkel* dem Wert *Resolverfaktor* in den *Aufnehmerdaten*. Sein Wert kann auf dem Bildschirm *Werkzeugkonstanten* nicht geändert werden. Der Wert ändert sich jedoch automatisch bei Änderung des Werts *Gesamt-Getriebeübersetzung* im Dialogfenster *Aufnehmerdaten* (zum Öffnen drücken Sie auf die Schaltfläche <Selbstident. Werkzeugdaten>).

**Maximaldrehzahl**

Wenn ein intelligenter Aufnehmer verbunden ist, entspricht die *Maximaldrehzahl* dem Wert *Werkzeugdrehzahl* in den *Aufnehmerdaten*. Sein Wert kann auf dem Bildschirm *Werkzeugkonstanten* nicht geändert werden. Der Wert ändert sich jedoch automatisch bei Änderung des Werts *Gesamt-Getriebeübersetzung* im Dialogfenster *Aufnehmerdaten* (zum Öffnen drücken Sie auf die Schaltfläche <Selbstident. Werkzeugdaten>).

Die *Maximaldrehzahl* ist die maximale Drehgeschwindigkeit des gesamten Werkzeugs, d. h. direkt an der Abtriebswelle. Die Drehzahlen, die Sie für eine Verschraubung in den Anzugsverfahren festlegen, werden intern auf den Parameter *Maximaldrehzahl* bezogen. Der Wert ist auf dem Typenschild oder dem Datenblatt des Aufnehmers zu finden. Er kann mit einem externen Drehzahlsensor oder dem integrierten Umdrehungszähler überwacht werden. Hierzu muss der *Winkelfaktor* korrekt eingegeben sein, da der integrierte Umdrehungszählwert von den Winkelimpulsen abgeleitet wird.

**Rohrmutter Verf.**

→ Aktivieren  Sie das Kontrollkästchen *Rohrmutter Verf.*, wenn Sie die Rohrmutterfunktionalität benötigen.

In *Rohrmutter Verf.* wird ein spezieller Abtrieb mit einem „offenen Ende“ verwendet, mit dem das Werkzeug auf das Rohr geschraubt werden kann. Nach dem Anzug muss der Abtrieb in diese Position zurückkehren, um das Werkzeug vom Rohr zu lösen. Deshalb schaltet das Werkzeug nach dem Anzug automatisch auf Lösen, und das SA-Signal wird erneut bereitgestellt, um das Werkzeug zu lösen.

Dies vereinfacht dem Bediener die Arbeit, da er nicht jedes Mal manuell zwischen Anzug und Lösen umschalten muss.

### Selbstident. Aktiv (Selbstidentifikation deaktivieren)

Wenn eine Spindel durch den gleichen Typ ersetzt wird, während die Selbstidentifikation aktiv ist, werden die Aufnehmerdaten automatisch importiert. Wenn der Spindeltyp abweicht, können die Aufnehmerdaten nach Bedarf editiert und zurück auf den Speicherchip der Spindel geschrieben werden. Diese Werte werden dann außerdem in die Spindelkonstanten importiert.

Das heißt, dass Benutzer, die das modulare System der Apex Tool Group für die Spindelkonfiguration verwenden möchten, die Ursprungsdaten der Speicherchips modifizieren und überschreiben müssen, wenn sie eine einzelne Spindel aus mehreren Bestandteilen einrichten wollen. Deshalb enthält der Bildschirm *Werkzeugkonstanten* die Option, die Selbstidentifikation (die standardmäßig aktiv ist) für jede Spindel abzuschalten.

### Die Selbstidentifikation ist standardmäßig aktiviert

→ Entfernen  Sie das Häkchen im Kontrollkästchen *Selbstident. Aktiv*, um die Selbstidentifikation zu deaktivieren.

Eingabefelder, die zuvor gelb hinterlegt waren, haben jetzt einen weißen Hintergrund.

Bei deaktivierter Selbstidentifikation:

- Der automatische Import von Selbstidentifikationswerten in die *Werkzeugkonstanten* ist ausgeschaltet.
- Bei einem Austausch des Aufnehmers werden die Chipdaten ausgelesen, aber die Werte nicht in die *Werkzeugkonstanten* importiert.
- Wird beim Austausch ein anderer Typ erkannt, wird automatisch das Fenster mit den Aufnehmerdaten der Spindel angezeigt – wie bei aktivierter Selbstidentifikation. Dies dient jedoch nur der Information, d. h. es können keine Daten geändert oder importiert werden.

Die in den *Werkzeugkonstanten* programmierten Werte bleiben unverändert, wenn die Selbstidentifikation deaktiviert ist, und sie können bei Bedarf manuell geändert werden. Dies wird durch die Eingabefelder angezeigt, die nun keinen gelben Hintergrund mehr haben.

Wie bei aktivierter Selbstidentifikation können Sie erkannte Aufnehmerdaten jederzeit öffnen und anzeigen (Bildschirm *Aufnehmerdaten*), indem Sie auf die Schaltfläche *Selbstident. Werkzeugdaten* auf dem Bildschirm *Werkzeugkonstanten* drücken.



Bei aktivierter Selbstidentifikation können Sie Aufnehmerdaten auf dem Chip in die *Werkzeugkonstanten* importieren, um sie als Ausgangsdaten für die spezifische Programmierung der Spindelkonstanten zu verwenden. Deaktivieren Sie anschließend die Selbstidentifikation, um die Spindelkonstanten zu editieren und einzeln an die kundenspezifische Spindelkonfiguration anzupassen.

### Gegenmessbewertung

Hier können Sie auswählen, ob ein Fehler am zweiten Aufnehmer (Redundanzkreis) zu einer Warnung (AN2F) oder einer NIO-Bewertung führt. In einigen Fällen ist eine Warnung akzeptabel, wenn Aufnehmer 2 nur zur Gegenprüfung verwendet wird.



Der zweite Aufnehmer muss nicht vom gleichen Typ wie der erste sein, allerdings ist dies bei modularen Systemen üblicherweise der Fall. Wenn unterschiedliche Typen verwendet werden, müssen Sie die Werte für *MD-Kalibrierfaktor* und *Winkelfaktor* für *Aufnehmer 1* und *Aufnehmer 2* unabhängig voneinander eingeben. Für *Max. Abweichung* (Drehmoment und Winkel) müssen Sie möglicherweise verschiedene Auflösungen berücksichtigen.

## Redundanzfehlermeldungen

Wenn Redundanz aktiviert ist, können die nachfolgend aufgeführten Fehlermeldungen in den Messwerten auftreten.

Bitte beachten Sie, dass es einen Unterschied macht, ob Redundanz mit *Aufnehmer 2* oder mit *Resolverwinkel* ausgewählt ist. Siehe hierzu auch die Abschnitte zum Resolverwinkel in diesem Dokument.

Fehler	Erläuterung
TqRE	Drehmoment-Redundanzfehler
ARE	Winkel-Redundanzfehler
OFF2	Offset-Fehler Aufnehmer 2
CAL 2	Kalibrierungsfehler Aufnehmer 2
A2D	Winkelgeber 2 defekt
AN2F	Aufnehmer 2 nicht verbunden

- Die Fehler führen zu einer NIO-Bewertung.
- Die Fehlermeldung AN2F wird in der Fehlerspalte angezeigt, wenn Redundanz aktiviert und kein zweiter Aufnehmer mit der Messplatine verbunden ist.
- Wenn NIO für die Gegenmessbewertung ausgewählt ist, führen diese Fehler zu einer NIO-Bewertung.

Darüber hinaus können die folgenden Warnmeldungen in den Systemwarnungen auftreten:

- Offset Drehmomentgeber 2 zu hoch
- Offset Drehmomentgeber 2 zu niedrig
- Kalibrierwert Drehmomentgeber 2 zu hoch
- Kalibrierwert Drehmomentgeber 2 zu niedrig

## 7.5 Aufnehmerdaten

Die Selbstidentifikation benötigt die TM-Software 960911v2.7 oder neuer sowie Aufnehmer und Spindeln mit geeigneter Technologie.

In Redundanzkonfigurationen werden üblicherweise Aufnehmer desselben Typs installiert. Beim Verbinden oder Trennen von Aufnehmern werden erkannte Daten sofort erfasst und importiert. Wenn Sie Aufnehmer unterschiedlicher Typen installieren, öffnet sich automatisch der Bildschirm *Aufnehmerdaten* für das ausgewählte Werkzeug, in dem die neuen Aufnehmerdaten angezeigt werden. Diese Parameter müssen ausdrücklich übernommen werden.

### 7.5.1 Bildschirm Aufnehmerdaten

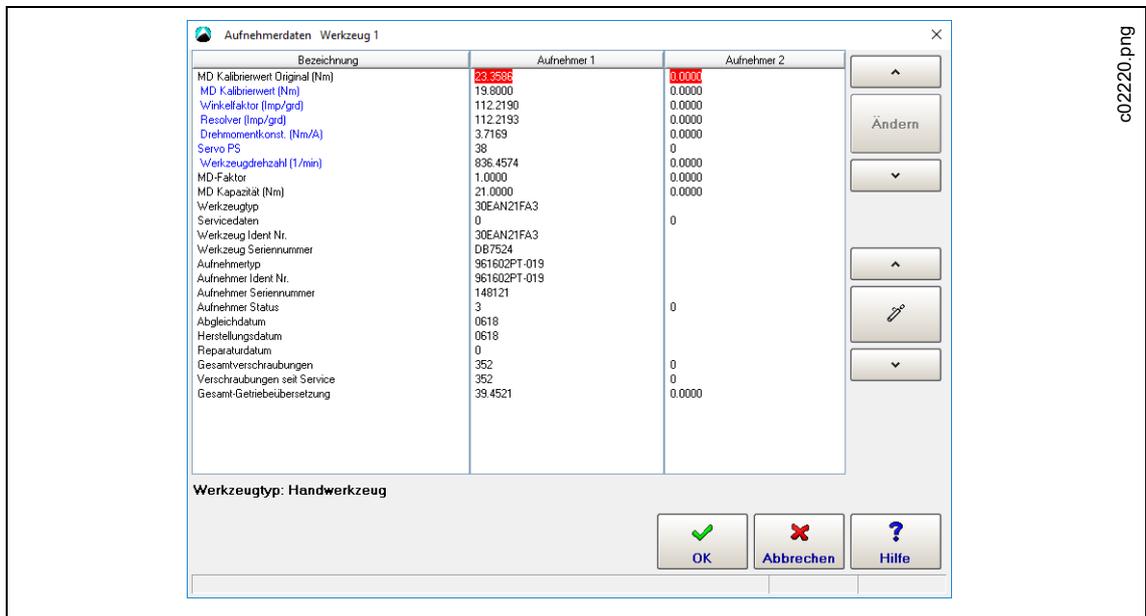


Abb. 7-2: Der Bildschirm Aufnehmerdaten für Werkzeug 1

Den Bildschirm Aufnehmerdaten öffnen:

1. Wählen Sie *Navigator Menü > Werkzeug-Setup*
2. Wählen Sie das gewünschte *Werkzeug* in der Werkzeugliste aus.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Wkz Einstell.>, um das Dialogfenster *Wkz Einstell.* zu öffnen.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Erweitert>, um den Bildschirm Werkzeugkonstanten zu öffnen.
5. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Selbstident. Werkzeugdaten>.

Schaltfläche	Beschreibung
	<Selbstident. Werkzeugdaten> öffnet das Dialogfenster <i>Aufnehmerdaten</i> .

Die Tabelle Aufnehmerdaten enthält die folgenden drei Spalten:

Spaltenname	Inhalt
Beschreibung	Diese Spalte enthält die Bezeichnungen der Werte, die in den Spalten <i>Aufnehmer 1</i> und <i>Aufnehmer 2</i> angezeigt werden.
Aufnehmer 1	Diese Spalte enthält die Werte für Aufnehmer 1. Wenn kein Aufnehmer für das ausgewählte Werkzeug verbunden ist, werden Nullen angezeigt.
Aufnehmer 2	Diese Spalte enthält die Werte für Aufnehmer 2. Wenn kein zweiter Aufnehmer für das ausgewählte Werkzeug verbunden ist, werden Nullen angezeigt.

Wenn eine Tabellenzeile ausgewählt ist, werden möglicherweise unter den Tabellenspalten weitere Informationen zu den Werten in dieser Zeile angezeigt:

Spaltenname	Unter der Spalte angezeigte Informationen
Beschreibung	Werkzeugtyp: Werkzeug Werkzeugtyp: Handwerkzeug
Aufnehmer 1	Bedingt editierbar
Aufnehmer 2	Bedingt editierbar



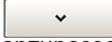
Einzelne Daten können editiert und geändert werden. Änderungen wirken sich direkt auf die Steuerung und die Qualität der Verschraubung aus. Änderungen sollten nur in besonderen Fällen und von autorisierten Technikern vorgenommen werden. Änderungen werden auf eigene Verantwortung des Benutzers durchgeführt und werden im Aufnehmer selbst registriert.

Die folgende Tabelle erläutert die in Spalte *Beschreibung* der Tabelle *Aufnehmerdaten* aufgeführten Kategorien:

Beschreibung Spalteninhalt	Erläuterung
MD Kalibrierwert Original (Nm)	Nur zur Information
MD Kalibrierwert (Nm)	Editierbarer Wert, zur Berechnung verwendet
Winkelfaktor (Imp/grd)	Editierbarer Wert, zur Berechnung verwendet
Resolver (Imp/grd)	Editierbarer Wert: ändert sich automatisch, wenn der Wert für <i>Gesamt-Getriebeübersetzung</i> editiert wird
Drehmomentkonst. (Nm/A)	Editierbarer Wert, wenn der äquivalente Strom anstelle eines Aufnehmers verwendet wird
Servo PS	Editierbarer Wert zur Anpassung an das Werkzeug und den verwendeten Motor
Werkzeugdrehzahl ( <sup>1</sup> /min)	Kein direkt editierbarer Wert: ändert sich automatisch, wenn der Wert für <i>Gesamt-Getriebeübersetzung</i> editiert wird
MD-Faktor	Nur zur Information
MD Kapazität (Nm)	Dient als Prüfwert für die Eingabe von Drehmomenten in den Diagrammbildschirmen und zur Information
Werkzeugtyp	Editierbarer Wert bestehend aus den Codes für Motor, Getriebe, Aufnehmer und Abtrieb
Service Daten	Gibt an, ob Änderungen an den editierbaren Werkzeugdaten im Aufnehmer vorgenommen wurden; kann die folgenden Werte annehmen: 0 keine Änderungen an editierbaren Spindel Daten vorgenommen 1 oder höher Änderungen an editierbaren Spindel Daten vorgenommen  <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"></div> <div> <p>Dieser Wert wird auf 1 gesetzt, wenn Aufnehmerdaten zum ersten Mal geändert werden. Zusätzliche Änderungen werden nicht angezeigt. Wenn Servicearbeiten erforderlich sind, werden Sie hiermit darauf hingewiesen, dass relevante Aufnehmerdaten geändert wurden.</p> <p>Die Kategorie <i>Werkzeugtyp</i> ist eine Ausnahme. Wenn Sie diesen Wert ändern, ändert sich der Wert <i>Service Daten</i> nicht, da Aufnehmer nicht ab Werk über einen <i>Werkzeugtyp</i>-Wert verfügen.</p> </div> </div>

Beschreibung Spalteninhalt	Erläuterung
Werkzeug Ident Nr.	Nur zur Information
Werkzeug Seriennummer	Nur zur Information
Aufnehmertyp	Dieser muss immer identisch mit dem Aufnehmercode im <i>Werkzeugtyp</i> sein
Aufnehmer Ident Nr.	Nur zur Information
Aufnehmer Seriennummer	Nur zur Information
Aufnehmer Status	Gibt Typ und Status des Aufnehmers an; kann die folgenden Werte annehmen: 0           Kein Aufnehmer verbunden 1           Aufnehmer ist verbunden, aber nicht intelligent 3           Aufnehmer ist verbunden und intelligent
Abgleichdatum	Nur zur Information
Herstellungsdatum	Nur zur Information
Reparaturdatum	Nur zur Information
Gesamtverschraubungen	Nur zur Information
Verschraubungen seit Service	Nur zur Information
Gesamt-Getriebeübersetzung	Editierbarer Wert: Änderungen der <i>Gesamt-Getriebeübersetzung</i> führen automatisch zu einer Anpassung der Werte für <i>Resolver</i> und <i>Werkzeugdrehzahl</i> .

## 7.5.2 Steuerelemente und Dialogfenster zum Ändern von Aufnehmerdaten

→ Verwenden Sie die Schaltfläche <Ändern> und die entsprechenden Pfeilschaltflächen  und  auf dem Bildschirm *Aufnehmerdaten*, um das Dialogfenster *Ändern* zu öffnen und Werte anzupassen.

Einen Wert in der Tabelle Aufnehmerdaten ändern:

1. Verwenden Sie die Pfeilschaltflächen  und , um die gewünschte Zeile der Tabelle Aufnehmerdaten auszuwählen.

Die aktuell ausgewählten Werte sind rot hervorgehoben.

Wenn die aktuell ausgewählten Werte nicht editierbar sind, ist die Schaltfläche <Ändern> deaktiviert und grau gefärbt. Wenn die ausgewählten Werte begrenzt editierbar sind, ist die Schaltfläche <Ändern> aktiviert, und die Meldung *Bedingt editierbar* wird in der Kommentarzeile unter der Tabelle Aufnehmerdaten angezeigt.

2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Ändern>, um das Dialogfenster *Ändern* zu öffnen.
3. Geben Sie die gewünschten Werte in die Eingabefelder *Aufnehmer 1* und *Aufnehmer 2* des Dialogfensters *Ändern* ein.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>.

Wenn ein neuer Aufnehmer verbunden wird oder Sie einzelne Werte in der Tabelle *Aufnehmerdaten* anpassen, werden die Optionsschaltflächen *Werkzeugspeicher* und *Übernommene Werte* unter der Datentabelle angezeigt. Mit diesen Optionen können Sie Werte vergleichen. Bei Auswahl der Option *Übernommene Werte* werden die Steuerelemente für <Ändern> nicht mehr angezeigt, und die Schaltfläche <Übernehmen> wird anstelle der Schaltfläche <OK> angezeigt.

Parameter	Beschreibung
Option Werkzeugspeicher	Zeigt die Werte des aktuell verbundenen Aufnehmers an. Wenn Sie diese Aufnehmerwerte übernehmen und das Dialogfenster erneut öffnen, ist die Option im Fenster Aufnehmerdaten nicht mehr verfügbar.
Option Übernommene Werte	Zeigt die Werte des zuvor verbundenen Aufnehmers an, falls die beiden Aufnehmer voneinander abweichen. Wenn diese Option gewählt ist, werden die Schaltfläche <Ändern> und die zugehörigen Pfeilschaltflächen nicht mehr angezeigt. Die Schaltfläche <OK> wird durch die Schaltfläche <Übernehmen> ersetzt. Wenn Sie diese Aufnehmerwerte übernehmen und das Dialogfenster erneut öffnen, ist die Option im Fenster Aufnehmerdaten nicht mehr verfügbar.
Schaltfläche <Übernehmen>	Ersetzt die Schaltfläche <OK>, wenn die Option <i>Übernommene Werte</i> ausgewählt ist. Diese Schaltfläche öffnet eine Bestätigungsabfrage. Wenn Sie in der Bestätigungsabfrage auf die Schaltfläche <Ja> drücken, werden die folgenden Werte für das aktuelle Werkzeug übernommen <ul style="list-style-type: none"> <li>• MD-Kalibrierung</li> <li>• Winkelfaktor</li> <li>• Drehmomentkonstante</li> <li>• Gesamt-Getriebeübersetzung: Änderungen dieses Werts führen auch zu Anpassungen der Werte Resolver und Werkzeugdrehzahl.</li> </ul>

### 7.5.3 Aufnehmerdaten-Statusmeldungen und Aufnehmerdaten übernehmen

Beim Schließen des Fensters *Aufnehmerdaten* werden Sie aufgefordert, die Änderungen zu übernehmen oder zu verwerfen. Aktuelle Änderungen werden durch Statusmeldungen angezeigt und müssen bestätigt werden.

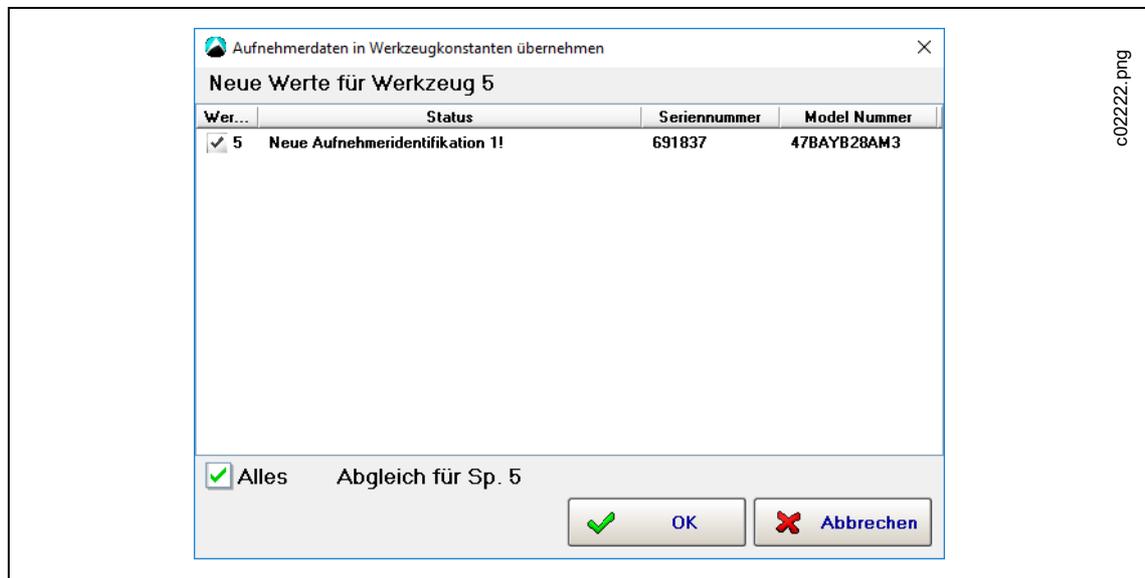


Abb. 7-3: Das Dialogfenster *Aufnehmerdaten in Werkzeugkonstanten übernehmen* mit einer Statusmeldung für Werkzeug 5

Das Dialogfenster *Aufnehmerdaten in Werkzeugkonstanten übernehmen* liefert Statusinformationen, wenn die Aufnehmerdaten geändert wurden. Die verfügbaren Statusmeldungen werden in der nachfolgenden Tabelle erläutert:

Statusmeldung	Erläuterung
Neue Aufnehmeridentifikation 1! Neue Aufnehmeridentifikation 2!	Der Aufnehmer stimmt überein. Die neue Ident. Nr. weicht von der gespeicherten Aufnehmer Ident. Nr. ab.
Aufnehmerdaten nicht realistisch	Der neue Werkzeugtyp weicht vom gespeicherten Werkzeugtyp ab.
Handwerkzeug: Werkzeugtyp 1 ist unterschiedlich Handwerkzeug: Werkzeugtyp 2 ist unterschiedlich	Der Aufnehmertyp ist nicht im Werkzeugtyp enthalten.
Keine Standardkombination!	Die Kapazität [Nm] der beiden intelligenten Aufnehmer ist nicht identisch. Die Kapazität wird mit der zweiten Zahl des Aufnehmertyps angezeigt.
Neuer Aufnehmertyp 1 Neuer Aufnehmertyp 2	Der neue Typ weicht vom gespeicherten Aufnehmertyp ab.
Aufnehmer 1 weicht vom Werkzeug ab! Aufnehmer 2 weicht vom Werkzeug ab!	Der Aufnehmertyp ist nicht im Werkzeugtyp enthalten.
Aufnehmerparameter sind vom selben Typ	Die Daten für den neuen Aufnehmer entsprechen den gespeicherten Daten mit Ausnahme des Verschraubungszählers.
Aufnehmerparameter sind unverändert	Die für die Werkzeugkonstanten relevanten Daten entsprechen den gespeicherten Daten.
??? Unbekannter Status ???	Der neue Aufnehmer wird nicht als vom selben oder nicht selben Typ erkannt.



Sobald die Aufnehmerdaten übernommen sind, werden die Statusmeldungen nicht mehr angezeigt.

## 7.6 Stromkalibrierung

Elektrische Stromwerte werden in Drehmomentwerte umgerechnet, um sicherzustellen, dass der Benutzer die gleiche Maßeinheit (Nm) verwenden kann. Die dynamischen Stromkonstanten (*Dyn. Stromkonst.* Einheit: Nm/A) sind die für diesen Zweck erforderlichen Umrechnungsfaktoren. Mit der *Stromkalibrierung* werden dynamische Stromkonstanten für Ihre *Werkzeuge*, *Produktgruppen* und *Stufen* ermittelt.

Die Umrechnungsfaktoren sind von verschiedenen Bedingungen abhängig wie:

- Werkzeug-/Motordaten
- Daten für die erforderliche Verschraubung (Drehzahl, Dynamik, Anzugsverfahren)

In der Theorie kann die statische Drehmomentkonstante (*Stat. Drehmom.konst. = Statischer Stromfaktor*) vom Stromfaktor des Motors und dem Übersetzungsverhältnis abgeleitet werden. Der erforderliche Wert ist einer Tabelle zu entnehmen oder steht über die Selbstidentifikation des Werkzeugs zur Verfügung, sofern diese bereitsteht. Dieser Wert dient als Basis für Umrechnungen von Strom in Drehmoment. Wenn nur eine geringe Genauigkeit erforderlich ist, kann die *Stat. Drehmom.konst.* direkt für die Stromredundanz angewendet werden (z. B. bei reinen Lösevorgängen).

Wenn eine höhere Genauigkeit benötigt wird, müssen die spezifischen Gegebenheiten der Verschraubung berücksichtigt werden und eine *dynamische Stromkonstante* ermittelt werden. Die *Stromkalibrierung* wird verwendet, um Probeverschraubungen durchzuführen und Mittelwerte für jede Stufe zu berechnen, die anschließend als *dynamische Stromkonstanten* gespeichert werden. Diese bleiben gültig, bis sich die Bedingungen für die Verschraubung ändern.

### 7.6.1 Für die Stromkalibrierung erforderliche Einstellungen

Die *Stromkalibrierung* kann ausgeführt werden, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- *Dynamische Stromkalibrierung* ist aktiviert (*Navigator* > *Erweitert* > *Controller* > *Erweitert*).
- Entweder ist die Stromredundanz aktiviert, oder das aktuelle Werkzeug mit Aufnehmerredundanz ist aktiviert.

#### Dynamische Stromkalibrierung aktivieren

Das Kontrollkästchen *Dynamische Stromkalibrierung* des Dialogfensters *Erweitert* ermöglicht eine dynamische Stromkalibrierung für alle Werkzeuge und Produktgruppen.

Die Option *Dynamische Stromkalibrierung* aktivieren:

1. Wählen Sie *Navigator* > *Erweitert* > *Controller* > *Erweitert*.
2. Aktivieren Sie die Option *Dynamische Stromkalibrierung*.
3. Verwenden Sie das Eingabefeld *Anzahl Messungen*, um die Anzahl der benötigten Probeverschraubungen einzugeben und so die dynamische Stromkonstante zu ermitteln.

#### Für die Stromkalibrierung erforderliche Einstellungen in den Werkzeugkonstanten

Die *Stromkalibrierung* kann mit den folgenden Einstellungen in den *Werkzeugkonstanten* durchgeführt werden:

Steuergröße	Redundanz	Gegenmessbewertung
Aufnehmer	Aufnehmer 2	NIO oder Warnung (AN2F)
Aufnehmer	Strom/Resolver	NIO oder Warnung (AN2F)
Strom	Aufnehmer 2	NIO oder Warnung (AN2F)

### 7.6.2 Dynamische Stromkonstanten ändern

Im Dialogfenster *Änderung der Kalibrierwerte* können Sie eine Kalibrierung einleiten und die *dynamischen Stromkonstanten* für Werkzeuge, Produktgruppen und Stufen ändern.

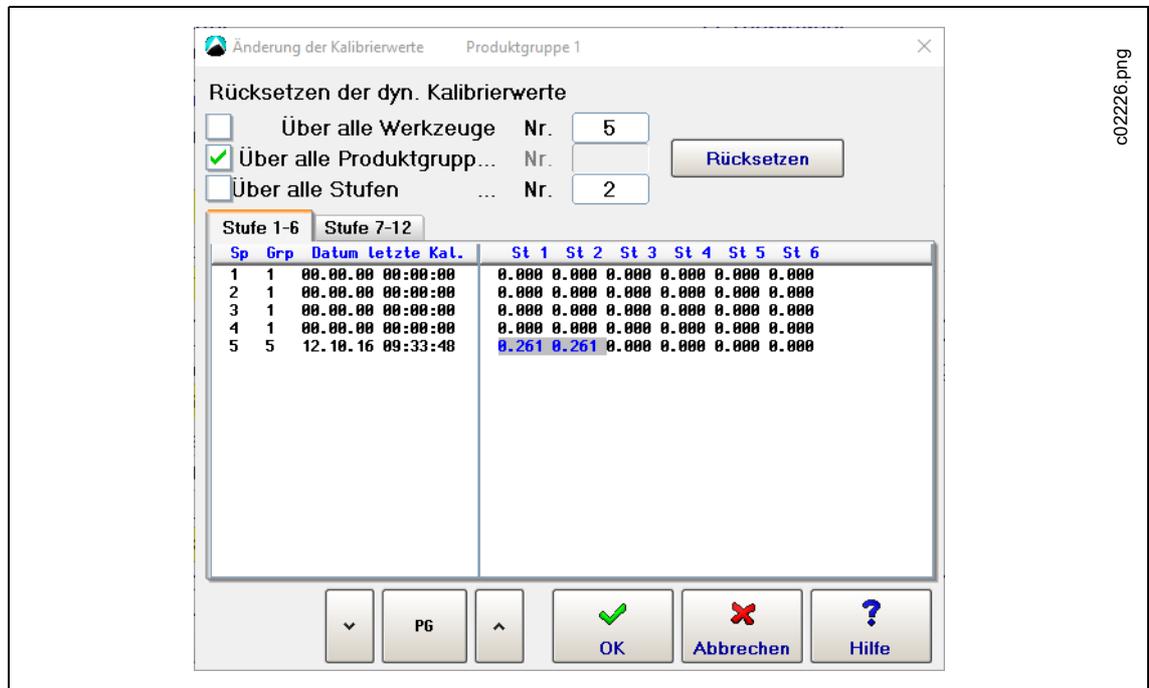


Abb. 7-4: Dynamische Stromkonstanten kalibriert für die Stufen 1 und 2 (St 1 und St 2) von Produktgruppe 1, Werkzeug 5 (Sp 5)

Dynamische Stromkonstanten ändern:

1. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Dyn. Stromkonst.> des Bildschirms *Werkzeugkonstanten*, um das Dialogfenster *Änderung der Kalibrierwerte* zu öffnen.
2. Wählen Sie die gewünschten Werkzeuge, Produktgruppen und Stufen aus: Verwenden Sie die Kontrollkästchen, um alle auszuwählen, oder geben Sie die Nummern bestimmter Elemente ein.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Rücksetzen>, um die *dynamischen Stromkonstanten* der gewünschten Werkzeuge, Produktgruppen und Stufen zurückzusetzen.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>, um das Dialogfenster zu schließen.
5. Führen Sie die benötigten Probeverschraubungen aus.
6. Prüfen Sie das Ergebnis der dynamischen Stromkalibrierung im Fenster *Stromkalibrierung* der *Werkzeugdiagnose* (Wählen Sie *Navigator* > *Diagnose* > *Werkzeug* > *Stromkalibrierung*).

Die folgende Tabelle erläutert, wie Informationen im Dialogfenster *Änderung der Kalibrierwerte* dargestellt werden:

Element des Dialogfensters	Erläuterung
Titelzeile	Zeigt die aktuell ausgewählte Produktgruppe an. Verwenden Sie die Schaltfläche <PG> und die dazugehörigen Pfeilschaltflächen am unteren Rand des Dialogfensters, um die gewünschte Produktgruppe auszuwählen.
Spalte Sp	Führt alle verbundenen Werkzeuge (Spindeln) auf.
Spalte Grp	Liefert die Werkzeuggruppe, die dem in dieser Zeile aufgeführten Werkzeug zugeordnet ist.

Element des Dialogfensters	Erläuterung
Spalte <i>Datum letzte Kal.</i>	Führt die Daten und Uhrzeiten der letzten dynamischen Stromkalibrierungen auf.
Spalte <i>St</i>	Liefert die dynamischen Stromkonstanten für jede Stufe eines Werkzeugs in der aktuellen Produktgruppe.
0.261 0.261 0.000 0.000	Blauer Text auf grauem Hintergrund weist auf Werte hin, die auf einer abgeschlossenen Kalibrierung basieren.



Während der Ausführung der dynamischen Stromkalibrierung wird eine statische Stromredundanz verwendet.

### 7.6.3 Aktionen, bei denen dynamische Stromkonstanten automatisch verworfen werden

Wenn Sie eine der folgenden Änderungen vornehmen, werden die Daten der dynamischen Stromkalibrierung automatisch verworfen und die statischen Kalibrierdaten verwendet:

Änderung/Parameter	Zugang
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehzahl (anderen Wert eingeben)</li> <li>• Abschaltmoment (anderen Wert eingeben)</li> <li>• Dämpfungsfaktor (anderen Wert eingeben)</li> <li>• Diagramm (anderes Diagramm wählen)</li> </ul>	Dialogfenster <i>Programmierung Schraubverfahren</i> : → Wählen Sie <i>Navigator &gt; Standard (eine Werkzeuggruppe wählen) &gt; Stufen &gt; Stufe n (eine Stufe wählen) &gt; Schraubverfahren</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnehmerdaten (Werkzeug ändern, wenn ein intelligenter Aufnehmer verwendet wird)</li> </ul>	Dialogfenster <i>Aufnehmerdaten</i> : → Wählen Sie <i>Navigator &gt; Diagnose &gt; Werkzeug &gt; Werkzeugspeicher</i> .
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wert Moment-Kalibrierung (anderen Wert eingeben)</li> <li>• Stat. Drehmom.konst. (anderen Wert eingeben)</li> <li>• Stromanpassfaktor (anderen Wert eingeben)</li> <li>• Maximaldrehzahl (anderen Wert eingeben)</li> </ul> <p>Werte werden beim Import in die Station geprüft, um zu ermitteln, ob sie sich auf die oben genannten Änderungen auswirken.</p>	Dialogfenster <i>Werkzeugkonstanten</i> : → Wählen Sie <i>Navigator &gt; Werkzeug-Setup &gt; Werkzeug n (ein Werkzeug auswählen) &gt; Wkz Einstell. &gt; Erweitert</i>

**P2280SW/DE**

2018-08



## 8 Erweitert

Das Dialogfenster *Erweitert* liefert einen Überblick über vorhandene Produktgruppen (Registerkarte *Matrix*) und zusätzliche Funktionen zum Programmieren der digitalen 24-V-Eingänge 0–7 und 24-V-Ausgänge 0–7 des Onboard-Moduls der Steuerung (PM-DIDO) (Registerkarten *Eingänge* und *Ausgänge*), zum Takten von Produktgruppen (Registerkarte *Takten*), zum Programmieren von Einstellungen der Steuerung (Registerkarte *Controller*) und zum Programmieren von Werkzeuggruppeneinstellungen (Registerkarte *Werkzeuggruppe*).

→ Wählen Sie *Navigator* > *Erweitert* > *Matrix*.

### 8.1 PG - Matrix

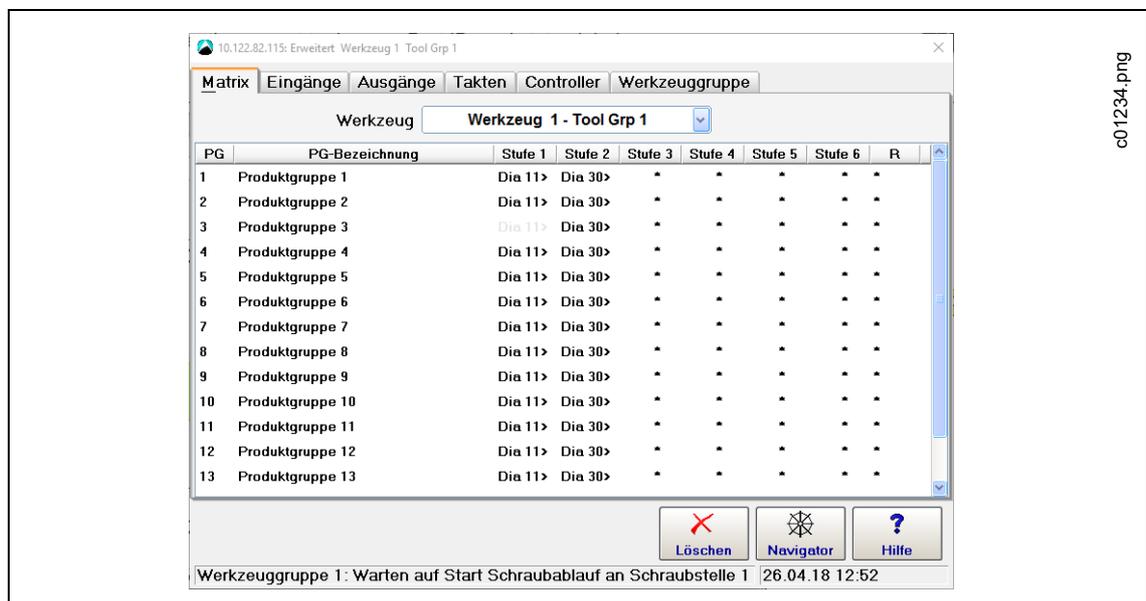


Abb. 8-1: Die Produktgruppenmatrix des Dialogfensters *Erweitert* für Werkzeug 1 der Werkzeuggruppe 1

Die Produktgruppenmatrix ist eine Anzeigematrix von 99 Produktgruppen mit je 6 Stufen und zeigt die ausgewählte Diagrammnummer für jede Stufe an. So erhält der Benutzer einen Überblick über die Parametrierung der Steuerung auf einer einzigen Seite. Der Pfeil hinter der Diagrammnummer einer Stufe gibt die Drehrichtung an (> im Uhrzeigersinn; < gegen den Uhrzeigersinn).

### 8.2 Eingänge

→ Wählen Sie *Navigator* > *Erweitert* > *Eingänge*.

Die NeoTek-Werkzeuge verfügen über zwei Funktionstasten. Die erste ist derzeit auf Umschaltfunktion gestellt. Die zweite Taste kann einer der im Aufklappmenü enthaltenen Funktionen zugewiesen werden. Standardmäßig ist der *Funktionstaste 2* keine Funktion zugewiesen.

Mit dem Reiter *Eingänge* kann eine einfache Programmierung für die digitalen 24-V-Eingänge 0-7 des in der Steuerung integrierten Moduls (Primary, Werkzeug 1 (Wkzg Grp1), Wkzg 2 (Wkzg Grp 2)) vorgenommen werden. Für jedes Modul können die Eingangssignale der folgenden Tabelle an die physikalischen Eingänge 0-7 angeschlossen werden:

Signalname	Beschreibung
Not used	Auf diese Position ist kein Eingang gesetzt.
Tool Group Enable	Wenn aktiviert, kann das Werkzeug in Verbindung mit „Tool Group Start (SA)“ verwendet werden.
Tool Group Start (SA)	Startet eine neue Verschraubung. Alle Zustandsausgänge der vorherigen Verschraubung werden gelöscht. Inaktiv, wenn Externer Tool Start parametrier ist.
Remote Tool Start	Lässt den Start des Werkzeugs durch eine externe Anwahl zu.  <b>VORSICHT!</b>  Dieser Eingang funktioniert nicht mit Live-Wire-Werkzeugen.
Reverse (TM_LL)	Wenn aktiviert, wird das Werkzeug mit Hilfe des Löseverfahrens gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Inaktiv, wenn Externer Linkslauf parametrier ist.
Remote Tool Reverse	Lässt den Betrieb des Werkzeugs gegen den Uhrzeigersinn durch eine externe Anwahl zu.  <b>VORSICHT!</b>  Dieser Eingang funktioniert nicht mit Live-Wire-Werkzeugen.
Unlock Tool	Freigabe des Werkzeugs, nachdem es durch eine abgeschlossene Gruppe verriegelt wurde.
App / LG Select 0-7	App / LG Select 0-7 werden zur Auswahl der Produktgruppen 1–99 mit Hilfe eines Binärzählers von 0–99 verwendet, wobei App / LG Select 0 das niedrigstwertige Bit darstellt. Wenn Takten aktiviert ist, wird das Ablaufprogramm über diese Eingänge ausgewählt.
Abort Linking	Wenn aktiv, wird das aktuelle Werkstück abgebrochen und das Ablaufprogramm auf die Startposition zurückgesetzt.
Reject Release	Verwendet, wenn NIO-Verriegelung aktiviert ist (Erweitert > Registerkarte Werkzeuggruppe > Registerkarte Verschraubung) und die Freigabemethode <Eingang „Reject Release“> ist. Wenn das Werkzeug deaktiviert ist, weil der NIO-Grenzwert erreicht wurde, wird es nach Umschalten dieses Eingangs wieder aktiviert.
OP Input 1-8	Der Eingang wird auf Open Protocol / FEP (MID 0211) durchgeleitet.
Tool Group Stop	Stoppt die aktuelle Verschraubung.
Pendant Release	Hängender Taster. Zur Freigabe nur eines Auftrags verwendet. Mit GMCC verwendet.
Pendant Bypass	Hängender Rastschalter. Verwendet, um alle Aufträge unabhängig vom Ergebnis zu umgehen. Mit GMCC verwendet.
Manual Mode	Wenn aktiv, wird der Handbetrieb wie in den Einstellungen zum Handbetrieb (Erweitert > Registerkarte Werkzeuggruppe > Registerkarte Verschraubung) definiert verwendet.
Linking Mode	1 = Ablaufprogramm-Modus aktivieren, 0 = in Produktgruppenmodus schalten.

Signalname	Beschreibung
Reset Signals	Gruppenausgangssignale zurücksetzen.
Used by Programmable IO	Eingangssignal ist nicht verfügbar. Signal wird von programmierbarem E/A parametrieret.

## 8.3 Ausgänge

→ Wählen Sie *Navigator* > *Erweitert* > *Ausgänge*.

NeoTek-Werkzeuge haben vier LEDs, ein Ausgangssignal kann wie im Bild gezeigt zu jeder der LEDs zugeordnet werden. Standardeinstellung:

LEDs	Definition
Rot	Werkzeug NIO
Grün	Werkzeug IO
Gelb	Status
Blau	Nicht zugeordnet

Mit dem Reiter *Ausgänge* kann eine einfache Programmierung für die digitalen 24-V-Ausgänge 0-7 des in der Steuerung integrierten Moduls (Primary, Wkzg 1 (Wkz Grp1), Wkzg 2 (Wkzg Grp 2)) vorgenommen werden. Für jedes Modul können die Ausgangssignale der folgenden Tabelle an die physikalischen Eingänge 0-7 angeschlossen werden.

Jedem der physischen Ausgänge 0–7 kann durch Programmierung eine der folgenden Definitionen zugeordnet werden:

Signalname	Beschreibung
Not used	Auf diese Position ist kein Ausgang gesetzt.
Tool Group OK	Bewertung der Werkzeuggruppe. Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient innerhalb der programmierten Grenzwerte liegen und kein anderer Fehler aufgetreten ist.
Tool Group NOK	Bewertung der Werkzeuggruppe. Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient außerhalb der Grenzwerte liegen oder ein anderer Fehler aufgetreten ist.
Cycle Complete (AE)	Aktiv, wenn eine Verschraubung abgeschlossen wurde und Statusmeldungen vorliegen.
Linking Completed	Aktiv, wenn die Verschraubungen aller Ablaufschritte des ausgewählten Ablaufprogramms abgeschlossen wurden.
Linking OK	Werkstück ist IO. Aktiv, wenn alle Ablaufschritte des Ablaufprogramms IO waren.
Linking NOK	Werkstück ist NIO. Aktiv, wenn eine oder mehrere Ablaufschritte des Ablaufprogramms NIO waren.
App / LG Confirm 0-7	App / LG Confirm 0-7 werden zur Anzeige der aktuell ausgewählten Produktgruppen 1–99 mit Hilfe eines Binärzählers verwendet, wobei App / LG Confirm 0 das niedrigstwertige Bit darstellt.
OP Out 1-8	Aktiv, wenn der entsprechende Ausgang über Open Protocol / FEP (MID 0200) aktiviert wird.
OP Offline	Aktiv, wenn keine Verbindung zum Open Protocol / FEP Client vorhanden ist.
Tool Online	Aktiv, wenn ein LiveWire-Werkzeug online ist.

Signalname	Beschreibung
Tool Synchronized	Aktiv, wenn ein LiveWire-Werkzeug synchronisiert ist.
Status (Yellow LED)	Für die Ausgabe spezifischer Statusinformationen. Aktiv (Blinken), wenn die Option <Blinken der LEDs im Linkslauf> aktiviert ist (Erweitert > Registerkarte Werkzeuggruppe > Registerkarte E/A) und der Eingang für Linkslauf aktiv ist.
Tool OK (Green LED)	Bewertung eines einzelnen Werkzeugs. Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient innerhalb der programmierten Grenzwerte liegen und kein anderer Fehler aufgetreten ist.
Tool NOK (Red LED)	Bewertung eines einzelnen Werkzeugs. Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient außerhalb der Grenzwerte liegen oder ein anderer Fehler aufgetreten ist.
TQ low	Aktiv, wenn das Drehmoment zu niedrig ist.
TQ high	Aktiv, wenn das Drehmoment zu hoch ist.
AN low	Aktiv, wenn der Winkel zu niedrig ist.
AN high	Aktiv, wenn der Winkel zu hoch ist.
Pass Through (Green)	Ermöglicht die Steuerung einer Lichtsäule am diskreten E/A der Steuerung durch einen externen Eingang.
Pass Through (Yellow)	
Pass Through (Red)	
Pass Through (Alarm)	
Tool Running	Werkzeug läuft im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn.
Tool Group in Reverse	Aktiv, wenn der Linkslaufschalter am Werkzeug aktiv ist oder der Eingang für den Linkslauf aktiv ist.
Verification Mode	Aktiv, wenn der Werkzeugtest läuft.
Tool Error	Aktiv, wenn ein Fehler im Werkzeug vorhanden ist (z. B. Aufnehmer, Motor, Temperatur).
Tool Bypassed	Aktiv, wenn das Werkzeug umgangen wird. Das Werkzeug nimmt nicht an der Verschraubung teil.
Used by Programmable IO	Ausgangssignal ist nicht verfügbar. Signal wird von programmierbarem E/A parametrierbar.

## 8.4 Takten

Die Funktion *Takten* ermöglicht die Programmierung von Ablaufprogrammen (auch als Ablaufstrategien bezeichnet), d. h. von Sätzen aus Ablaufschritten, die nacheinander ausgeführt werden. Jeder Ablaufschritt entspricht einer Schraubstelle, spezifiziert durch eine einzigartige Schraubnummer, und enthält die für diese Schraubstelle erforderliche Produktgruppe. Mit dieser Funktion kann automatisch zwischen den Produktgruppen umgeschaltet werden. Eine Produktgruppe wird durchgeführt, wenn der Startschalter am jeweiligen Werkzeug aktiviert wird, und die Reihenfolge der Ablaufschritte wird eingehalten. Bei Abschluss eines Schritts geht das Ablaufprogramm zum nächsten Ablaufschritt über. Sie können bis zu 99 verschiedene Ablaufprogramme programmieren.



Diese Funktion kann zur Taktzählung verwendet werden, wenn Sie die gleiche Produktgruppe in der erforderlichen Anzahl von Ablaufschritten eingeben.

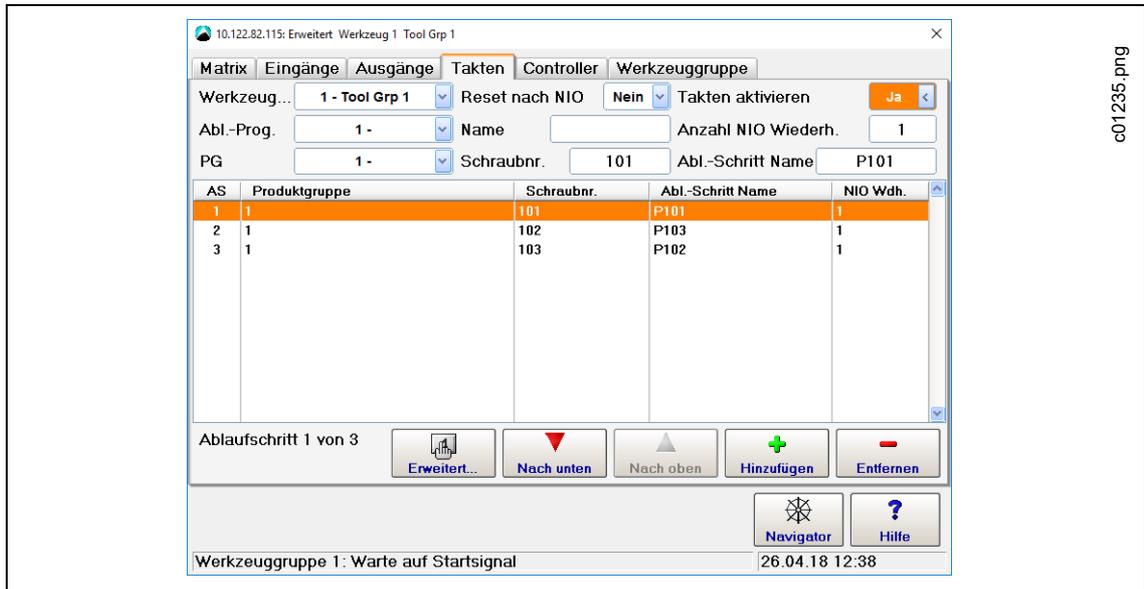


Abb. 8-2: Die Registerkarte Takten im Dialogfenster Erweitert

Einrichten eines Ablaufprogramms und Hinzufügen von Ablaufschritten:

1. Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Takten*.
2. Wählen Sie die gewünschte *Werkzeuggruppe* aus dem Dropdown-Menü der Registerkarte *Takten*.
3. Wählen Sie ein Ablaufprogramm (1–99) im Dropdown-Menü *Abl.-Prog.*.
4. Zur Benennung des ausgewählten Ablaufprogramms geben Sie einen Namen in das Textfeld *Name* ein.
5. Wählen Sie die gewünschte Produktgruppe (1–99) im Dropdown-Menü *PG*, um sie mit dem aktuellen Ablaufschritt des Ablaufprogramms zu verknüpfen.



Statt einen Ablaufschritt mit einer Produktgruppe zu verknüpfen, können Sie ihn auch mit der Option *Part-ID scannen* oder *Barcode scannen* aus dem Dropdown-Menü *PG* verknüpfen. Diese Optionen zwingen den Bediener dazu, vor dem nächsten programmierten Ablaufschritt einen Scan durchzuführen. Zu Details siehe den Abschnitt *Scan-Schritte im Taktbetrieb*.

6. Wählen Sie die Option *Ja* im Dropdown-Menü *Takten aktivieren*.
7. Drücken Sie auf die Schaltfläche *Hinzufügen*, um die ausgewählte Produktgruppe als Ablaufschritt im aktuellen Ablaufprogramm zu platzieren.
8. Wählen Sie die Aktion, die bei NIO durchgeführt werden soll.  
*Reset nach NIO*: Setzt das Ablaufprogramm bei einem NIO auf die erste Schraubstelle zurück.  
*Anzahl NIO Wiederh.*: Definiert, wie oft ein Schrauber nach NIO an der selben Schraubstelle nachgezogen werden kann, bevor mit dem nächsten Ablaufschritt fortgefahren wird.
9. In die Felder *Schraubnummer* und *Abl.-Schritt Name* kann eine Schraubnummer oder ein Ablaufschrittnamen eingegeben werden.
10. Drücken Sie auf die Schaltflächen *Nach oben* und *Nach unten*, um die Position des aktuell ausgewählten Ablaufschritts im Ablaufprogramm zu ändern.
11. Drücken Sie auf die Schaltfläche *Entfernen*, um den aktuell ausgewählten Ablaufschritt aus dem Ablaufprogramm zu entfernen.

Wenn das Takten aktiviert ist, läuft die Steuerung automatisch im Arbeitsmodus mit Ablaufprogrammen anstelle von einzelnen Produktgruppen. Es muss jedoch jeder Ablaufschritt einzeln über den Startschalter am Werkzeug bzw. über Extern gestartet werden. Ablaufprogramm und aktuelle Schraubstelle werden auch in der Prozessanzeige angezeigt.

Die folgenden Ein- und Ausgänge sind auch bei aktiviertem Takten aktiv: Takten IO, Takten NIO, Takten fertig und Takten zurücksetzen. Weitere Informationen zu diesen Signalen finden Sie in den Abschnitten zu Ein-/Ausgängen.

### 8.4.1 Dialogfenster Programmierung Ablaufschritte

Das Dialogfenster *Programmierung Ablaufschritte* ermöglicht die Verwendung mehrerer Werkzeuge in einem Ablaufprogramm und die Durchführung mehrerer Schraubstellen oder Verbindungen in einem Ablaufschritt.

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Takten > Erweitert*.

Die Registerkarte *Übersicht Ablaufschritte* liefert die folgenden Informationen zu dem im Dropdown-Menü gewählten Ablaufprogramm:

Pos.	Beschreibung
AS	Nummer des Ablaufschritts
AnzSST	Anzahl der Schraubstellen oder Verbindungen in diesem Ablaufschritt
StartSST	Erste Schraubstelle in diesem Ablaufschritt
PG	Produktgruppe dieses Ablaufschritts
ZS	In diesem Ablaufschritt verwendetes Werkzeug
Abl.-Schritt Name	Name des Ablaufschritts

Die Registerkarte *Übersicht Ablaufschritte* liefert die folgenden Steuerelemente zum Editieren des im Dropdown-Menü gewählten Ablaufprogramms:

Schaltfläche	Beschreibung
	<Schraubnummern> öffnet das Dialogfenster Schraubnummern.
	<Hinzufügen> öffnet das Dialogfenster Einstellungen zum Definieren eines neuen Ablaufschritts.
 	Mit <Nach oben> und <Nach unten> wird der aktuell ausgewählte Ablaufschritt in der Tabelle nach oben oder unten bewegt.
	<Löschen> löscht den aktuell in der Tabelle ausgewählten Ablaufschritt.
	<Editieren> öffnet das Dialogfenster Einstellungen zum Editieren des aktuell in der Tabelle ausgewählten Ablaufschritts.
	<Barcode> öffnet das Dialogfenster Barcodeverwaltung.

## Dialogfenster Ablaufschritt Einstellungen

Das Dialogfenster *Ablaufschritt Einstellungen* ermöglicht das Definieren neuer Ablaufschritte oder das Editieren vorhandener Ablaufschritte im aktuell ausgewählten Ablaufprogramm.

Definieren eines neuen oder Editieren eines vorhandenen Ablaufschritts im Dialogfenster *Ablaufschritt Einstellungen*:

1. Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Takten*.
2. Wählen Sie die gewünschte *Werkzeuggruppe* aus dem Dropdown-Menü der Registerkarte *Takten*.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche *Erweitert* auf der Registerkarte *Takten*, um das Dialogfenster *Programmierung Ablaufschritte* für die ausgewählte Werkzeuggruppe zu öffnen.
4. Wählen Sie die Registerkarte *Übersicht Ablaufschritte*.
5. Wählen Sie das erforderliche Ablaufprogramm im Dropdown-Menü *Ablaufprogramm*.
6. Führen Sie eine der folgenden Aktionen durch:
  - Um einen neuen Ablaufschritt zu definieren: Drücken Sie auf die Schaltfläche *Hinzufügen* („Plus“-Schaltfläche), um das Dialogfenster *Einstellungen* zu öffnen.
  - Um einen vorhandenen Ablaufschritt zu editieren: Wählen Sie den erforderlichen Ablaufschritt in der Tabelle *Ablaufschritte*, die für das aktuell ausgewählte Ablaufprogramm angezeigt wird, und drücken Sie auf die Schaltfläche *Editieren* (Stiftsymbol), um das Dialogfenster *Einstellungen* für den aktuell ausgewählten Ablaufschritt zu öffnen.
7. Geben Sie die für den Ablaufschritt erforderlichen Werte ein.

Das Dialogfenster *Ablaufschritt Einstellungen* enthält die folgenden Steuerelemente zum Definieren eines neuen oder Editieren eines vorhandenen Ablaufschritts:

Pos.	Beschreibung
Abl.-Schritt Name	Geben Sie einen Namen für diesen Ablaufschritt ein.
Produktgruppe (PG)	Wählen Sie die Produktgruppe dieses Ablaufschritts.
Anzahl Schraubstellen	Geben Sie die in diesem Ablaufschritt benötigte Anzahl der Schraubstellen oder Verbindungen ein.
Start-Schraubstelle	Geben Sie die erste Schraubstelle in diesem Ablaufschritt ein.
Werkzeuganwahl	Geben Sie das in diesem Ablaufschritt zu verwendende Werkzeug ein.
Anz. NIO Wiederh.	Geben Sie die zulässige Anzahl von NIO-Wiederholungen ein.
Zielstufe	Wählen Sie die Zielstufe.
Pflicht-Stufen	Geben Sie die Pflicht-Stufen ein.
Eingangs-Maske	Falls erforderlich, definieren Sie eine Eingangs-Bitmaske, d. h. die Eingangsbits, die aktiviert (z. B. E1) oder deaktiviert sein müssen (z. B. EN2-3), um diesen Ablaufschritt freizugeben.
Ausgänge	Falls erforderlich, definieren Sie eine Ausgangs-Bitmaske, d. h. die Ausgangsbits, die gesetzt werden sollen (z. B. A1-2/6), wenn dieser Ablaufschritt aktiviert wird.
Visual. Farbe nach IO	Drücken Sie auf das Farbauswahlfeld, um die Farbe für IO-Schraubergebnisse auszuwählen.
Visualisierungstext	Geben Sie den auf dem Prozessvisualisierungsbildschirm (Werkstückbild) anzuzeigenden Text ein.
Warte-Meld. (Eingänge)	Geben Sie die Textmeldung ein.

## 8.4.2 Scan-Schritte im Taktbetrieb

Sie können Scan-Schritte zur Freigabe von Schraubritten definieren. Ein Scan-Schritt gibt den nächsten Ablaufschritt frei, wenn ein entsprechender Barcode empfangen wird. Im Dropdown-Menü *PG* des Dialogfensters *Takten* können Sie zwischen zwei Typen von Scan-Schritten wählen: Part-ID scannen oder Barcode scannen.

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Takten*.

Die folgenden zwei Typen von Scan-Schritten stehen für Taktaktionen zur Verfügung:

Pos.	Beschreibung
Part-ID scannen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann nur einmal für eine Taktaktion festgelegt werden.</li> <li>• Dient als FG-Nr für das gesamte Werkstück (wenn Funktions-Barcode nicht programmiert ist).</li> </ul>
Barcode scannen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kann für jede Schraubstelle festgelegt werden.</li> </ul>
1 - 99	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeigt die vom Benutzer zugeordneten Produktgruppen an.</li> </ul>



Der Taktbetrieb kann mit Funktions-Barcode oder ohne programmiert werden. Der Funktions-Barcode dient als FG-Nr, wenn die Sonderfunktion aktiviert ist. Details zum Festlegen des Funktions-Barcodes siehe die Abschnitte *Werk.-ID Einstellungen* und *Werkstückverwaltung*.

### Beispiel für das Einrichten eines Funktions-Barcodes und von Scan-Schritten

Einrichten eines Funktions-Barcodes und von Scan-Schritten für den Taktbetrieb:

1. Wählen Sie *Navigator > Kommunikation > Werk.-ID*, um das Dialogfenster *Werk.-ID* zu öffnen, und geben Sie die erforderlichen Werte ein. Zu Details siehe die Abschnitte *Werk.-ID Einstellungen* und *Werkstückverwaltung*.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche *Konfigurieren*, um das Dialogfenster *Werkstückverwaltung* zu öffnen, und drücken Sie auf die Schaltfläche *Neu*, um das Dialogfenster *Werkstück - Editieren* zu öffnen.
3. Richten Sie den erforderlichen Funktions-Barcode gemäß dem folgenden Beispiel ein, und bestätigen Sie Ihre Einstellungen:

Werkstück - Bezeichnung	Test Ablaufprogramm
Werkstücktyp	LG1#####
Barcode Funktion	Ablaufprogramm X verwenden (1-99)
Ablaufprogramm	1

4. Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Takten*.
5. Wählen Sie die Option *Part-ID scannen* im Dropdown-Menü *PG*.
6. Geben Sie die gewünschte Scan-Maske im Eingabefeld *Maske* ein, z. B. *PID#####*:
  - Die Maske „*PID#####*“ aktiviert die nächste Schraubstelle, wenn der gescannte Barcode mit „*PID*“ beginnt und aus 8 ASCII-Zeichen besteht.
7. Geben Sie den erforderlichen Wert im Eingabefeld *Anzahl Wdh.* ein:
  - Die Anzahl der Wiederholungen definiert die maximal erlaubte Anzahl der Scanwiederholungen, bevor das aktuelle Werkstück zum nächsten Schritt wechselt oder abgebrochen wird.



Die im Dropdown-Menü *Takten aktivieren* gewählte Option hat keine Auswirkungen, wenn in den Einstellungen für Werk.-ID und Werkstückverwaltung die Sonderfunktion aktiviert ist. Bevor die erste Schraubstelle für Scan-Schritte verfügbar wird, definiert der Sonderfunktions-Barcode, ob der Takt- oder PG-Modus verwendet wird und welche Takt- oder PG-Nummer ausgewählt wird.

8. Richten Sie die verbleibenden Schraubstellen gemäß dem folgenden Beispiel ein:

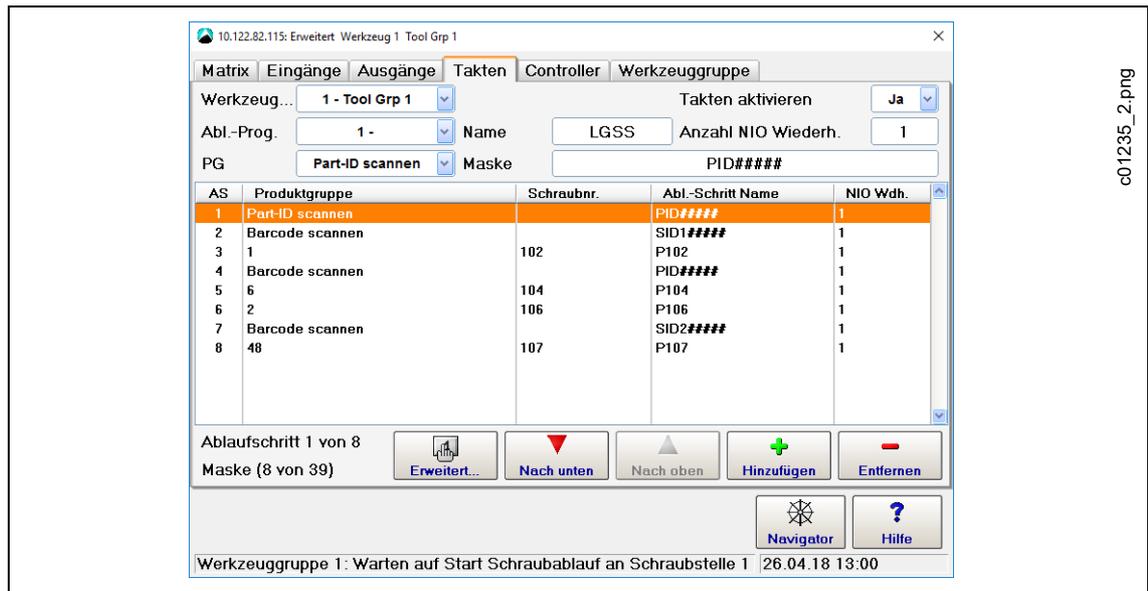


Abb. 8-3: Dialogfeld Takten mit programmierten Scan-Schritten

AS	Produktgruppe	Schraubnummer	Abl.-Schritt Name	NIO Wdh.
1	Part-ID scannen		PID#####	1
2	Barcode scannen		SID1#####	1
3	1	102	P102	1
4	Barcode scannen		SID2#####	1
5	6	104	P104	1
6	2	106	P106	1
7	Barcode scannen		SID#####	1
8	48	107	P107	1



Für Verschraubungen mit Ablaufschritten wird der Werk.-ID-Modus <Nach jedem Ablauf> empfohlen, da Verschraubungen mit Ablaufschritten für diesen Modus entwickelt wurden. Wenn Sie ein Ablaufprogramm mit Scan-Schritten im Werk.-ID-Modus <Nein> wählen, wird eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt, und die Verschraubung kann nicht fortgesetzt werden.

Die Prozessanzeige zeigt die eine Fehlermeldung an, da ein Ablaufprogramm ausgewählt und der Werk.-ID-Modus auf <No> gesetzt ist:

**Dieses Ablaufprogramm erwartet eine Werkstück-ID, aber Werk.ID-Modus ist deaktiviert!**

### Beispiel für eine Verschraubung mit Ablaufschritten mit Funktions-Barcode

Sobald Sie den Funktions-Barcode und die Scan-Schritte eingerichtet haben, sieht die Prozessanzeige möglicherweise zunächst wie folgt aus, d. h. Ablaufprogramm-Modus und PG- oder AP-Nummer sind noch nicht ausgewählt:

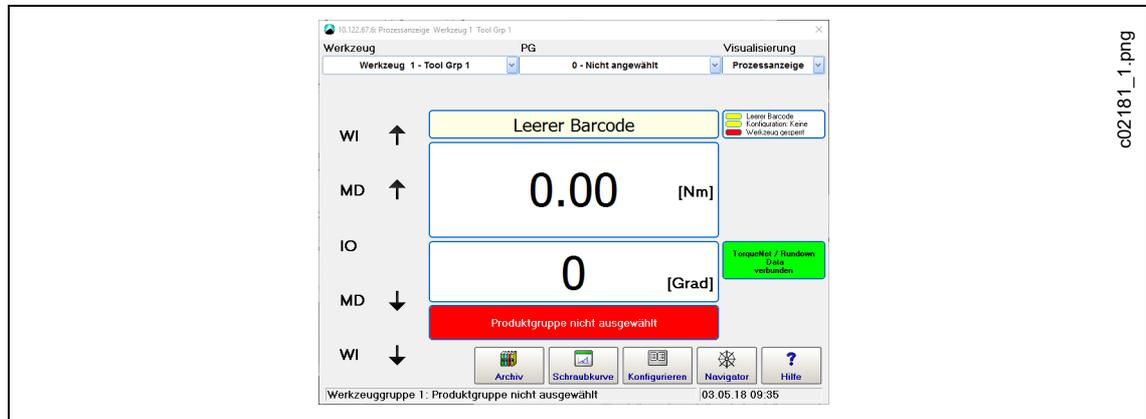


Abb. 8-4: Prozessanzeige zeigt die Meldung Produktgruppe nicht ausgewählt an

In unserem Beispiel wird mit dem acht Zeichen langen Funktions-Barcode „LG1ABCDE“ die Verschraubung in den Ablaufprogramm-Modus gesetzt und Ablaufprogramm 1 mit dem Namen LGSS ausgewählt. Der erste Ablaufschritt verriegelt die Werkzeuggruppe und wartet, bis ein passender Werk.-ID-Barcode empfangen wird, d. h. ein Werk.-ID-Barcode, der zur Maske „PID#####“ passt:

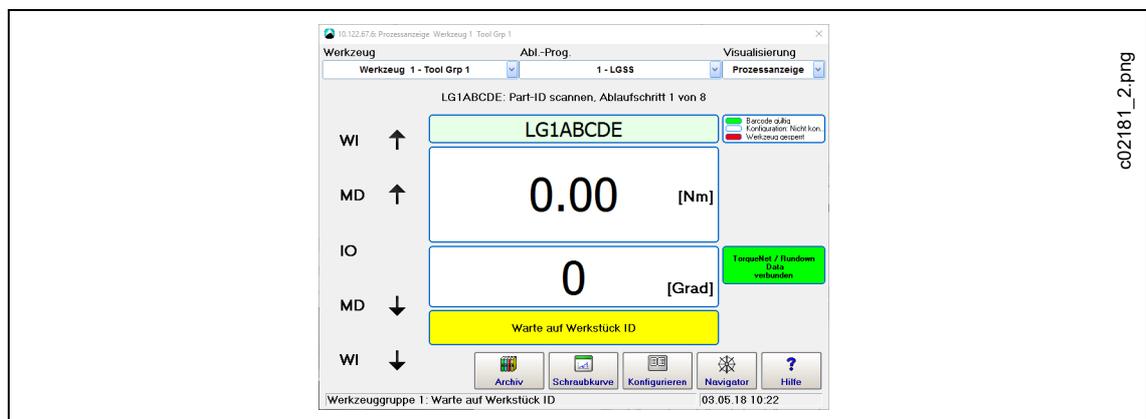


Abb. 8-5: Prozessanzeige zeigt die Meldung Warte auf Wkst-ID an



Die folgenden Aktionen brechen das aktuelle Werkstück ab und führen zu Taktan NIO:

- Jegliche Änderungen der Taktauswahl
- Erneutes Scannen des Werk.-ID-Barcodes mit einem gültigen Ergebnis, d. h. mit zur Maske passendem Barcode

Der Barcode für Part-ID scannen aktiviert Position 2 der Ablauftabelle und wartet auf einen Positions-Barcode, der zur Maske „SID1#####“ passt. Dies wird fortgesetzt, bis alle Positionen der Ablauftabelle verarbeitet sind:

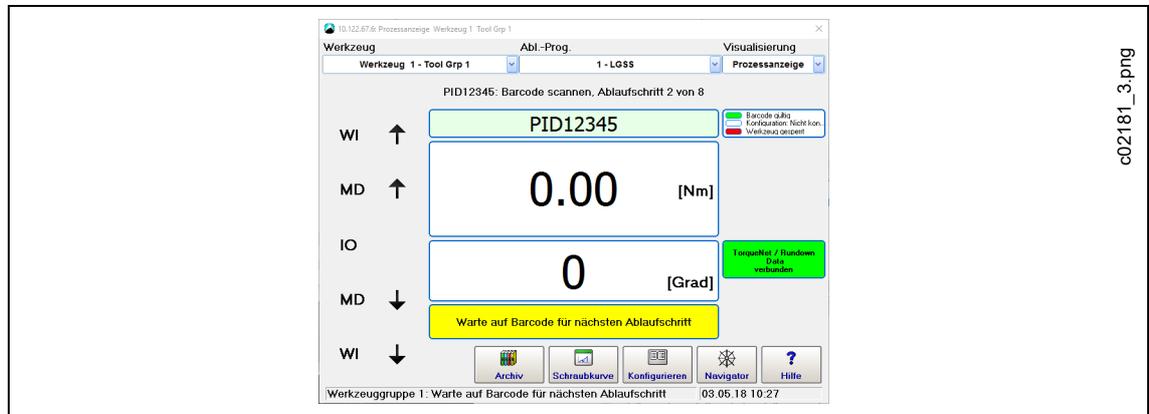


Abb. 8-6: Prozessanzeige zeigt die Meldung Warte auf Barcode des nächsten Ablaufschritts an

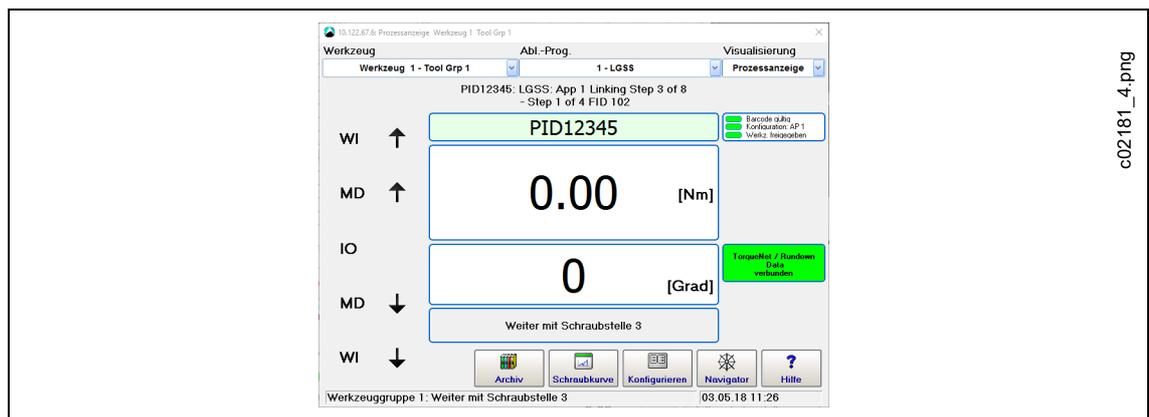


Abb. 8-7: Prozessanzeige zeigt die Meldung Nächste Schraubstelle 3 an

### Verschraubungen mit Ablaufschritten ohne Funktions-Barcode

In Verschraubungsabläufen mit Ablaufschritten ohne Funktions-Barcode können Sie die Ablaufprogrammnummer direkt ändern, nachdem ein Funktions-Barcode gescannt wurde, solange der erste Scan-Schritt oder die Verschraubung noch nicht gestartet wurden.

### FG-Nummer in Scan-Schritten

- Wenn ein Funktions-Barcode und Part-ID scannen definiert sind, wird Part-ID scannen als FG-Nummer in die Archivtabelle eingegeben.
- Wenn Part-ID scannen nicht in der Ablauftabelle gesetzt ist, wird der Funktions-Barcode als FG-Nummer in die Archivtabelle eingegeben.

1	1	182	1	2	58	0.06	0.18	188	9.05.2017	13:02:55	PID12345
1	1	182	8	2	58	0.02	0.18	98	9.05.2017	13:55:22	PID12345
1	2	184	8	2	58	0.04	0.11	98	9.05.2017	13:55:45	PID12345
1	3	186	8	2	58	0.04	0.09	91	9.05.2017	13:55:46	PID12345
1	4	187	8	2	58	0.03	0.18	98	9.05.2017	13:56:59	PID12345

Abb. 8-8: Scan Part ID wird in der Archivtabelle angezeigt



Scan-Barcodes können nicht als FG-Nummer dienen. Sie werden mit anderen Messwerten als erweiterte Archivdaten (erweiterter String im XML-Format) an das Archiv und auf den aktiven Server übertragen.

```

mPro400
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<rdi xsi:noNamespaceSchemaLocation="ardi1.6.xsd" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <spser>TG2724</spser>
  <ji jcnt="4" jsnrt="1" jsran="0" jid="1" jok="1" jstnm="P107" />
  <ems>0</ems>
  <gi gid="0" gspcnt="0" grdycnt="4" gstat="1" />
  <aps>
    <apt apid="SID1ABCDE" nr="2" />
    <apt apid="SID2ABCDE" nr="4" />
    <apt apid="SID12345" nr="7" />
  </aps>
  <wpr>VIM6797</wpr>
  <tnm>Tool Grp 1</tnm>
  <pktrq>0</pktrq>
</rdi>
  
```

Abb. 8-9: Übertragung von Scan-Barcodes (Ablaufschritt 2, 4 und 7)

## 8.5 Controllerspezifische Einstellungen

Die Registerkarte *Controller* bietet Funktionen zum Programmieren der controllerspezifischen Einstellungen auf den Registerkarten *Allgemein*, *Erweitert* und *Sonstige*.

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Controller*.

### 8.5.1 Allgemeine controllerspezifische Einstellungen

Steuerelemente auf der Registerkarte *Allgemein*:

Bezeichnung	Beschreibung
Bezeichnung	Ermöglicht das Eingeben eines Namens für die Steuerung.
Nummer	Ermöglicht das Festlegen einer Nummer für die Steuerung.

Bezeichnung	Beschreibung
Benutzerdef. MD Einheiten	<p>Auswahl der Maßeinheit für Drehmoment, die von der Steuerung verwendet wird. Die im Dropdown-Menü <i>Moment</i> verfügbaren Einheiten sind <i>Nm</i>, <i>FtLbs</i>, <i>InLbs</i> und <i>dNm</i>.</p> <p>Dem Dropdown-Menü <i>Moment</i> können auch benutzerdefinierte Maßeinheiten hinzugefügt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wählen Sie die Option <i>EIGENE</i> im Dropdown-Menü <i>Moment</i>.</li> <li>2. Geben Sie im Feld <i>Einheiten</i> einen Namen für die benutzerdefinierte Einheit ein.</li> <li>3. Geben Sie im Feld <i>Faktor (pro Nm)</i> den Faktor zur Umrechnung der Einheit in Nm ein.</li> <li>4. Drücken Sie auf die Schaltfläche &lt;Hinzufügen&gt;, um die benutzerdefinierte Einheit zur Drehmomentliste hinzuzufügen.</li> <li>5. Um eine Einheit aus der Liste zu entfernen, wählen Sie die Einheit in der Liste aus, und drücken Sie auf die Schaltfläche &lt;Entfernen&gt;.</li> </ol>
Werkzeug-Einst. starten (bei Warnungen)	Definiert den Bildschirm, der nach einem Neustart der Steuerung angezeigt wird.
PG / Ablaufprogramm auf Null setzen	Aktivieren zur Anwendung nach einem Systemneustart.
Betriebsart beibehalten (PG oder APROG)	Aktivieren zur Anwendung nach einem Systemneustart.
Grafikaufzeichnung	Öffnet das Dialogfenster <i>MW-Archiv Einstellungen</i> , in dem Sie die Aufzeichnung von Messwertgrafiken für jede Werkzeuggruppe und Produktgruppe aktivieren oder deaktivieren können.

→ Drücken Sie auf die Schaltfläche <Navigator>, um die Änderungen zu übertragen.

### 8.5.2 Grafikaufzeichnung

Die Eigenschaften des Dialogfensters *MW-Archiv Einstellungen* ermöglichen eine Steuerung der Aufzeichnung von Schraubkurven im *Archiv*.

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Controller > Allgemein > Grafikaufzeichnung*.

Schaltfläche	Beschreibung
	<Grafikaufzeichnung> öffnet das Dialogfenster <i>MW-Archiv Einstellungen</i> .

Einrichten der Aufzeichnung von Schraubkurven für eine Produktgruppe:

1. Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Controller > Allgemein > Grafikaufzeichnung*, um das Dialogfenster *MW-Archiv Einstellungen* anzuzeigen.
2. Wählen Sie das erforderliche Werkzeug im Dropdown-Menü *Werkzeuge* aus, um alle Produktgruppen des Werkzeugs in der Tabelle *MW-Archiv Einstellungen* anzuzeigen.
3. Suchen Sie die erforderliche Produktgruppe in Spalte **PG** der Tabelle, und drücken Sie auf die Tabellenzeile der Produktgruppe, um sie auszuwählen.
4. Wählen Sie die Option *Ein* im Dropdown-Menü unter der Spalte *Aufzeichnen* der Tabelle, um die Aufzeichnung für die ausgewählte Produktgruppe zu aktivieren.

5. Wählen Sie die gewünschte Option für *Aufzeichnungsmodus* im Dropdown-Menü unter der Spalte *Modus*. Eine Beschreibung der Optionen finden Sie im Abschnitt *Aufzeichnungsmodus* weiter unten.
6. Wenn Sie die Aufzeichnungsmodi *Stichprobe* oder *Intervall* verwenden, geben Sie in den Eingabefeldern unter den Spalten *Pause* und *Kurve* die Anzahl der Verschraubungen ein, die übersprungen und aufgezeichnet werden sollen.
7. Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>, um die Änderungen zu bestätigen.
8. Mit dem <roten Pfeil> unter den Spalten *Aufzeichnen*, *Modus*, *Pause* und *Kurve* können die Werte der ausgewählten Produktgruppe auf alle Produktgruppen in der Tabelle übertragen werden.

### Aufzeichnungsmodus

Das Dropdown-Menü unter der Spalte *Modus* legt den Aufzeichnungsmodus fest. Es stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

Bezeichnung	Beschreibung
Alle Kurven	Jede Verschraubung wird aufgezeichnet.
Keine	Zeichnet keine Verschraubungen auf.
NIO Kurven	Zeichnet nur Verschraubungen mit NIO-Ergebnis auf.
Stichprobe	Zeichnet einen Satz von Verschraubungen auf, der durch die Einstellungen <i>Pause</i> und <i>Kurve</i> für die aktuell ausgewählte Produktgruppe festgelegt ist. <i>Kurve</i> legt die Anzahl der aufeinander folgenden Verschraubungen fest, die aufgezeichnet werden sollen. <i>Pause</i> legt die Anzahl der aufeinander folgenden Verschraubungen fest, die übersprungen werden sollen. Wenn beispielsweise <i>Pause</i> auf „1“ und <i>Kurve</i> auf „9“ gesetzt ist, werden neun Verschraubungen aufgezeichnet und die zehnte übersprungen. Im Modus <i>Stichprobe</i> wird durch <Zähler nullen> ein Neustart der Aufzeichnung ausgelöst.
Intervall	Verwendet die Einstellungen <i>Pause</i> und <i>Kurve</i> , um einen Satz von Verschraubungen wie im Modus <i>Stichprobe</i> zu definieren. Während bei <i>Stichprobe</i> die Aufzeichnung nur einmal durchgeführt wird, erfolgt die Aufzeichnung bei <i>Intervall</i> zyklisch.
Redundanzkurvenoptionen	Die Optionen <i>Stichprobe</i> und <i>Intervall</i> sind auch mit Redundanzkurven verfügbar.

### 8.5.3 Erweiterte controllerspezifische Einstellungen

Steuerelemente auf der Registerkarte *Erweitert*:

Bezeichnung	Beschreibung
Secondary Display Format	Ermöglicht das Ändern der Informationen zum Schraubstatus, die auf der Sekundäranzeige angezeigt werden.
Warnfaktor	Legt den Prozentsatz der Abweichung von den festen internen Grenzwerten fest, ab denen das System eine Warnung ausgibt. Beispiel: Die Versorgungsspannung beträgt 12 V $\pm$ 0,6 V: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn der Warnfaktor auf „100 %“ gestellt ist, führt 11,4 V zu einem NIO.</li> <li>• Wenn der Warnfaktor auf „50 %“ gestellt ist, führt 11,7 V zur Ausgabe einer Systemwarnung.</li> </ul> Wenn eine Systemwarnung zum ersten Mal auftritt, wird der Ausgang „System-Warnungen“ der E/A-Ebene aktiviert.

Bezeichnung	Beschreibung
Aktivierung Login/Logout	<p><b>- In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar -</b></p> <p>Erfordert, dass sich der Benutzer an der Steuerung anmeldet, um das Werkzeug zu bedienen. Bei Abmeldung wird das Werkzeug deaktiviert. Die <i>Prozessanzeige</i> zeigt <i>Passwort erforderlich</i> an, bis sich ein Benutzer angemeldet hat.</p> <p>Anmelden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wählen Sie Navigator &gt; Anmeldung.</li> <li>2. Geben Sie einen Benutzernamen und ein Passwort ein.</li> </ol> <p>Der Benutzer muss über Anmelderechte verfügen. Siehe <i>Navigator &gt; Verwaltung &gt; Benutzer</i>.</p>
Änderungen am System Bus automatisch übernehmen	Zum Übernehmen von Änderungen am <i>Systembus</i> ist kein Benutzereingriff erforderlich.
Ausgew. Drehmoment-Einheit zur Datenübertragung benutzen	Wenn das System auf die Verwendung benutzerdefinierter Drehmomenteneinheiten gestellt ist, werden diese auch bei der Datenübertragung verwendet, z. B. für Open Protocol.
Ergebnisse mit SKIP-Fehler für übersprungene Schraubpositionen erzeugen	Jeder Ablaufschritt eines programmierten Ablaufprogramms, der nach einem Werkstückabbruch (z. B. Änderung des Werkstücks durch neu gescannte FG-Nr.) nicht ausgeführt wurde, wird im Archiv aufgezeichnet. Jeder dieser Einträge ist mit einem SKIP-Fehler markiert.
Handbremsseil recken	<p>Wird nur für sehr lange Anzugsverfahren mit LiveWire-Werkzeugen verwendet. Ermöglicht eine Erweiterung der Winkelparameter (<i>Minimaler Winkel, Abschaltwinkel, Maximaler Winkel</i>) bis auf 24.000 Winkelgrad. (Siehe das Dialogfenster <i>Basis-Prozessprogrammierung</i> oder <i>Programmierung Schraubverfahren</i> der <i>Standard-Prozessprogrammierung</i>.)</p> <p>Bei Deaktivierung dieser Funktion werden Winkelparameter mit Werten über 9.999 auf 9.999 zurückgesetzt. Die folgende Meldung wird angezeigt:  <b>Einer oder mehrere Winkelparameter enthalten Werte größer 240000 Grad, sollen diese auf 9999 Grad reduziert werden?</b></p> <p>Wenn sich mehrere Schraubprogramme auf einen Wert von über 24.000 Winkelgrad aufsummieren, werden die letzten 24.000 Winkelgrad übertragen. Wenn das <i>Schwellenmoment</i> einer teilweise fertiggestellten Stufe nicht innerhalb der letzten 24.000 Winkelgrad liegt, wird die Stufe nicht übertragen.</p>
Dialogfenster LiveWire Einstellungen: Zeitlimit zur Wiederaufnahme des Schraubvorgangs	<p>Nur für LiveWire-Werkzeuge verwendet. Legt den Zeitrahmen (in Sekunden) fest, innerhalb dessen ein abgebrochenes Anzugsverfahren (Lösen des Startschalters) fortgesetzt werden kann. Die LCD-Anzeige des Werkzeugs zeigt einen Countdown bis zum endgültigen Abbruch an.</p> <p>Hinweis: Diese Option steht im Dialogfenster <i>LiveWire Einstellungen</i> zur Verfügung.</p> <p>→ Drücken Sie auf die Schaltfläche &lt;LiveWire Einstellungen&gt;, um das Dialogfenster zu öffnen.</p>
Dynamische Stromkalibrierung	Ermöglicht die dynamische Stromkalibrierung für den Einsatz von dynamischen Stromkonstanten (zu Details siehe den Abschnitt Stromkalibrierung).

## 8.5.4 Sonstige controllerspezifische Einstellungen

Steuerelemente auf der Registerkarte Sonstige:

Bezeichnung	Beschreibung
SysLog-Meldungen Optionen	Mit diesen Optionen kann die Aufzeichnung von SysLog-Meldungen auf der CF-Karte eingerichtet werden.
Auswahl von Werkzeugtest, Bedienpult und PG/AP über mProRemote zulassen	Wenn diese Option NICHT aktiviert ist, sind zur Vermeidung möglicher Probleme, z. B. versehentlicher Betrieb eines Werkzeugs, einige sicherheitskritische Funktionen über mProRemote nicht verfügbar.
Aktuelle Verschraubung bei Sperrung der Werkzeuggruppe fertigstellen	Aktivieren Sie diese Option, wenn die Werkzeuggruppe die Verschraubung beenden muss, falls sie während einer Verschraubung deaktiviert wird (z. B. Eingang Werkzeuggruppe aktivieren wechselt auf niedrigen Pegel). Wenn diese Option deaktiviert ist, hält die Werkzeuggruppe nach einem Deaktivierungssignal sofort an.
Lokales Speichern und Editieren von Prozessparametrierung deaktivieren (für TPS)	Aktivieren Sie diese Option, wenn die Prozessparametrierung nur vom TPS (Tightening Parameter Server, Schraubparameter-Server) aus gespeichert und editiert werden soll. Siehe auch den Abschnitt zu TPS im Kapitel Kommunikation.
Warnungen anzeigen (Wartungszähler)	Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Wartungswarmmeldungen auf der Prozessanzeige angezeigt. Zu Details siehe den Abschnitt zu Werkzeugwartungsinformationen.

## 8.6 Werkzeuggruppeneinstellungen

Die Registerkarte *Werkzeuggruppe* ermöglicht den Zugriff auf spezifische Einstellungen für eine Werkzeuggruppe. Wählen Sie die gewünschte Werkzeuggruppe im Dropdown-Menü *Werkzeuggruppe*. Die Registerkarte *Werkzeuggruppe* ermöglicht den Zugriff auf die Eingangs-/Ausgangseinstellungen (Registerkarte *E/A*), Befestigungseinstellungen (Registerkarte *Verschraubung*) und auf spezifische Einstellungen für LiveWire-Werkzeuge (Registerkarte *LiveWire Einstellungen*).

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe*.

Steuerelemente auf der Registerkarte *Werkzeuggruppeneinstellungen*:

Bezeichnung	Beschreibung
Werkzeuggruppe	Wählen Sie die zu programmierende Werkzeuggruppe.
Name der Gruppe	Name der ausgewählten Werkzeuggruppe. Dieser Name wird in allen Dropdown-Menüs zu Werkzeuggruppen angezeigt.

## 8.6.1 Registerkarte E/A der Werkzeuggruppeneinstellungen

Steuerelemente auf der Registerkarte E/A:

Bezeichnung	Beschreibung
Externe PG- / Abl. Programm-Anwahl	<p>Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Produktgruppe oder das Ablaufprogramm extern über die im Dropdown-Menü Modus ausgewählte Quelle gewählt.</p> <p><b>Optionen des Dropdown-Menüs Modus:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binär: Auswahl über die Signaleingänge „PG / AP Anwahl 0-7“</li> <li>• Binär + 1 (wie TME)</li> <li>• Anwahlschalter</li> <li>• Stecknusstableau</li> <li>• FEP / Open Protocol: MID-0018 und MID-0035 werden verwendet.</li> <li>• BCD</li> <li>• Ext. PG. Anw. +/-</li> <li>• Werkzeugmenü (LiveWire)</li> <li>• I-Wrench Stecknuss ID</li> </ul> <p><b>Optionen des Dropdown-Menüs Spiegelung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binär</li> <li>• Binär + 1 (wie TME)</li> <li>• Anwahlschalter</li> <li>• Stecknusstableau</li> <li>• BCD</li> </ul>
Externe Freigabe	Ermöglicht dem Benutzer, einen externen Signaleingang zu fordern, bevor der Verschraubungsvorgang beginnen kann.
Externer Start gespeichert	Ermöglicht ein Speichern des externen Werkzeugstartsignals. Wenn nicht aktiviert, muss das externe Startsignal aufrechterhalten werden, damit das Werkzeug weiterläuft.
Blinken der LEDs im Linkslauf	LEDs am Werkzeug blinken, wenn sich das Werkzeug im Linkslauf befindet. Wenn dieses Feld nicht aktiviert ist, gibt es keine visuelle Anzeige für den Linkslauf des Werkzeugs.
Blinken wenn Takten fertig	Die LEDs blinken, wenn das Ablaufprogramm abgeschlossen ist.
Sperren wenn Feldbus offline	Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Werkzeuggruppe gesperrt, wenn ein Problem mit der Feldbusverbindung vorliegt. Prozessanzeige gesperrt durch Feldbus NIO.
Externer Wz-Halt low-aktiv	Das Werkzeug hält an, nachdem angezeigt wurde, dass das Servomodul einen Fehler registriert hat (Aufnehmer, Resolver usw.).
RFT aktiv	Setzt RFT: ein Grenzwert für jede Produktgruppe, über dem ein Schrauber ersetzt werden sollte (GMCC).

## 8.6.2 Registerkarte Verschraubung der Werkzeuggruppeneinstellungen

Steuerelemente auf der Registerkarte *Verschraubung*:

Bezeichnung	Beschreibung
Handbetrieb	Wenn keine Serververbindung besteht, kann der Benutzer mit Noteinstellungen (für die gewählte Produktgruppe oder das gewählte Ablaufprogramm oder durch die Arbeit mit Werk.-IDs) fortfahren, die unter Handbetrieb definiert sind. Zusätzlich kann die externe Anwahl von Produktgruppen durch Eingangssignale (PG / AP Anwahl 0-7) aktiviert werden.
NIO-Verriegelung	Geben ein, wie viele NIOs (Gesamt NIO-Ergebnisse) maximal zulässig sind, bevor ein Freigabesignal erforderlich ist. Bei Eingabe von „0“ wird die Funktion deaktiviert. Freigabe durch Lösen ermöglicht die Freigabe des Werkzeugs durch Linkslauf. Freigabe durch Eingabesignal ermöglicht die Festlegung eines Low-High-Low-Impulses der NIO-Verriegelung als Freigabesignal.

## 8.6.3 Registerkarte Bewertung und Lösen der Werkzeuggruppeneinstellungen

Steuerelemente auf der Registerkarte *Bewertung und Lösen*:

Bezeichnung	Beschreibung
Bei Abbruch durch Startsignal Optionen	Legt den Status von Verschraubungen fest, bei denen der Startschalter vorzeitig losgelassen wurde. <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Bewertung, wenn <math>M_d &lt; [Nm]</math>: Legt den Drehmomentgrenzwert für die Bewertung fest.</li> <li>vor der Letzten Stufe: setzt das Ergebnis auf NIO oder auf keine Bewertung.</li> <li>bei der Letzten Stufe: setzt das Ergebnis auf NIO, wenn der Startschalter vorzeitig losgelassen wurde, oder auf IO, wenn der angeforderte Drehmoment-/Winkelwert innerhalb der Grenzen liegt.</li> </ul>
BLOC Fehler für NIO-Zählung ignorieren	Wenn die Schraube bereits verschraubt ist, werden die NIO- und IO-Zähler nicht weitergezählt. Die Ergebnisse werden ignoriert.
Lösemodus für alle Produktgruppen und Ablaufschritte	Mit diesem Dropdown-Menü wird definiert, wann ein Lösen erlaubt ist. Die verfügbaren Optionen sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>Immer erlaubt</li> <li>Nicht erlaubt</li> <li>Nur bei NIO</li> <li>Erlaubt nach NIO ohne BLOC (bereits verschraubt)</li> </ul> Diese Einstellung ist unabhängig vom verwendeten Arbeitsmodus (Produktgruppen oder Ablaufprogramme).

## 8.6.4 Erweiterte Werkzeugeinstellungen

Auf dem Reiter *Erweiterte Werkzeugeinstellungen* bereitgestellte Steuerungen:

Bezeichnung	Beschreibung
Werkzeuglicht	Optionen zum Einrichten des Werkzeuglichts: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erster Startschalter: eingeschaltet nach Drücken des Startschalters in die erste Position</li> <li>• Nicht aktiv</li> <li>• 3 Sekunden: eingeschaltet für 3 Sekunden, wenn das Werkzeug läuft</li> <li>• Während Schraubvorgang</li> </ul>

## 8.6.5 Registerkarte Sonstige der Werkzeuggruppeneinstellungen

Steuerelemente auf der Registerkarte *Sonstige*:

Bezeichnung	Beschreibung
Erweiterte Kurvenaufzeichnung aktivieren, wenn von Werkzeug unterstützt (Zeit, Drehzahl, ...)	Neben Drehmoment- und Winkelkurven unterstützen einige Werkzeugtypen auch Zeit-, Geschwindigkeits- und Stromkurven. Diese Option aktiviert die zusätzlichen Kurven für die Werkzeuggruppe. Bitte beachten Sie, dass mehr Daten übertragen und gespeichert werden, wenn diese Option aktiviert ist.
Bilder Einrichten	Öffnet das Dialogfenster <i>Bild bearbeiten</i> , das Optionen für die Prozessvisualisierung enthält. Zu Details siehe den Abschnitt zur Prozessvisualisierung.

## 8.6.6 Bilder für die Prozessvisualisierung einrichten

Die Prozessvisualisierung liefert den Bedienern die für die Aufgabenverwaltung benötigten Informationen.



Die Prozessvisualisierung ist eine optionale Funktion. Sie ist in der Basis-Standardversion der Software nicht enthalten.

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Sonstige*.

Schaltfläche	Beschreibung
	<Bilder Einrichten> öffnet das Dialogfenster <i>Bild bearbeiten</i> .

Die Eigenschaften des Dialogfensters *Bild bearbeiten* ermöglichen das Einrichten und Verwalten von Bildern von Schraubstellen zur Prozessvisualisierung:

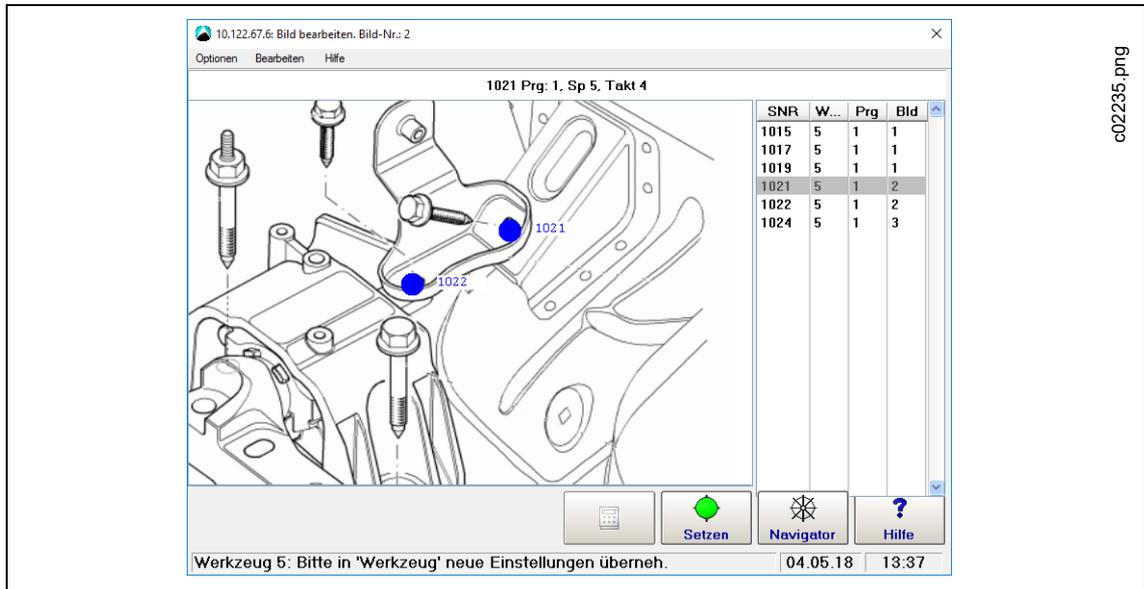


Abb. 8-10: Das Dialogfenster Bild bearbeiten zeigt Bild 2 von Werkzeug 5 an und visualisiert damit die Positionen der Schrauber Nr. 1021 und Nr. 1022

Das Dialogfenster Bild bearbeiten zeigt ein Bild des Werkzeugs und eine Tabelle mit den einer bestimmten Werkzeuggruppe zugeordneten Schrauben an. Sie können einen Schrauber in der Tabelle wählen und die ausgewählte Schraubstelle für das Werkstückbild festlegen.

Die Schraubstellentabelle enthält die folgenden Informationen:

Spaltenüberschrift	Beschreibung
FID	Schraubnummer
Werkzeug	An der Schraubstelle für die Verschraubung verwendetes Werkzeug
Prg	Für die Verschraubung verwendetes Programm (Ablaufprogramm)
Bld	Während der Verschraubung angezeigtes Bild

### Verwaltung von Werkstückbildern (Bitmap)

Das Menü *Optionen* des Dialogfensters *Bild bearbeiten* ermöglicht den Zugriff auf Befehle, mit denen einer Werkzeuggruppe neue Werkstückbilder hinzugefügt und vorhandene Bilder zur Visualisierung von Schraubstellen ausgewählt werden können.



Die Werkstückbilder zur Visualisierung von Schraubstellen müssen Bitmap-Dateien (bmp) mit 553x446 Pixel und bis zu 65.535 Farben sein.

Hinzufügen eines Bilds (Bitmap) von einem Werkstück zu einer Werkzeuggruppe:

1. Wählen Sie *Navigator Menü > Erweitert > Werkzeuggruppe*.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Bilder Einrichten> auf der Registerkarte *Verschraubung*, um das Dialogfenster *Bild bearbeiten* zu öffnen.
3. Wählen Sie die gewünschte Werkzeuggruppe im Popup-Fenster *Werkzeuggruppe*.
4. Wählen Sie die Option <Bild auswählen> im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Bild bearbeiten*, um das Dialogfenster *Bild auswählen* zu öffnen.
5. Wählen Sie die *Bild-Nr.*, der Sie ein neues Werkstückbild zuordnen möchten, und drücken Sie auf die Schaltfläche <OK> des Dialogfensters *Bild auswählen*.
6. Wählen Sie die Option <Bitmapverwaltung> im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Bild bearbeiten*.
7. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Bitmap laden> im Popup-Fenster *Bitmapverwaltung*, und bestätigen Sie das Popup *Neues Bild laden*, um das Dialogfenster *Bilddatei laden* zu öffnen.
8. Navigieren Sie zu der Bitmap-Datei, die Sie hinzufügen möchten, wählen Sie die Datei aus, und drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>.
9. Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK> des Dialogfensters *Bitmapverwaltung*, um zum Dialogfenster *Bild bearbeiten* zurückzukehren.
  - Ergebnis: Das neue Werkstückbild wird nun im Dialogfenster *Bild bearbeiten* angezeigt.
10. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Navigator> des Dialogfensters *Bild bearbeiten*, um Änderungen zu bestätigen oder zu verwerfen und das Dialogfenster zu schließen.



Wenn Sie eine Bitmap-Datei aus dem Ordner *Geladene Bilder* wählen, wird nur eine Verknüpfung auf das Bild gespeichert.

### Schraubstellen in einem Werkstückbild einrichten

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Verschraubung > Bilder Einrichten*.

Schaltfläche	Beschreibung
	Die Schaltfläche <Setzen> des Dialogfelds <i>Bild bearbeiten</i> ermöglicht die Platzierung der aktuell ausgewählten Schraubstelle und ihrer Schraubnummer (SNR) im aktuellen Werkstückbild.

Schraubstellen in einem Werkstückbild einrichten:

1. Wählen Sie die Option <Bild auswählen> im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Bild bearbeiten*, um das Dialogfenster *Bild auswählen* zu öffnen.
2. Wählen Sie das Werkstückbild (*Bild-Nr.*), in dem Sie eine Schraubstelle visualisieren möchten, und drücken Sie auf die Schaltfläche <OK> im Dialogfenster *Bild auswählen*.
3. Wählen Sie die Schraubstelle (*SNR*), die Sie visualisieren möchten, in der Schraubstellentabelle.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Setzen>.
5. Drücken Sie auf die Stelle im Werkstückbild, an der Sie die aktuell ausgewählte Schraubstelle (*SNR*) platzieren möchten.
  - Ergebnis: Die Schraubstelle (blauer Punkt) mit ihrer Schraubnummer wird nun im Werkstückbild angezeigt.
6. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Navigator> des Dialogfensters *Bild bearbeiten*, um Änderungen zu bestätigen oder zu verwerfen und das Dialogfenster zu schließen.

## Schraubstellen und entsprechenden Text in einem Werkstückbild verschieben oder löschen

Das Menü *Bearbeiten* des Dialogfensters *Bild bearbeiten* ermöglicht den Zugriff auf Befehle zum Verschieben oder Löschen von Schraubstellen und von entsprechendem Text in einem Werkstückbild.

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Verschraubung > Bilder Einrichten*.

Schraubstellen und entsprechenden Text in einem Werkstückbild verschieben oder löschen:

1. Wählen Sie die Option *Bild auswählen* im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Bild bearbeiten*, um das Dialogfenster *Bild auswählen* zu öffnen.
2. Wählen Sie das Werkstückbild (*Bild-Nr.*), in dem Sie eine Schraubstelle verschieben oder löschen möchten, und drücken Sie auf die Schaltfläche <OK> im Dialogfenster *Bild auswählen*.
3. Drücken Sie auf die Schraubstelle, die Sie im Werkstückbild des Dialogfelds *Bild bearbeiten* verschieben oder löschen möchten.
  - Ergebnis: Die Schraubnummer der ausgewählten Schraubstelle ist nun gelb markiert.
4. Wählen Sie die gewünschte Option im Menü *Bearbeiten*, und achten Sie auf die Anweisungen in der Titelleiste des Fensters *Bild bearbeiten*.
5. Befolgen Sie die Anweisungen in der Titelleiste zum Verschieben oder Löschen der Schraubstelle und von entsprechendem Text im Werkstückbild.
6. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Navigator> des Dialogfensters *Bild bearbeiten*, um Änderungen zu bestätigen oder zu verwerfen und das Dialogfenster zu schließen.

Bei Auswahl der Option Schraubstelle verschieben im Menü *Bearbeiten* werden diese Anweisungen in der Titelleiste des Fensters *Bild bearbeiten* angezeigt:

**Bild bearbeiten - Schraubstelle verschieben. Cursortasten benutzen. Beenden mit ESC.**

## Messwerte visualisieren

Die Prozessvisualisierung kann eine Reihe von Messwerten liefern.

<b>Beschreibungstext</b>	Speichert Visualisierungstexte für die Verschraubungsschritte in einem Arbeitsdiagramm.
<b>Werkstückbild-Bereich des Dialogfensters Bild bearbeiten</b>	<p>Enthält die folgenden Informationen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstückbild (Bitmap, das als Hintergrund dient und das Werkstück darstellt)</li> <li>• Aktive und inaktive Schraubstellen:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Blau: Schraubstellen, die noch nicht verarbeitet wurden</li> <li>- Grün: Schraubstellen, die mit IO-Ergebnissen verarbeitet wurden</li> <li>- Rot: Schraubstellen, die mit NIO-Ergebnissen verarbeitet wurden</li> </ul> </li> <li>• Textfelder (gelb markiert, solange die entsprechende Schraubstelle verarbeitet wird)</li> </ul>



Im Werkstückbild-Bereich können maximal 512 Schraubstellen für alle Schraubprogramme angezeigt und bearbeitet werden. Die Tabelle enthält die ersten 512 programmierten Schraubstellen. Schraubnummern sollten immer einzigartig sein.

Die Details von Prozessvisualisierungseigenschaften (z. B. Präsentation, Meldungen, Bestätigungen, Bedienerinträge und automatische, manuelle und Einrichtungs-Betriebsmodi) sind von den Kundenanforderungen abhängig und weichen erheblich voneinander ab. Deshalb können hier keine genaueren Informationen gegeben werden. Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Dokumentation Ihrer spezifischen Softwarelösung.

### 8.6.7 Werkzeug Benachrichtigungs-Einstellungen

Zur Anzeige des Werkzeuggruppen- und Taktungsstatus am Werkzeug können *Ton-* oder *Vibrations-Benachrichtigungen* verwendet werden.

Ton- oder Vibrations-Benachrichtigungen können für die folgenden vier Bedingungen festgelegt werden:

- Werkzeuggruppe IO
- Werkzeuggruppe NIO
- Takten IO
- Takten NIO

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Sonstige*.

Schaltfläche	Beschreibung
	<Werkzeug Benachrichtigungs Einstellungen> öffnet das Dialogfenster <i>Werkzeug Benachrichtigungs Einstellungen</i> .

Das Dialogfenster *Werkzeug Benachrichtigungs Einstellungen* ermöglicht die Auswahl von Werkzeugbenachrichtigungsmustern und die Eingabe von Benachrichtigungsdauern in Millisekunden:

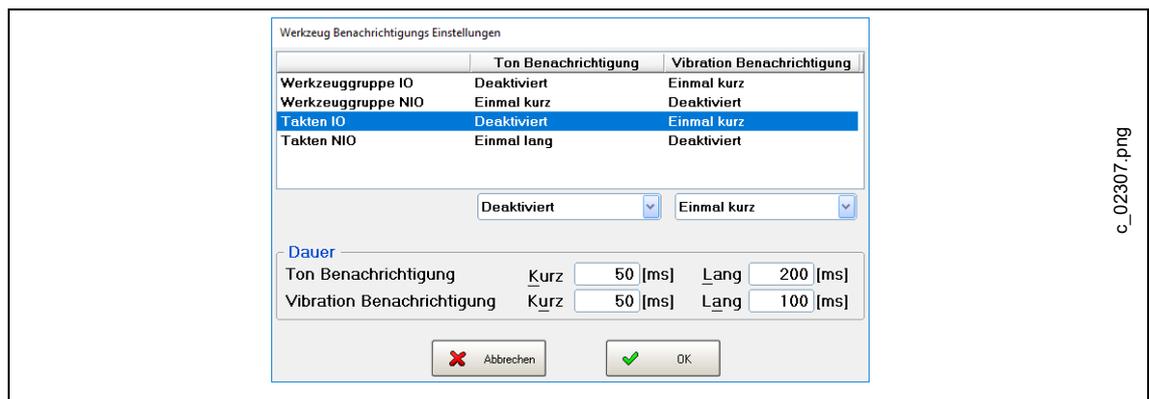


Abb. 8-11: Das Dialogfenster *Werkzeug Benachrichtigungs Einstellungen* mit Auswahl von Benachrichtigungen für den Status *Takten IO*

Das Dialogfenster *Werkzeug Benachrichtigungs Einstellungen* hat zwei Bereiche. Der obere Bereich enthält eine Tabelle aller verfügbaren Benachrichtigungen und ermöglicht die Auswahl eines Musters für jede Benachrichtigung oder die Deaktivierung einzelner Benachrichtigungen. Der untere Bereich enthält zwei Paare von Textfeldern (Ton und Vibration), in die eine kurze und/oder lange Signaldauer (in ms) zur Verwendung in Benachrichtigungsmustern eingegeben werden kann.

Im Dialogfenster *Werkzeug Benachrichtigungs Einstellungen* stehen die folgenden Steuerelemente und Optionen zur Verfügung:

Steuerelement	Beschreibung
Tabelle Werkzeug Benachrichtigungs Einstellungen	Wählen Sie den Status aus, für den akustische und Vibrations-Werkzeugbenachrichtigungen eingerichtet werden sollen.
Dropdown-Menü Ton Benachrichtigung	<i>Deaktiviert</i> : Keine Ton-Werkzeugbenachrichtigung für den ausgewählten Status eingerichtet. <i>Einmal kurz, zweimal kurz, dreimal kurz</i> : Verwendung von einem, zwei oder drei kurzen Signalen bei den Ton-Benachrichtigungen für den ausgewählten Status. <i>Einmal lang, zweimal lang, dreimal lang</i> : Verwendung von einem, zwei oder drei langen Signalen bei den Ton-Benachrichtigungen für den ausgewählten Status.
Dropdown-Menü Vibration Benachrichtigung	<i>Deaktiviert</i> : Keine Vibrations-Werkzeugbenachrichtigung für den ausgewählten Status eingerichtet. <i>Einmal kurz, zweimal kurz, dreimal kurz</i> : Verwendung von einem, zwei oder drei kurzen Signalen bei den Vibrations-Benachrichtigungen für den ausgewählten Status. <i>Einmal lang, zweimal lang, dreimal lang</i> : Verwendung von einem, zwei oder drei langen Signalen bei den Vibrations-Benachrichtigungen für den ausgewählten Status.
Textfelder Ton Benachrichtigung Dauer	<i>Kurz</i> : Geben Sie die Dauer [ms] von Signalen für kurze Ton-Benachrichtigungsmuster ein. <i>Lang</i> : Geben Sie die Dauer [ms] von Signalen für lange Ton-Benachrichtigungsmuster ein.
Textfelder Vibration Benachrichtigung Dauer	<i>Kurz</i> : Geben Sie die Dauer [ms] von Signalen für kurze Vibrations-Benachrichtigungsmuster ein. <i>Lang</i> : Geben Sie die Dauer [ms] von Signalen für lange Vibrations-Benachrichtigungsmuster ein.

Aktivieren einer Ton- oder Vibrations-Benachrichtigung für einen bestimmten Status und Einrichten von deren Muster und Dauer:

1. Drücken Sie auf die Tabellenzeile des gewünschten Status im oberen Bereich des Dialogfensters *Werkzeugbenachrichtigungs Einstellungen*.
2. Wählen Sie das gewünschte Benachrichtigungsmuster in der Dropdown-Liste unter der Spalte Ton oder Vibration Benachrichtigung.
3. Drücken Sie auf das entsprechende Textfeld im Bereich Dauer des Dialogfensters *Werkzeugbenachrichtigungs Einstellungen*, und geben Sie die gewünschte Zeit in Millisekunden ein.

## 8.6.8 Registerkarte LiveWire Einstellungen der Werkzeuggruppeneinstellungen

Die Registerkarte LiveWire Einstellungen ermöglicht zusätzliche Einstellungen für LiveWire-Werkzeuge.

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > LiveWire Einstellungen*.

Steuerelemente auf der Registerkarte LiveWire Einstellungen:

Bezeichnung	Beschreibung
Werkzeugmenü freigeben	Menü Werkzeug verriegeln/entriegeln.
Freigabe Notstrategie	<b>- In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar -</b> Definieren des Standardauftrags für die Notstrategie (offline – ohne Steuerung).
Freigabe Schraubstelle setzen	<b>- In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar -</b> Aktivieren der Positionseinstellungen am Werkzeug.
Synchronisieren nach NIO	<b>- In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar -</b> Start der Werkzeugsynchronisation nach NIO-Ergebnissen.
Display Aus [min]	Das Display wird abgeschaltet, wenn das Werkzeug nicht verwendet wird. Geben Sie einen Wert in Minuten ein.
Servo Aus [min]	Der Servo wird abgeschaltet, wenn das Werkzeug nicht verwendet wird. Geben Sie einen Wert in Minuten ein.
Ausschalten [min]	Das Werkzeug wird abgeschaltet, wenn es nicht verwendet wird. Geben Sie einen Wert in Minuten ein.
Werkzeuglicht	Optionen zum Einrichten des Werkzeuglichts: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erster Startschalter: eingeschaltet nach Drücken des Startschalters in die erste Position</li> <li>• Nicht aktiv</li> <li>• 3 Sekunden: eingeschaltet für 3 Sekunden, wenn das Werkzeug läuft</li> </ul>
F1 an Werkzeug	Einrichten der Funktion für die F1-Taste am Werkzeug. Die Funktion kann deaktiviert sein oder das Werkzeug zum Lesen eines Barcodes auffordern. Außerdem kann durch Drücken von F1 das Werkzeug in das Diagnose Menü geschaltet werden, oder der Benutzer kann zwischen PG und AP Anwahl umschalten. Optionen zur Einstellung der F1-Taste: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deaktiviert: F1-Taste wird nicht verwendet</li> <li>• Barcode Lesen: aktivierter Barcode-Scanner</li> <li>• Diagnose Menü: öffnet das Diagnose-Menü</li> <li>• PG / APROG- Anwahl: öffnet die externe Anwendung oder APROG-Auswahl</li> </ul>
Sperren wenn Offline	Wählen Sie, nach wie vielen Minuten das Werkzeug gesperrt werden soll, wenn es offline ist.
Signaltonlänge nach NIO [ms]	Legen Sie die Länge des Summersignals nach NIO in ms fest.

## 9 Erweiterte Programmierung

Das Kapitel *Erweiterte Programmierung* enthält Informationen zum Programmieren von E/A, zur Konfiguration des Bytebereichs und zur Feldbus-Konfiguration.

### 9.1 Parametrierbare E/A-Ebene

Das Dialogfeld Parametrierbare E/A-Ebene liefert einen Überblick über alle E/A-Signale, die aktuell der ausgewählten Werkzeuggruppe oder dem ausgewählten Schraubmodul zugeordnet sind.



Eine Liste aller Signale, die im Dialogfenster *Parametrierbare E/A-Ebene* der entsprechenden Hardware zugeordnet werden können, finden Sie unter „Anhang A: Eingangssignale“ und „Anhang B: Ausgangssignale“.

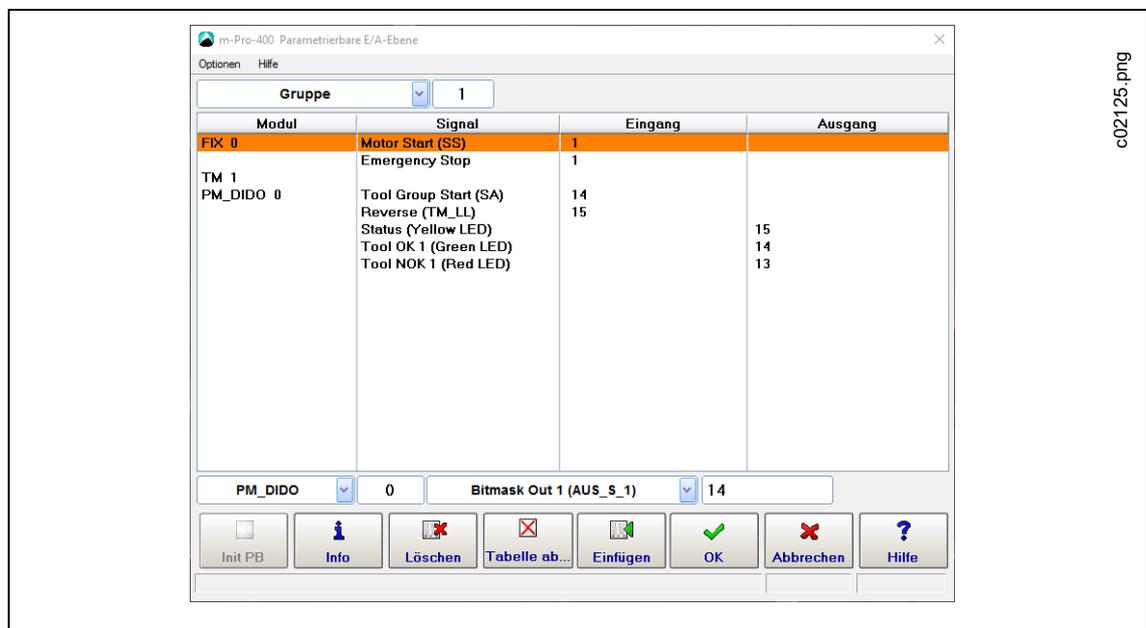


Abb. 9-1: Das Dialogfenster Parametrierbare E/A-Ebene für Werkzeuggruppe 1

Zugang zum Dialogfenster *Parametrierbare E/A-Ebene* für eine Werkzeuggruppe oder ein Schraubmodul:

1. Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Eingänge* oder *Ausgänge*.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <E/A> auf der Registerkarte *Eingänge* oder *Ausgänge*, und bestätigen Sie die Popup-Dialoge, um das Dialogfenster *Parametrierbare E/A-Ebene* zu öffnen.
3. Wählen Sie die Option *Gruppe* oder *TM* (Schraubmodul) im Dropdown-Menü über der Liste **Modul** des Dialogfensters *Parametrierbare E/A-Ebene*.
4. Geben Sie die gewünschte Werkzeuggruppe oder das gewünschte Schraubmodul ein.

Schaltfläche	Beschreibung
	<OK> speichert Ihre Änderungen und wechselt zum vorherigen Fenster.
	Mit <Abbrechen> verwerfen Sie Ihre Änderungen und kehren zum vorherigen Fenster zurück.
	<Hilfe> bietet Hilfe zum aktuellen Dialogfenster.
	<Einfügen> fügt das neu parametrierte E/A-Signal zur aktuellen Werkzeuggruppe oder zum aktuellen Schraubmodul hinzu.
	<Löschen> löscht den aktuell ausgewählten E/A aus der Werkzeuggruppe oder aus dem Schraubmodul.
	<Tabelle ablöschen> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löscht alle E/A der aktuell ausgewählten Werkzeuggruppe.</li> <li>• Kehrt zum Standard zurück, wenn für diese Gruppe keine Signale definiert sind.</li> </ul>
	<Info> liefert einen Überblick über die aktuellen Einstellungen.
	<Init PB> öffnet ein Einstellungs-Dialogfenster, das spezifisch für den Feldbus vorgesehen ist und vom konfigurierten Feldbus-Modul abhängig ist. Siehe Kapitel 9.3 <i>Feldbus-Konfiguration</i> , Seite 128.

### 9.1.1 E/A programmieren

Die Dropdown-Menüs und Eingabefelder unter der Liste **Modul** des Dialogfensters *Parametrierbare E/A-Ebene* werden zum Programmieren von E/A verwendet.

- Drücken Sie auf die Schaltfläche <Einfügen>, um ein neu parametriertes E/A-Signal zur aktuellen Werkzeuggruppe oder zum aktuellen Schraubmodul hinzuzufügen.

Die folgende Tabelle beschreibt die verfügbaren Dropdown-Menüs und Eingabefelder im Dialogfenster *Parametrierbare E/A-Ebene*:

Dropdown-Menü/ Eingabefeld	Bezeichnung	Beschreibung
Gruppe	Auswahl Werkzeuggruppe / TM (Schraubmodul)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl der Werkzeuggruppe oder des Schraubmoduls, für die/das E/A parametriert werden sollen.</li> <li>• Für Schraubmodule stehen nur die Signale Engagement Initiator (FINDINI) und Top Dead Center Initiator (OTINI) zur Verfügung.</li> </ul>
A-IO	Modulwahl	Auswahl des Moduls und des entsprechenden Knotens/Adresse für die E/A.
Ext.App.Sel.0	Signalauswahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswahl des Signals und des Bits, bei dem dieser E/A zu adressieren ist.</li> <li>• Für Busse mit vielen E/A muss das Bit mit dem vorhergehenden Byte angegeben und mit einem Punkt getrennt werden, z. B. 2.5 für das sechste Bit im dritten Byte. Zu den verfügbaren E/A siehe Anhang A und B.</li> </ul>

## 9.2 Module

Sie können die Konfiguration für jede Werkzeuggruppe und jedes Schraubmodul (TM) bearbeiten und die Signale spezifischen Bits an spezifischen Modulen zuordnen. Die folgende Tabelle zeigt, welche Konfigurationen für Knoten/Adresse, Signal und Bit an den aufgeführten Modulen programmierbar sind.

### System Bus Bridges

Dies ist eine Bridge zwischen dem Systembus und digitalen E/A oder Feldbussen.

Modul	Interface	Eingänge	Ausgänge	Adresse	Signal	Bit
A-IO	Digitale E/A 24 V	32 frei konfigurierbare E/A		100-131	Zu allen E/A siehe Anhang A und B.	0–31
A-IOS	Digitale E/A 24 V	16 frei konfigurierbare E/A				0–15
A-IBR	INTERBUS-S	64	64			0.00–3.15
A-IB	INTERBUS-S	160	160			0.00–9.15
A-PB	Profibus DP	896	896			0.0–111.7
TM_DIDO	Digitale E/A 24 V	16 frei konfigurierbare E/A		1-max. Werkzeuggruppen	Zu allen E/A siehe Anhang A und B.	0–15

Zur E/A-Konfiguration siehe auch den Abschnitt *Vordefinierte Modulzuordnungen* unten.

### On-Board-Module

Auf der Steuerung stehen On-Board-Module zur Verfügung.

Modul	Interface	Eingänge	Ausgänge	Knoten	Signal	Bit
PM_DIDO	Digitale E/A 24 V	16	16	0	Zu allen E/A siehe Anhang A und B.	0–15
PM_IBS (ver- altet)	INTERBUS-S	64	64	4-5		0.00–3.15

### Anybus-Module

Anybus-Module können an der Feldbus-Buchse X7 oder X8 der Steuerung angeschlossen werden. Damit wird er praktisch zu einem anderen Gerät auf dem Systembus.

Modul	Interface	Ein- gangs- Bytes	Aus- gangs- Bytes	Werte- bereich	Knoten	Signal	Bit
PM_PROS	Profibus	112	112	0–111	4-5	Zu allen E/A siehe Anhang A und B.	0.0-111.7
AB_DVN	DeviceNet	255	255	0–254			0.0-255.7
AB_PN	PROFINET IO	256	256	0–255			
AB_EIP	EtherNet/IP	255	255	0–254			
AB_MBT	Modbus/TCP	256	256	0–255; max. 4 Ver- bindungen			

### Feste Signale

Alle Eingangssignale können als feste Signale zugeordnet werden. Einem Gruppensignal kann ein fester Wert zugeordnet werden, z. B., um ein Signal zur Logik 1 mit FIX zu setzen, wenn dies nicht durch Verdrahtung erfolgen soll.

Modul	Signal	Bit
FIX	Zu allen Eingangssignalen siehe Anhang A.	0-1

### Schraubmodule

Schraubmodule können den Werkzeuggruppen in beliebiger Reihenfolge zugeordnet werden. Jedes Schraubmodul kann nur einer Werkzeuggruppe zugeordnet werden.

Modul	Knoten
TMA	1-16
TM	1-32

### Initiatorsignale

Um ein schnellstmögliches Ansprechen auf Initiatorsignale (Positionssignale in DIA 15, 16 und 56) zu erreichen, werden diese Signale direkt von der physischen Einheit (Bridge oder On-Board-Modul) an ein Schraubmodul gesendet.

Um den Status dieser Signale sichtbar zu machen, werden sie üblicherweise zusätzlich zum Schraubmodul auch der Anzugsgruppe zugeordnet. Anschließend kann der Signalstatus im *E/A-Ebene Logikabbild* angezeigt werden.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > E/A-Ebene*.

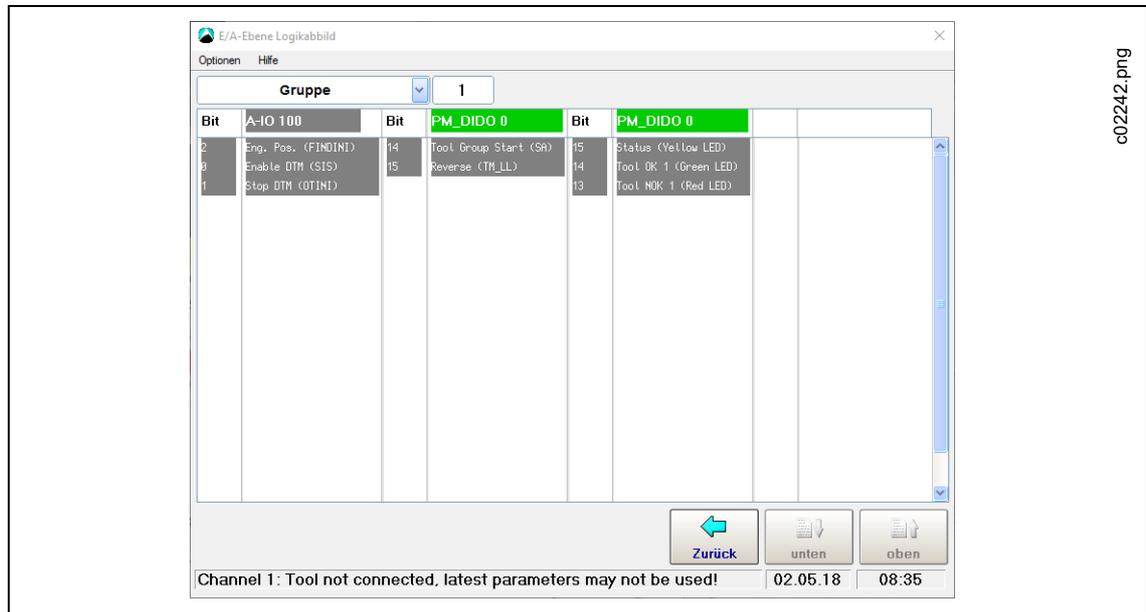


Abb. 9-2: Initiator-Signalbezeichnungen

Initiatorbezeichnung	Bezeichnung
FINDINI	Engagement Initiator
SIS	Work-piece out of Position
OTINI	Top Dead Center Initiator

### Doppelte Zuordnung von Signalen

Physische Eingangssignale können mehreren logischen Eingangssignalen zugeordnet werden (z. B. ein Schlüssel, um externe Werk.-ID zu deaktivieren und externe Produktgruppenanwahl zu aktivieren).

Physische Ausgangssignale können nicht mehreren logischen Ausgängen zugeordnet werden.

## 9.2.1 Vordefinierte Moduluordnungen

### Primär-Steuerung:

Ausgänge			Eingänge		
	Bit	Beschreibung		Bit	Beschreibung
0	13	NIO	0	14	Start
1	14	IO	1	15	Werkzeug Linkslauf
2	15	Status	2		

**Sekundär-Steuerung:**

Ausgänge			Eingänge		
	Bit	Beschreibung		Bit	Beschreibung
0	2	NIO	0	0	Start
1	3	IO	1	1	Werkzeug Linkslauf
2	4	Status	2		

**Stecknusstableau (S133410: 4 Positionen):**

Ausgänge		Eingänge	
Bit	Beschreibung	Bit	Beschreibung
8	LED 1	0	Stecknuss 1
9	LED 2	1	Stecknuss 2
10	LED 3	2	Stecknuss 3
11	LED 4	3	Stecknuss 4

Zu weiteren Informationen siehe Bedienungsanleitung P2170BA (960645-GC für 4 Positionen, 960646-GC für 8 Positionen).

**Signalsäule mit/ohne Summer (S133420 / S133405):**

Ausgänge		Eingänge	
	Beschreibung		Beschreibung
0	Drucktaste am Gehäuse der Steuerung	8	Gelbe LED
1	Schlüsselschalter am Gehäuse der Steuerung	9	Blaue LED
		10	Rote LED
		11	Grüne LED
		12	Summer (nur für S133420)

### 9.3 Feldbus-Konfiguration

Die Ein-/Ausgangssignale für die Feldbusse (DeviceNet, PROFINET, PROFIBUS, EtherNet/IP und Modbus TCP) können frei zugeordnet werden. Zur Parametrierung der Busse stehen Konfigurationsmodi zur Verfügung, die den Aufwand bei der Konfiguration von Mehrkanalsystemen verringern. Folgende stehen zur Verfügung:

- Manuelle Konfiguration
- Standardkonfigurationen zur Auswahl
- Manuelle Tupel Konfiguration (nur mit DeviceNet verfügbar)

Die erforderlichen Werkzeuggruppen müssen konfiguriert werden, d. h. die Spindeln (TM-Module) müssen Werkzeuggruppen zugeordnet werden.



- Zur Konfiguration der Feldbus-Einstellungen müssen Sie ein Feldbus-spezifisches Signal einrichten und es in der parametrierbaren E/A-Ebene auswählen. Andernfalls steht die Schaltfläche für die Feldbus-Konfiguration nicht zur Verfügung.
- Die Signalrichtung bezieht sich auf den Feldbus-Master, d. h. Steuerungs-Ausgangssignale sind aus Sicht des Feldbus-Masters Eingänge und umgekehrt.

Die Feldbus-Konfiguration ist flexibel genug, um Kompatibilität der Feldbus-Konfiguration der Steuerung mit der Feldbus-Konfiguration der SPS sicherzustellen. Deshalb können E/A-Signale unabhängig von Reihenfolge und Projektplanung konfiguriert werden.

### 9.3.1 Bildschirm Feldbus-Konfiguration

Der folgende Screenshot zeigt ein Beispiel für die EtherNet/IP-Konfiguration. Der Titel gibt die aktuelle SPS-Feldbus-Konfiguration (Master) an und ändert sich, wenn eine neue Konfiguration akzeptiert wird.

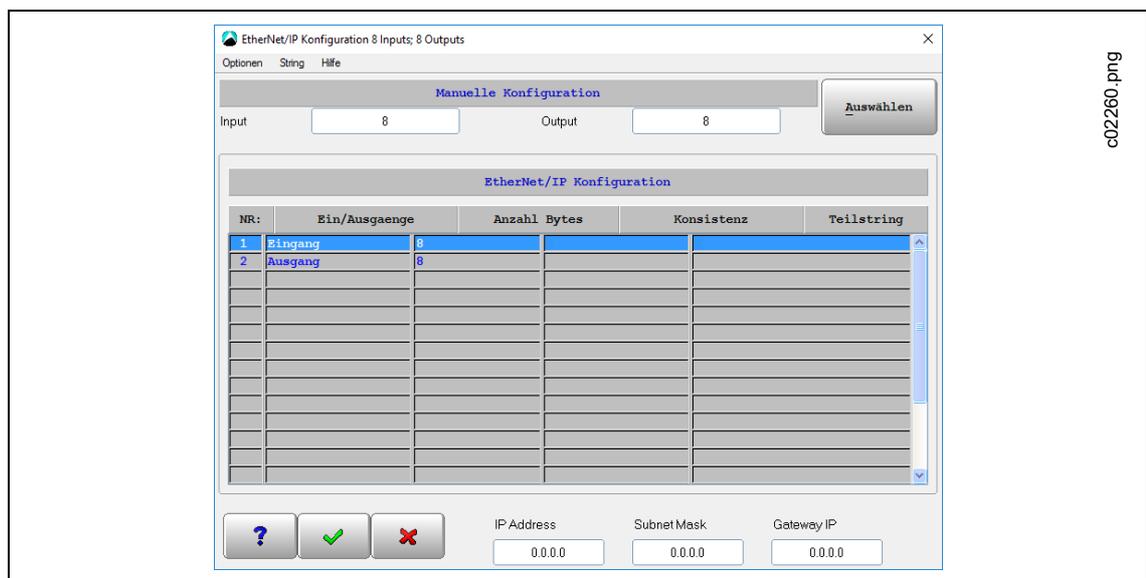


Abb. 9-3: Dialogfenster Feldbus-Konfiguration für EtherNet/IP Konfiguration

Zugriff auf das Dialogfenster *Feldbus Konfiguration*:

1. Drücken Sie auf die Schaltfläche <E/A> unter *Navigator > Erweitert > Eingänge*, um *Parametrierbare E/A-Ebene* zu öffnen.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Init PB> im Dialogfenster *Parametrierbare E/A-Ebene*.

Der Bildschirm Feldbus Konfiguration hat die folgenden drei Abschnitte:

- Bereich Konfigurationsmodus
- Tabelle Feldbus Konfiguration
- Bereich mit zusätzlichen Feldbus-spezifischen Einstellungen

### Konfigurationsmodi

<b>Manuelle Konfiguration</b>
<b>Beschreibung</b>
Geben Sie die Anzahl der Eingänge und Ausgänge des Master-Geräts (SPS) ein, und drücken Sie zur Bestätigung die Eingabetaste.

<b>Manuelle Konfiguration (PROFIBUS)</b>															
<b>Beschreibung</b>															
Ordnen Sie die Eingänge und Ausgänge als Teil einer Zeichenfolge (hexadezimal) zu.															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Zuordnung</th> <th>Konsistenz</th> <th>Ein-/Ausgänge</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10 bis 1F</td> <td>Inaktiv</td> <td>Eingang</td> </tr> <tr> <td>20 bis 2F</td> <td>Inaktiv</td> <td>Ausgang</td> </tr> <tr> <td>A0 bis AF</td> <td>Aktiv</td> <td>Eingang</td> </tr> <tr> <td>90 bis 9F</td> <td>Aktiv</td> <td>Ausgang</td> </tr> </tbody> </table>	Zuordnung	Konsistenz	Ein-/Ausgänge	10 bis 1F	Inaktiv	Eingang	20 bis 2F	Inaktiv	Ausgang	A0 bis AF	Aktiv	Eingang	90 bis 9F	Aktiv	Ausgang
Zuordnung	Konsistenz	Ein-/Ausgänge													
10 bis 1F	Inaktiv	Eingang													
20 bis 2F	Inaktiv	Ausgang													
A0 bis AF	Aktiv	Eingang													
90 bis 9F	Aktiv	Ausgang													

Der zweite Teil der Zuordnung entspricht der Anzahl der zu reservierenden Bytes. Diese Konfigurationszeichenfolge wird üblicherweise von der Programmiersoftware der SPS erzeugt, wenn eine manuelle Konfiguration erforderlich ist.

<b>Standardkonfigurationen zur Auswahl</b>					
<b>Beschreibung</b>	<b>Feldbus-spezifische Profile</b>				
Sie können eine vordefinierte Konfiguration auswählen.	DeviceNet	PROFINET	PROFIBUS	EtherNet/IP	Modbus TCP
	8, 16, 32, 48, 64 Eingänge und Ausgänge				

<b>Manuelle Tupel Konfiguration (nur mit DeviceNet)</b>	
<b>Beschreibung</b>	<b>Konfigurationszeichenfolge</b>
Geben Sie Eingänge und Ausgänge als Konfigurationszeichenfolgen im Tupel-Bearbeitungsmodus ein. Sie können maximal 8 Tupel eingeben. Das Maximum für Eingangs- oder Ausgangs-Tupel liegt bei 6.	Im Tupel-Bearbeitungsmodus müssen die E/A-Submodule in Tupeln eingegeben werden. Jedes Tupel ist eine Zeichenfolge aus vier hexadezimalen Zahlen, die durch Kommas voneinander getrennt sind. Bytes 1+2 definieren das erste Konfigurationswort, Bytes 3+4 definieren das zweite Konfigurationswort. Das erste Wort steht für den Instanzen-Offset. Bit 16 in diesem Wort gibt außerdem die Richtung des Moduls an. Somit kann der Offset 0–32767 betragen. Das zweite Wort repräsentiert die Instanzenlänge. Beispiel: 80,10,00,0E -> Ausgang 14 Byte mit 16 Byte Offset.

### Tabelle Feldbus Konfiguration

Die Tabelle Feldbus Konfiguration zeigt die aktuelle Feldbus-E/A-Konfiguration:

Nr.	Ein-/Ausgänge	Anzahl Bytes	Offset/Konsistenz	Teilstring
Submodul Nummer	Richtung	Anzahl der reservierten Bytes	<b>Nur DeviceNet</b> Zeigt den Offset der Bytes für diesen Teilstring.	<b>Nur DeviceNet</b> Zeigt den Teilstring als Tupel.
			<b>Nur PROFIBUS</b> Zeigt, ob Konsistenz aktiv ist.	<b>Nur PROFIBUS</b> Zeigt Einstellungen als Teilstring.

Werte der DeviceNet- oder PROFIBUS-Konfiguration ändern:

1. Drücken Sie auf eine Zeile der Tabelle *Feldbus Konfiguration*, um ein Popup-Dialogfenster zu öffnen.
2. Ändern Sie den erforderlichen Wert im Popup-Dialogfenster.

### Feldbus-spezifische Einstellungen

Diese Einstellungen werden abhängig vom in der Konfiguration gewählten Feldbus angezeigt:

DeviceNet	
Einstellung	Beschreibung
Baudrate	Baudrate für DeviceNet-Datenübertragung
MAC ID	MAC ID (0-63)
PROFIBUS	
Einstellung	Beschreibung
Init Bridge	Schreiben der Konfiguration auf die System Bus PROFIBUS Bridge
PB Adresse	PROFIBUS-Adresse
EtherNet/IP und Modbus TCP	
Einstellung	Beschreibung
_Netzwerkeinstellungen	IP-Adresse, Subnetzmaske und Gateway IP der Ethernet-Verbindung

Für PROFINET sind keine zusätzlichen Optionen verfügbar.

## 9.4 Bytebereich

Die programmierbaren Bytebereiche (Bytebereich) ermöglichen die Kommunikation mit anderen Systemkomponenten und die Visualisierung von Schraubergebnissen.

### 9.4.1 Programmierbare Bytebereiche (Bytebereich)

Das Dialogfenster *Definitionen für Bytebereiche* zeigt maximal 8 Bytebereiche an. Das Dialogfenster dient zum Hinzufügen, Löschen oder Ändern der Bytebereiche.



Das Dialogfenster und die entsprechenden Texte stehen nur auf Englisch zur Verfügung.

Öffnen des Dialogfensters *Definitionen für Bytebereiche*:

1. Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Eingänge* oder *Ausgänge*.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <E/A>, und bestätigen Sie die Popup-Meldungen, um das Dialogfenster *Parametrierbare E/A-Ebene* zu öffnen.
3. Geben Sie die gewünschte Werkzeuggruppe in das Eingabefeld *Gruppe* ein.
4. Wählen Sie die Option *Bytebereich* im Menü *Optionen*.

### Schaltflächen des Dialogfensters Definitionen für Bytebereiche

Schaltfläche	Beschreibung
	<Abbrechen> wechselt zum vorherigen Fenster, ohne die Änderungen zu speichern.
	<OK> speichert Ihre Änderungen und wechselt zum vorherigen Fenster.
	<Löschen> löscht die aktuell ausgewählten Bytebereiche.
	<Bearbeiten> öffnet das Dialogfenster <i>Eingabe Bytebereich</i> , um Änderungen am aktuell ausgewählten Bytebereich vorzunehmen.
	<Neu> öffnet das Dialogfenster <i>Eingabe Bytebereich</i> , um Daten für einen neuen Bytebereich hinzuzufügen.

### Bytebereichstabelle des Dialogfensters Definitionen für Bytebereiche

Beim ersten Öffnen des Dialogfelds *Definitionen für Bytebereiche* sind in der Tabelle keine Bytebereiche aufgeführt.

Spaltenüberschrift	Beschreibung
ID	System Bus-Knoten/Modul ID-Nummer
Bereich	Erstes Byte bis letztes Byte in einem Bereich
Modul	Verwendetes Modul
Format	Datenformat
Funct.	Für den Bereich verwendete Funktion

## 9.4.2 Bytebereiche konfigurieren

Das Dialogfenster *Eingabe Bytebereich* ermöglicht das Eingeben von Daten für einen neuen Bytebereich oder das Ändern von Daten eines vorhandenen Datenbereichs.

Hinzufügen eines neuen Bytebereichs:

1. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Neu> im Dialogfenster *Definitionen für Bytebereiche*, um das Dialogfenster *Eingabe Bytebereich* zu öffnen.
2. Geben Sie die gewünschten Einstellungen für den Bytebereich ein.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>, und bestätigen Sie die Einstellungen, um das Dialogfenster *Eingabe Bytebereich* zu schließen.
4. Der neue Bytebereich wird nun in der Tabelle des Dialogfensters *Definitionen für Bytebereiche* angezeigt.

Editieren eines Bytebereichs:

1. Wählen Sie einen Bytebereich in der Tabelle des Dialogfensters *Definitionen für Bytebereiche* aus.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Edit>, um das Dialogfenster *Eingabe Bytebereich* für den aktuell ausgewählten Bytebereich zu öffnen.
3. Geben Sie die gewünschten Änderungen für den Bytebereich ein.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>, und bestätigen Sie die Änderungen, um das Dialogfenster *Eingabe Bytebereich* zu schließen.

### Fehlermeldungen für die Eingabe

Meldung		Beschreibung
Ungültige Knotennummer	<b>ARCNet ID</b>	Wenn Sie einen falschen Wert in das Eingabefeld ARCNet ID eingegeben haben, wird die Popup-Meldung <i>Ungültige Knotennummer</i> angezeigt. à Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>, um zum Dialogfenster <i>Eingabe Bytebereich</i> zurückzukehren und den Wert zu ändern.
Eingangsbereiche nicht plausibel	<b>Start/Ende Eingangsbereich</b>	Wenn Sie einen unrealistischen Bytewert im Feld Start Eingangsbereich oder Ende Eingangsbereich eingeben (z. B. letztes Byte ist niedriger als erstes Byte), wird die Popup-Meldung <i>Eingangsbereiche nicht plausibel</i> angezeigt. à Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>, um zum Dialogfenster <i>Eingabe Bytebereich</i> zurückzukehren und den Wert zu ändern.
Bytebereich überlappt mit anderem Bereich in Gruppe 5!	<b>Start/Ende Ausgangsbereich</b>	Wenn Sie einen unrealistischen Bytewert im Feld Start Ausgangsbereich oder Ende Ausgangsbereich eingeben (z. B. letztes Byte ist niedriger als erstes Byte), wird die Popup-Meldung <i>Ausgangsbereiche nicht plausibel</i> angezeigt. à Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>, um zum Dialogfenster <i>Eingabe Bytebereich</i> zurückzukehren und den Wert zu ändern.

### 9.4.3 Konfigurationsoptionen

Die verfügbaren Steuerelemente und Optionen zur Eingabe im Dialogfenster *Eingabe Bytebereich* sind von der Softwareversion abhängig. In diesem Abschnitt werden die Eingabefelder und Dropdown-Menüs erklärt, die in allen Softwareversionen zur Verfügung stehen. Die folgenden Abschnitte erklären die Datenübertragungsfunktionen und Formate für bestimmte Softwareversionen.

Eingabefeld/ Dropdown-Menü	Beschreibung
ARCNet ID	Geben Sie die Nummer des Systembusknotens/die Nummer des Steckplatzes ein.

Eingabefeld/ Dropdown-Menü	Beschreibung		
Modul	à Wählen Sie das zu verwendende Modul:		
		Bestell-Nr.	
	PM_PROS	Profibus-Steckkarte, entspricht dem Modulnamen AB_PB	544173PT (DB9) S133173 (M12)
	PM_IBS	Interbus-S-Steckkarte; dieses Modul wird nicht mehr unterstützt	-
	A_PB	Profibus System Bus Brücke	960392
	A_IB	System Bus Interbus Brücke	Nur für Abwärtskompatibilität
	A_IBR	System Bus Interbus Brücke (reduziertes Format)	
	AB_DVN	DeviceNet-Steckkarte	544171PT
	AB_PN	ProfiNet	544174PT (RJ45) S133174 (M12)
	AB_EIP	EtherNet/IP	544172PT (RJ45) 544278PT (M12) 544354PT (M12, BB-DLR)
	AB_MBT	Modbus/TCP	544211PT
Funktion (Siehe auch die Abschnitte unten.)	à Wählen Sie die für den Bereich zu verwendende Funktion. Die verfügbaren Optionen sind von der Softwareversion abhängig.		
	EUN read	Werkstücknummer setzen	
	EUN write	Spiegelung der aktuell aktiven Werkstücknummer	
	DFUE read	Siehe Abschnitte unten.	
	DFUE write	Siehe Abschnitte unten.	
	DATA	Nur Ausgang; Steuerung schreibt Schraubdaten zurück	

Eingabefeld/ Dropdown-Menü	Beschreibung												
Format (Siehe auch Abschnitte zur Datenübertragung.)	à Wählen Sie das Datenformat. Die verfügbaren Optionen sind von der Softwareversion abhängig.												
	<table border="1"> <tr> <td>ASCII</td> <td>Die Daten für die Werkstücknummer werden in beide Richtungen in ASCII-codierter Form übertragen.</td> </tr> <tr> <td>ASCII Byte Swap</td> <td>Die Daten für die Werkstücknummer werden in beide Richtungen in ASCII-codierter Form übertragen.  Die Bytes werden in den Übertragungsdaten innerhalb der Paare vertauscht. Dies ist manchmal für Interbus-S-Übertragungen erforderlich. Achten Sie in diesen Fällen darauf, dass das erste Byte im Busbereich eine gerade Zahl ist.</td> </tr> <tr> <td>BCD</td> <td>Die Übertragung der Werkstücknummer-Daten erfolgt in beide Richtungen im binär codierten Dezimalsystem.</td> </tr> <tr> <td>SpiBitErg</td> <td>Bit-Ergebnisse (1 Byte je Werkzeug) (siehe auch Abschnitt unten)</td> </tr> <tr> <td>SpiByteErg</td> <td>BCD-Messwerte (6 Byte je Werkzeug) (siehe auch Abschnitt unten)</td> </tr> <tr> <td>SpiByteLimits</td> <td>Messwerte sowie Werte für Mindest- und Höchstwerte in Kurzform (Moment, min Moment, max Moment, Winkel, min Winkel, max. Winkel) insgesamt 12 Byte/Werkzeug (siehe auch Abschnitt unten)</td> </tr> </table>	ASCII	Die Daten für die Werkstücknummer werden in beide Richtungen in ASCII-codierter Form übertragen.	ASCII Byte Swap	Die Daten für die Werkstücknummer werden in beide Richtungen in ASCII-codierter Form übertragen.  Die Bytes werden in den Übertragungsdaten innerhalb der Paare vertauscht. Dies ist manchmal für Interbus-S-Übertragungen erforderlich. Achten Sie in diesen Fällen darauf, dass das erste Byte im Busbereich eine gerade Zahl ist.	BCD	Die Übertragung der Werkstücknummer-Daten erfolgt in beide Richtungen im binär codierten Dezimalsystem.	SpiBitErg	Bit-Ergebnisse (1 Byte je Werkzeug) (siehe auch Abschnitt unten)	SpiByteErg	BCD-Messwerte (6 Byte je Werkzeug) (siehe auch Abschnitt unten)	SpiByteLimits	Messwerte sowie Werte für Mindest- und Höchstwerte in Kurzform (Moment, min Moment, max Moment, Winkel, min Winkel, max. Winkel) insgesamt 12 Byte/Werkzeug (siehe auch Abschnitt unten)
ASCII	Die Daten für die Werkstücknummer werden in beide Richtungen in ASCII-codierter Form übertragen.												
ASCII Byte Swap	Die Daten für die Werkstücknummer werden in beide Richtungen in ASCII-codierter Form übertragen.  Die Bytes werden in den Übertragungsdaten innerhalb der Paare vertauscht. Dies ist manchmal für Interbus-S-Übertragungen erforderlich. Achten Sie in diesen Fällen darauf, dass das erste Byte im Busbereich eine gerade Zahl ist.												
BCD	Die Übertragung der Werkstücknummer-Daten erfolgt in beide Richtungen im binär codierten Dezimalsystem.												
SpiBitErg	Bit-Ergebnisse (1 Byte je Werkzeug) (siehe auch Abschnitt unten)												
SpiByteErg	BCD-Messwerte (6 Byte je Werkzeug) (siehe auch Abschnitt unten)												
SpiByteLimits	Messwerte sowie Werte für Mindest- und Höchstwerte in Kurzform (Moment, min Moment, max Moment, Winkel, min Winkel, max. Winkel) insgesamt 12 Byte/Werkzeug (siehe auch Abschnitt unten)												
Start Eingangsbereich: (erstes Byte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Startbyte des zu ladenden Busdatenbereichs.</li> <li>• Nur aktiv, wenn EUN read oder DFUE read ausgewählt ist.</li> <li>• Zählung beginnt mit 0.</li> </ul>												
Ende Eingangsbereich: (letztes Byte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endbyte des Busdatenbereichs.</li> <li>• Nur aktiv, wenn EUN read oder DFUE read ausgewählt ist.</li> <li>• Zählung beginnt mit 0.</li> </ul>												
Start Ausgangsbereich: (erstes Byte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Startbyte des zu schreibenden Busdatenbereichs.</li> <li>• Nur aktiv, wenn EUN write oder DFUE write ausgewählt ist.</li> <li>• Zählung beginnt mit 0.</li> </ul>												
Ende Ausgangsbereich: (letztes Byte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endbyte des zu schreibenden Busdatenbereichs.</li> <li>• Nur aktiv, wenn EUN write oder DFUE write ausgewählt ist.</li> <li>• Zählung beginnt mit 0.</li> </ul>												

#### 9.4.4 Beispiel einer Datenübertragung: EUN read/write

Dieser Abschnitt beschreibt eine allgemein gültige Datenübertragung mit EUN (Engine Unit Number; Werkstücknummer) als Beispiel für die Datenübertragung.

Für die parametrierbaren Bytebereiche sind die folgenden Datenübertragungskombinationen für EUN möglich:

Funktion	Format	Übertragene Daten
EUN	Read Write ASCII ASCII Byte Swap BCD	Werkstücknummer



In diesem Beispiel beginnt die Nummerierung der Bytes immer mit 0. Dies ist ein relativer Wert, der sich immer auf den Anfang bezieht, d. h. das erste parametrisierte Byte des parametrisierten Bytebereichs.

**Beispiel: Übertragung einer 8-stelligen Werkstücknummer**

EUN read/write - ASCII								
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Wert in ASCII	A	B	C	D	1	2	3	4
Hexadezimal	0x41	0x42	0x43	0x44	0x31	0x32	0x33	0x34

→ Lesenummer: ABCD1234

EUN read/write - ASCII Byte Swap								
Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Beispielwert in ASCII	A	B	C	D	1	2	3	4
Beispielwert in ASCII Swap	B	A	D	C	2	1	4	3
Hexadezimal	0x42	0x41	0x44	0x43	0x32	0x31	0x34	0x33

→ Lesenummer: BADC2143

EUN read/write - BCD			
Byte	Inhalt	Bedeutung	Kommentar
0	0x12	MSB EUN	EUN (z. B. 12345679) Bytes 1+2+3
1	0x34	MSB	
2	0x56	MSB	
3	0x79	LSB EUN	

MSB = höchstwertiges Byte  
 LSB = niedrigstwertiges Byte

**9.4.5 Beispiel einer Datenübertragung: DFUE read/write**

Dieser Abschnitt erklärt eine allgemein gültige Datenübertragung mit DFUE als Beispiel für die Datenübertragung.

Für die parametrierbaren Bytebereiche sind die folgenden Datenübertragungskombinationen für DFUE möglich:

Funktion		Format	Übertragene Daten
DFUE	read	Telegramm	Werkstücknummer
	write	Telegramm	Messwerte

Beide Bytebereiche verwenden telegrammbasierte Datenbereiche. Die Daten werden in mehreren Blöcken gesendet, wenn sie nicht in einen einzelnen Block passen. Die Blöcke sind in Synchronisationsbytes eingebettet, um die Konsistenz der Daten sicherzustellen. Synchronisationsbytes werden auch für Handshakes und zur Flusskontrolle verwendet. Außerdem verwendet **DFUE read** zwei Funktionsbytes, die verschiedene Steuerbits enthalten können.



In diesem Beispiel beginnt die Nummerierung der Bytes immer mit 0. Dies ist ein relativer Wert, der sich immer auf den Anfang bezieht, d. h. das erste parametrisierte Byte des parametrisierten Bytebereichs.

DFUE read				
Bytebereiche				
Byte	Bit	Signal	Bedeutung	Anmerkung
0			Funktionsbyte 1	<b>BYTEBEREICH</b>
1			Funktionsbyte 2	
2	0	Blockzähler	Synchronisationsbyte Lesen	
	...			
	5	Letzter Block		
	6			
7	Wechsel			
3	0	Blockzähler	Synchronisationsbyte 1 Senden	
	...			
	5	Letzter Block		
	6			
7	Wechsel			
4			Telegramm-Datenbereich (siehe Tabelle: Telegramm- daten lesen)	
5				
...				
n-1	0	siehe Byte 3	Synchronisationsbyte 2 Senden	
	...			
	7			

DFUE write					
Bytebereiche					
Byte	Bit	Signal	Bedeutung	Anmerkung	
0	0	Blockzähler	Synchronisationsbyte Lesen		<b>BYTEBEREICH</b>
	...				
	5				
	6	Letzter Block			
	7	Wechsel			
1	0	Blockzähler	Synchronisationsbyte 1 Senden		
	...				
	5				
	6	Letzter Block			
	7	Wechsel			
2			Telegramm-Datenbereich (siehe Tabelle: Telegramm- daten schreiben)		
3					
...					
n-1	0	siehe Byte 1	Synchronisationsbyte 2 Senden		
	...				
	7				



Abhängig von der Datengröße wird der Telegramm-Datenbereich in Blöcke aufgeteilt, die über DFUE read oder write übertragen werden.

### Funktionsbytes

	Funktionsbyte 1	Funktionsbyte 2
Bit	Bedeutung	Bedeutung
0	Messgrößen anfordern (taktbasiert – chronologische Reihenfolge)	
1	Messgrößen anfordern (Sortierung innerhalb eines Takts)	
2		
3	Übertragung nur für die letzten Messwerte	Auswahl Telegramm 6
4	Reserve	
5	Reserve	
6	Reserve	
7		Auswahl Telegramm 2

## 9.4.6 Ablauf der Datenübertragung in mehreren Blöcken

Die Größe des Telegramm-Datenbereichs basiert auf der Größe der parametrisierten Bytebereiche. Wenn die Daten nicht in einem Block übertragen werden können, werden sie in mehreren Blöcken gesendet. Es können maximal 63 Blöcke übertragen werden.

### Daten empfangen

Die Empfangsroutine wird eingeleitet, wenn:

- Synchronisationsbyte 1 ist gleich Synchronisationsbyte 2,
- Synchronisationsbyte 1 ist nicht gleich 0 und
- Synchronisationsbyte 1 ist nicht gleich Synchronisationsbyte Read.

Bei Erfüllung dieser Kriterien werden Daten (Telegrammdaten) gelesen.

Wenn der letzte Block gelesen wurde, d. h. Bit 6 (letzter Block) = 1, wird der Prozess ausgesetzt, bis Synchronisationsbyte 2 auf 0 gesetzt ist. Anschließend wird das Synchronisationsbyte Read auf 0 gesetzt. Zu diesem Zeitpunkt wurden alle Datenblöcke übertragen, und der Empfänger wartet erneut, bis neue Daten zur Verfügung stehen.

### Daten senden

Die Übertragung beginnt mit dem Eintrag des ersten Datenblocks im Datenübertragungsbereich. Zunächst wird Synchronisationsbyte 1 (Byte 10) gesetzt. Wie die anderen Synchronisationsbytes besteht dieses Byte aus:

- einem Blockzähler (Bit 0 bis 5; maximal 31 Blöcke),
- einem Bit für den letzten Block, das bei der Übertragung des letzten Blocks gesetzt wird, und
- einem Wechselbit.

Das Wechselbit wird nach jedem Lesen des Datenblocks invertiert, um sicherzustellen, dass sich der Inhalt der Synchronisationsbytes immer ändert. So wird sichergestellt, dass Datenübertragungen, die nur aus einem Block bestehen, korrekt abgewickelt werden.

Sobald das Synchronisationsbyte gesetzt ist, werden die Telegrammdaten gesetzt. Die Größe des Telegrammdatenblocks ist von den Parametern des Bytebereichs in der Konfiguration abhängig.

Sobald alle Telegrammdaten gesetzt sind, wird Synchronisationsbyte 2 Write (Byte n-1) auf den gleichen Wert wie Synchronisationsbyte 1 Write (Byte 10) gesetzt. Auf diese Weise erkennt der Empfänger, dass die Daten im Eingangsbereich gültig sind und angenommen werden können.

Um den Empfang der Daten zu bestätigen, setzt der Empfänger das Synchronisationsbyte Read im Ausgangsbereich auf den gleichen Wert wie die Synchronisationsbytes 1 und 2 im Eingangsbereich. Die Übertragung fährt mit dem nächsten Block fort, sofern nicht das Bit für den letzten Block gesetzt wurde.

Zur Bestätigung setzt der Sender Synchronisationsbyte 2 auf 0. Dadurch ist Synchronisationsbyte 1 nicht gleich Synchronisationsbyte 2.

Wenn der letzte Block erreicht wurde (Bit für den letzten Block ist gesetzt), wird Synchronisationsbyte 2 auf 0 gesetzt. Nachdem diese Zustände durchlaufen wurden, können erneut Daten gesendet werden.

**Ablaufdiagramm: Empfangsroutine (DFUE read)**

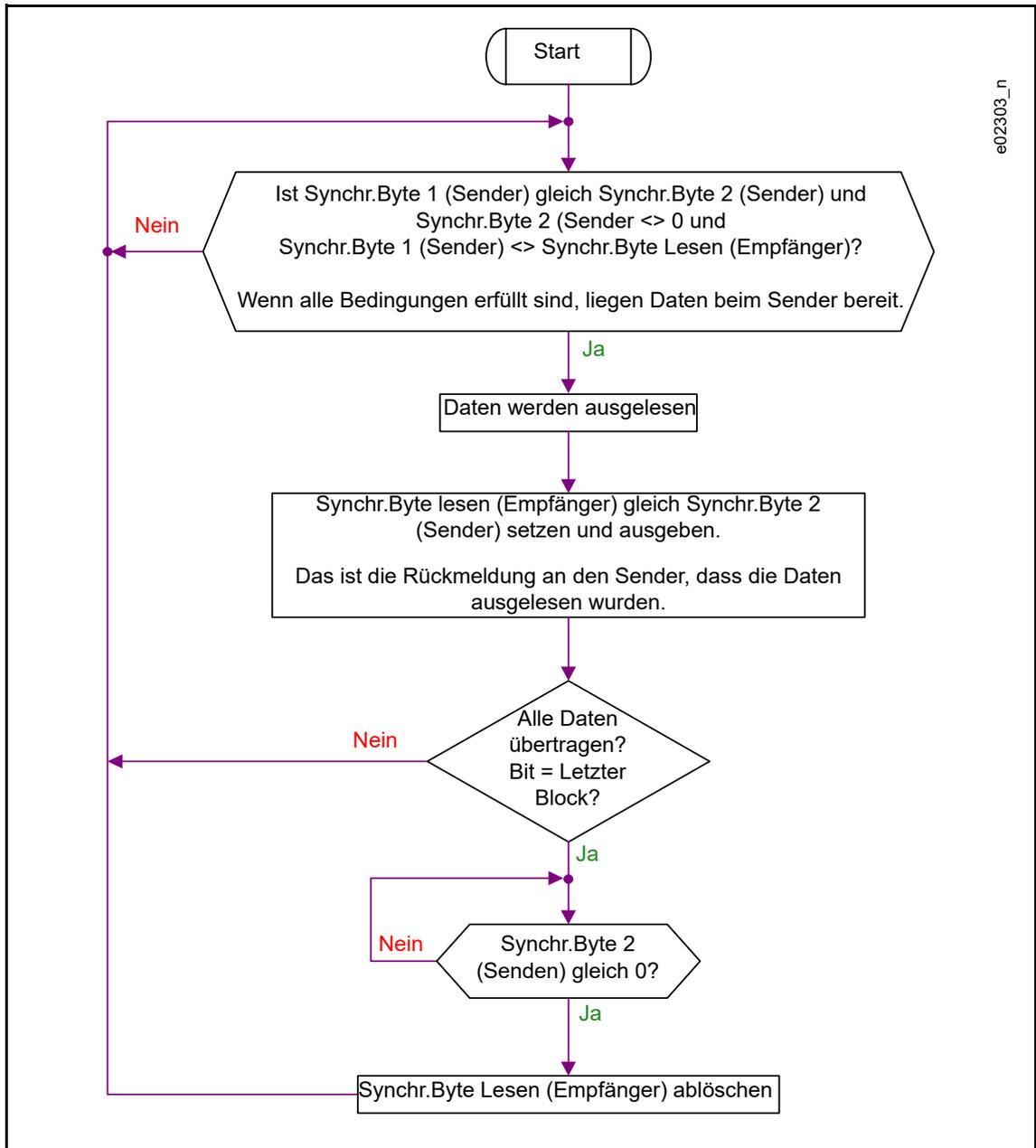


Abb. 9-4: DFUE read

**Ablaufdiagramm: Senderroutine (DFUE write)**

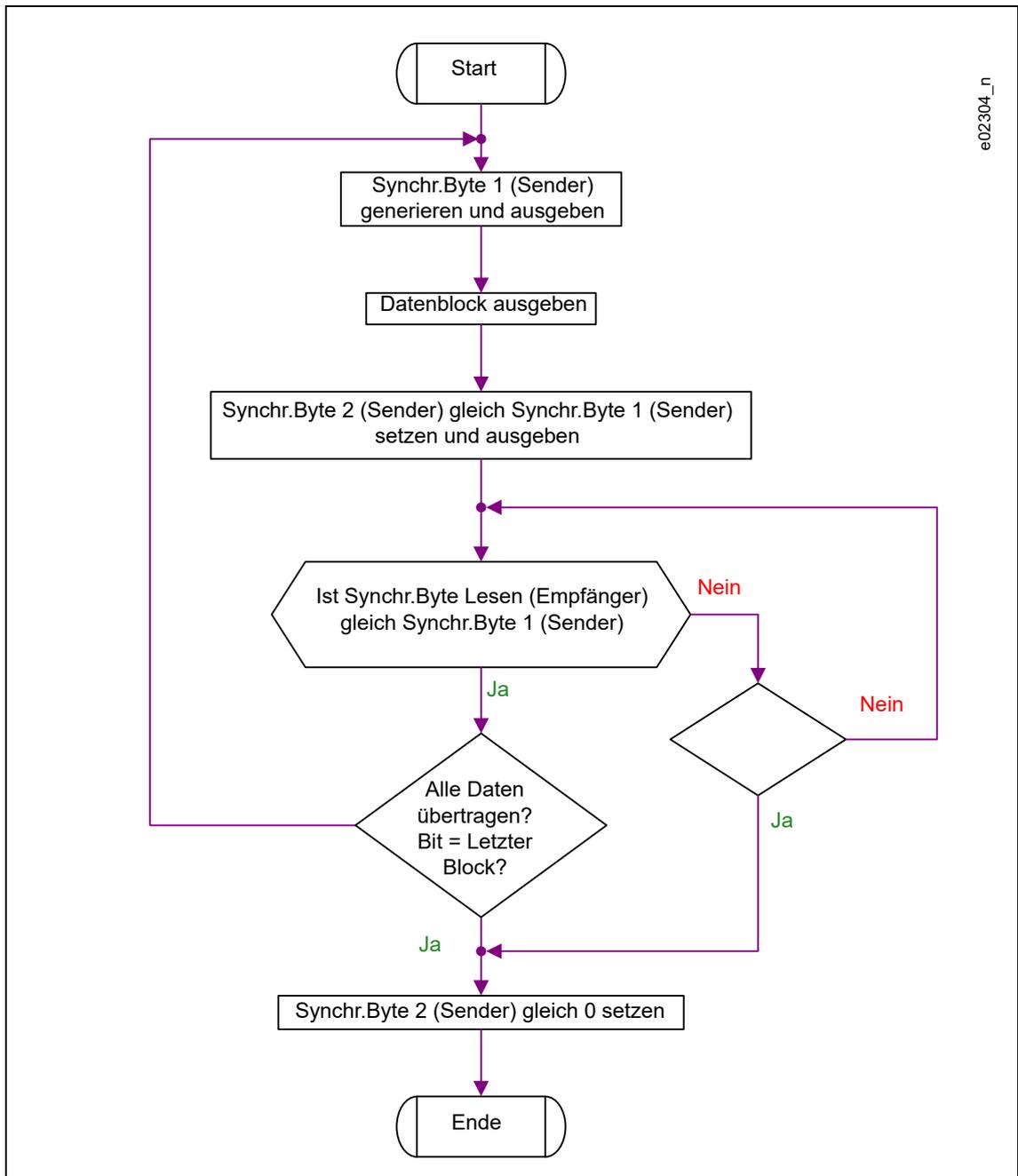


Abb. 9-5: DFUE write

### 9.4.7 Layout Telegramm-Datenbereich

Die folgenden Tabellen enthalten Beispiele für Telegrammblöcke für das Lesen und Schreiben von Telegrammdateien.

#### Beispiel 1: Übertragung einer 8-stelligen Werkstücknummer

DFUE read Telegrammdateien				
Byte	Format	Inhalt	Bedeutung	
0	ASCII	0x41	A	<b>DATENBLOCK</b>
1	ASCII	0x42	B	
2	ASCII	0x43	C	
3	ASCII	0x44	D	
4	ASCII	0x31	1	
5	ASCII	0x32	2	
6	ASCII	0x33	3	
7	ASCII	0x34	4	

**Beispiel 2: Übertragung der Schraubergebnisse von 3 Werkzeugen**

DFUE write Telegrammdaten							
Byte	Format	Bit	Inhalt	Bedeutung	Werkzeug		
0	Ganze Zahl		0x02	Telegrammnummer		Telegramm-Header	<b>DATENBLOCK</b>
1	Ganze Zahl		0x03	Anzahl der Schraubstellen			
2	Ganze Zahl		0x01	Schraubnummer	Datensatz Werkzeug 1	Werkzeugdatensätze x Anzahl der Schraubstellen (siehe Byte 1)  (14 Byte je Werkzeug)	
3	Bit	0		Nicht verarbeitet			
		1		Drehmoment IO			
		2		Winkel IO			
		3					
		4		Drehmoment zu hoch			
		5		Drehmoment zu niedrig			
		6		Winkel zu groß			
7		Winkel zu klein					
4	BCD, HB		0x01	Istmoment			
5	BCD, LB		0x54				
6	BCD, HB		0x01	Istwinkel			
7	BCD, LB		0x54				
8	Gleitkomma HB			Istmoment			
9	Gleitkomma						
10	Gleitkomma						
11	Gleitkomma LB			Istwinkel			
12	Gleitkomma HB						
13	Gleitkomma						
14	Gleitkomma						
15	Gleitkomma LB						
16	Ganze Zahl		0x01		Schraubnummer	Datensatz Werkzeug 2	
...							
29	Gleitkomma LB			Istwinkel	Datensatz Werkzeug 3		
30	Ganze Zahl		0x01	Schraubnummer			
...							
43	Gleitkomma			Istwinkel			

Falls aufgrund der Größe des parametrisierten Bytebereichs der Telegrammbereich kleiner als der zu übertragende Datenblock ist, wird die Übertragung wie im Abschnitt Daten senden und im Ablaufdiagramm zur Senderoutine oben in mehreren Blöcken fortgesetzt.

### 9.4.8 DFUE read/write Telegramme: ASCII-Telegramm 2

DATEN Bytebereich (ASCII) Steuerung -> SPS				
Byte	Format	Inhalt	Erläuterung	Werkzeug <sup>1)</sup>
0	Ganze Zahl	0x38	Schraubnummer <sup>2)</sup> (Beispiel: 0x38 = 56)	Rückmeldung 1. Werkzeuggruppe
	Bit	0x01	Nicht erledigt	
		0x02	Drehmoment IO	
		0x04	Winkel IO	
		0x80	Reserve	
		0x10	Drehmoment zu hoch <sup>3)</sup>	
		0x20	Drehmoment zu niedrig <sup>4)</sup>	
		0x40	Winkel zu groß	
		0x80	Winkel zu klein	
2	BCD, HB	0x06	Istmoment * Faktor 10 (BCD) <sup>5)</sup> (Beispiel: 0x06 0x73 = 67,3 Nm)	
3	BCD, LB	0x73		
4	BCD, HB	0x18	Istwinkel (BCD) (Beispiel: 0x18 0x73 = 1873°)	
5	BCD, LB	0x73		
6	Gleitkomma HB	0x42	Istmoment (Gleitkomma) (Beispiel: 0x18 0x 86 0xC2 0x8F = 67,38 Nm)	
7	Gleitkomma	0x86		
8	Gleitkomma	0xC2		
9	Gleitkomma LB	0x8F		
10	Gleitkomma HB	0x44	Istwinkel (Gleitkomma) (Beispiel: 0x44 0xEA 0x20 0x00 = 1873°)	
11	Gleitkomma	0cEA		
12	Gleitkomma	0x20		
13	Gleitkomma LB	0x00		
14	Ganze Zahl	0x01	Schraubnummer	Rückmeldung 2. Werkzeuggruppe
...				
27	Gleitkomma LB		Istwinkel (Gleitkomma)	
...n				n-tes Werkzeug der Gruppe

1) 14 Byte je Werkzeug.

2) Mit den Systemvarianten [AV1] und [AV2] ist die Schraubnummer immer null. Mit den Systemvarianten [AV3] und [AV4] sind die Schraubnummern Teil der Ablaufprogrammierung.

3) Diagramm 15: Drehmoment oder Losbrechmoment zu hoch.

4) Diagramm 15: Drehmoment oder Losbrechmoment zu niedrig.

5) Diagramm 15: Maximales Drehmoment für Bewertung oder, falls „MD zu niedrig“, minimales Drehmoment für Bewertung.

Wertebereich	
Istmoment (BCD)	0...999,9 Nm (wenn das Istmoment unter null liegt, wird es als null übertragen)
Istwinkel (BCD)	0...9999°

Wird ein Bereich über- oder unterschritten, wird 0xFFFF (hexadezimal) anstelle eines BCD-Werts eingegeben.

### Datenübertragung

Es werden die Messwerte der letzten Schraubstufe übertragen.

Wenn keine Schraubstufe bestimmt werden kann, werden die folgenden Werte spezifisch gesetzt:

- Drehmoment zu niedrig
- Winkel zu klein
- Istmoment = 0 Nm
- Istwinkel = 0°

Messwerte einer Schraubstufe mit Diagramm 41 (Lösen, Winkel-Steuerung) oder Diagramm 46 (Lösen, Drehmoment- und Winkel-Steuerung) werden nicht übertragen, wenn der Lösewinkel  $\leq 8^\circ$  beträgt. Dies wird als Lösen bewertet, und stattdessen werden die Messwerte der vorherigen Schraubstufe übertragen. Wenn der Lösewinkel  $> 8^\circ$  beträgt, wird dies als Löseverfahren bewertet, und die folgenden Werte werden spezifisch gesetzt:

- Drehmoment zu niedrig
- Winkel zu klein
- Istmoment = 0 Nm
- Istwinkel = 0°

Falls in der letzten Stufe ein Lösen mit Diagramm 48 (Lösen erw. Überwachung) aufgetreten ist, werden die folgenden Werte spezifisch gesetzt:

- Drehmoment zu niedrig
- Winkel zu klein
- Istwinkel = 0°

Wenn die abschließende Zielschraubstufe nicht erreicht wurde, werden die folgenden Werte spezifisch gesetzt:

- Drehmoment zu niedrig
- Winkel zu klein
- Istwinkel = 0°

## 9.4.9 Bytebereich DATEN

Die Daten werden für jedes Werkzeug ohne Synchronisation übertragen. Da jedes Werkzeug einen eigenen Bytebereich verwendet, kann die Quelle anhand des konfigurierten Offset identifiziert werden. Die Aktualisierung der Daten erfolgt mit der 0/1-Flanke am Ausgang AE (Ablaufende).

### SpiBitErg – Bitergebnisse

DATEN Bytebereich (SpiBitErg) Steuerung -> SPS			
Byte	Bit	Fehlerinhalt	Werkzeug <sup>1)</sup>
0	0x01	Nicht erledigt	Rückmeldung 1. Werkzeuggruppe
	0x02	IO	
	0x04	NIO	
	0x08	Hardwarefehler	
	0x10	Drehmoment zu hoch	
	0x20	Drehmoment zu niedrig	
	0x40	Winkel zu groß	
	0x80	Winkel zu klein	
1	0x01	Nicht erledigt	Rückmeldung 2. Werkzeuggruppe
	0x02	IO	
	0x04	NIO	
	0x08	Hardwarefehler	
	0x10	Drehmoment zu hoch	
	0x20	Drehmoment zu niedrig	
	0x40	Winkel zu groß	
	0x80	Winkel zu klein	
...n			n-tes Werkzeug der Gruppe

1) 1 Byte je Werkzeug

### Datenübertragung

Schraubergebnisse werden ab der letzten parametrisierten Schraubstufe übertragen.

Wenn diese Stufe aufgrund eines NIO nicht ausgeführt wurde, werden die folgenden Werte gesendet:

- NIO
- Drehmoment zu niedrig
- Winkel zu klein

Messwerte einer Schraubstufe mit Diagramm 41 (Lösen, Winkel-Steuerung) oder Diagramm 46 (Lösen, Drehmoment- und Winkel-Steuerung) werden nicht übertragen, wenn der Lösewinkel  $\leq 8^\circ$  beträgt. Dies wird als Lösen bewertet, und stattdessen werden die Messwerte der vorherigen Schraubstufe übertragen. Wenn der Lösewinkel  $> 8^\circ$  beträgt, wird dies als Löseverfahren bewertet, und die folgenden Werte werden spezifisch gesetzt:

- NIO
- Drehmoment zu niedrig
- Winkel zu klein

Falls in der letzten Stufe ein Lösen mit Diagramm 48 (Lösen erw. Überwachung) aufgetreten ist, werden die folgenden Werte spezifisch gesetzt:

- NIO
- Drehmoment zu niedrig
- Winkel zu klein

Wenn die abschließende Zielschraubstufe nicht erreicht wurde, werden die folgenden Werte spezifisch gesetzt:

- NIO
- Drehmoment zu niedrig
- Winkel zu klein

### SpiByteErg – Messwerte im BCD-Format

DATEN Bytebereich (SpiByteErg) Steuerung -> SPS				
Byte	Format	Inhalt	Erläuterung	Werkzeug <sup>1)</sup>
0	BCD, HB	0x06	Istmoment * Faktor 10 (BCD)	1. Werkzeug der Werkzeuggruppe
1	BCD, LB	0x73	(Beispiel: 0x06 0x73 = 67,3 Nm)	
2	BCD, HB	0x18	Istwinkel (BCD)	
3	BCD, LB	0x73	(Beispiel: 0x18 0x73 = 1873°)	
4	BCD, HB	0x01	Istgradient * Faktor 100 (BCD)	
5	BCD, LB	0x65	(Beispiel: 0x01 0x65 = 1,65 Nm/°)	2. Werkzeug der Werkzeuggruppe
6-7	BCD		Istmoment * Faktor 10 (BCD)	
8-9	BCD		Istwinkel (BCD)	
10-11	BCD		Istgradient * Faktor 100 (BCD)	n-tes Werkzeug der Werkzeuggruppe
...n				

1) 14 Byte je Werkzeug

### Wertebereich

Wird ein Bereich über- oder unterschritten, wird 0xFFFF (hexadezimal) anstelle eines BCD-Werts eingegeben.

### Datenübertragung

Es werden die Messwerte der letzten Schraubstufe übertragen.

Wenn keine Schraubstufe bestimmt werden kann, werden die folgenden Werte spezifisch gesetzt:

- Istmoment = 0 Nm
- Istwinkel = 0°
- Gradient = 0 Nm/°

Messwerte einer Schraubstufe mit Diagramm 41 (Lösen, Winkel-Steuerung) oder Diagramm 46 (Lösen, Drehmoment- und Winkel-Steuerung) werden nicht übertragen, wenn der Lösewinkel  $\leq 8^\circ$  beträgt. Dies wird als Lösen bewertet, und stattdessen werden die Messwerte der vorherigen Schraubstufe übertragen. Wenn der Lösewinkel  $> 8^\circ$  beträgt, wird dies als Löseverfahren bewertet, und die folgenden Werte werden spezifisch gesetzt:

- Istmoment = 0 Nm
- Istwinkel = 0°
- Gradient = 0 Nm/°

Falls in der letzten Stufe ein Lösen mit Diagramm 48 (Lösen erw. Überwachung) aufgetreten ist, werden die folgenden Werte spezifisch gesetzt:

- Istmoment = 0 Nm
- Istwinkel = 0°
- Gradient = 0 Nm/°

Wenn die abschließende Zielschraubstufe nicht erreicht wurde, werden die folgenden Werte spezifisch gesetzt:

- Istmoment = 0 Nm
- Istwinkel = 0°
- Gradient = 0 Nm/°

**SpiByteLimits**

DATEN Bytebereich (SpiByteLimits) Steuerung -> SPS				
Byte	Format	Inhalt	Erläuterung	Werkzeug <sup>1)</sup>
0-1	Ganze Zahl	0x019F	Istmoment * Faktor 10 (Beispiel: 0x019F= 415/10 = 41,5 Nm)	1. Werkzeug der Werkzeuggruppe
2-3	Ganze Zahl	0x0100	Drehmoment Sollwert min * Faktor 10 (Beispiel: 0x0231= 256/10 = 25,6 Nm)	
4-5	Ganze Zahl	0x0231	Drehmoment Sollwert max * Faktor 10 (Beispiel: 0x0231= 561/10 = 56,1 Nm)	
6-7	Ganze Zahl	0x1234	Istwinkel (Beispiel: 0x1234 = 4660°)	
8-9	Ganze Zahl	0x1000	Winkel Sollwert min (Beispiel: 0x1000 = 4096°)	
10-11	Ganze Zahl	0x1273	Winkel Sollwert max (Beispiel: 0x1273 = 4723°)	
12-13	Ganze Zahl		Istmoment * Faktor 10	2. Werkzeug der Werkzeuggruppe
...	...	...	...	
22-23	Ganze Zahl		Istmoment * Faktor 10	n-tes Werkzeug der Werkzeuggruppe
...n				

1) 14 Byte je Werkzeug

### 9.4.10 Bytebereiche im Busmonitor prüfen

Der Busmonitor des Dialogfensters *Diagnose* ermöglicht das Anzeigen der Eingangs-/Ausgangsdaten für die parametrierbaren Bytebereiche Ihrer Werkzeuggruppen. Der Monitor zeigt immer aktuelle Daten an.

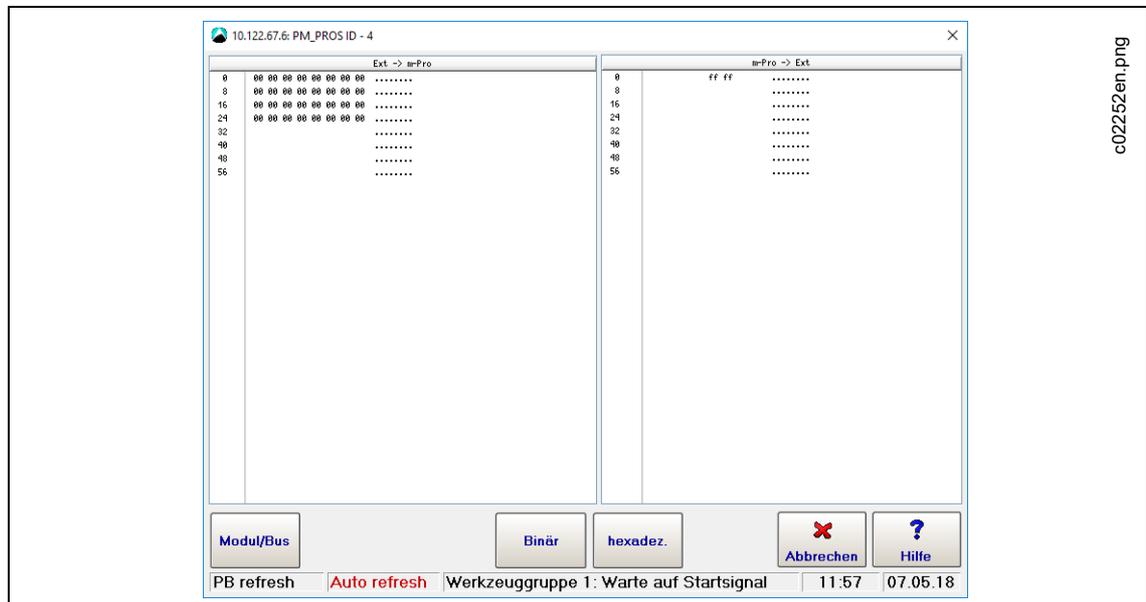


Abb. 9-6: Im Busmonitor angezeigte zugewiesene Eingangsbytebereiche

Prüfen der für ein Modul zugewiesenen Bytebereiche:

1. Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System*
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Busmonitor> auf der Registerkarte *System* des Dialogfensters *Diagnose*, um das Dialogfenster *Busmonitor* zu öffnen.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Modul/Bus> des Dialogfensters *Busmonitor*, um die Liste *Modul* zu öffnen.
4. Wählen Sie das erforderliche Modul in der Liste *Modul* aus, um die diesem Modul zugewiesenen Bytebereiche anzuzeigen.
5. Verwenden Sie die Schaltflächen <Binär> sowie <hexadez.>, um zwischen binärer und hexadezimaler Ansicht umzuschalten.
6. Prüfen Sie die zugeordneten Eingangsbereiche in der linken Hälfte der Liste und die zugeordneten Ausgangsbereiche in der rechten Hälfte.

Beim Öffnen des Busmonitors werden die Bytebereiche in hexadezimaler Form angezeigt. Durch Drücken der Schaltfläche <Binär> können Sie die Parameter in binärer Form anzeigen.

### Anzeige automatisch aktualisieren

PB-Aktualisierung	
<b>PB refresh</b> <b>PB refresh</b> <b>PB refresh</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatische Anzeige.</li> <li>• Wenn keine Verbindung mit dem Bus besteht, ist die Anzeige schwarz. Wenn eine Verbindung mit dem Bus hergestellt wurde, ist die Anzeige grün oder rot und wechselt nicht wieder auf schwarz, selbst wenn die Verbindung unterbrochen wird.</li> <li>• Wenn eine Verbindung mit dem Bus besteht, wechselt die Anzeige bei jeder Aktivierung des Busses von rot auf grün und zurück.</li> </ul>
Automatische Aktualisierung	
<b>Auto refresh</b> <b>Auto refresh</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatische Anzeige.</li> <li>• Wechselt kontinuierlich zwischen rot und grün.</li> <li>• Zeigt an, dass die Parametrierung des Bytebereichs kontinuierlich überwacht wird.</li> <li>• Wenn Parameter verändert werden, erfolgt eine automatische Anpassung durch den Bytebereichs-Monitor.</li> <li>• Auf dem Bildschirm des Monitors werden immer die aktuellen Parameter angezeigt.</li> </ul>

### 9.4.11 Datenformat von Telegrammen

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Datenformate von Telegrammen/Datenblöcken, die über die Feldbus-Bytebereiche DFUE read und DFUE write übertragen werden.

#### Telegramm 1 – Übertragung von Werkstück-Identifikation

Telegramm Nr. 001 – SPS -> Steuerung			
Byte	Format	Inhalt	Bedeutung
0	Binär	0x01	Telegrammnummer
1	Binär	0x0C	Anzahl N von (ASCII-)Zeichen der Werkstück-Identifikation
2	Bit 0		Werkzeuggruppe 1 akzeptiert Identifikation
	Bit 1		Werkzeuggruppe 2 akzeptiert Identifikation
	Bit 2		Werkzeuggruppe 3 akzeptiert Identifikation
	Bit 3		Werkzeuggruppe 4 akzeptiert Identifikation
	Bit 4		Werkzeuggruppe 5 akzeptiert Identifikation
	Bit 5		Werkzeuggruppe 6 akzeptiert Identifikation
	Bit 6		Werkzeuggruppe 7 akzeptiert Identifikation
	Bit 7		Werkzeuggruppe 8 akzeptiert Identifikation
3	Bit 0		Werkzeuggruppe 9 akzeptiert Identifikation
	Bit 1		Werkzeuggruppe 10 akzeptiert Identifikation
	Bit 2		Werkzeuggruppe 11 akzeptiert Identifikation
	Bit 3		Werkzeuggruppe 12 akzeptiert Identifikation
	Bit 4		Werkzeuggruppe 13 akzeptiert Identifikation
	Bit 5		Werkzeuggruppe 14 akzeptiert Identifikation
	Bit 6		Werkzeuggruppe 15 akzeptiert Identifikation
	Bit 7		Werkzeuggruppe 16 akzeptiert Identifikation

Telegramm Nr. 001 – SPS -> Steuerung			
Byte	Format	Inhalt	Bedeutung
4	ASCII	0x41	Werkstück-Identifikation (maximal 39 Zeichen) (hier z. B. „ABCD12345678“)
5	ASCII	0x42	
...		....	
n+3		0x38	

Die Länge des Telegramms basiert auf der in Byte 1 der Werkstück-Identifikation angegebenen Länge. Die Telegrammlänge beträgt N+4 Byte.



Bei Empfang einer neuen Werkstücknummer werden alle erfassten Messgrößen einer Gruppe verworfen.

### Telegramm 2 – Übertragung aller Verschraubungen

Telegramm Nr. 002 – Steuerung -> SPS				
Byte	Format	Inhalt	Bedeutung	Werkzeug
0	Ganze Zahl	0x02	Telegrammnummer	
1	Ganze Zahl	0x03	Anzahl der Schraubstellen	
2	Ganze Zahl	0x01	Schraubnummer	Datensatz Werkzeug 1
3	Bit		Nicht verarbeitet	
			Drehmoment IO	
			Winkel IO	
			Drehmoment zu hoch	
			Drehmoment zu niedrig	
			Winkel zu groß	
		Winkel zu klein		
4	BCD, HB	0x01	Istmoment	Datensatz Werkzeug 2
5	BCD, LB	0x54		
6	BCD, HB	0x01	Istwinkel	
7	BCD, LB	0x54		
8	Gleitkomma HB		Istmoment	
9	Gleitkomma			
10	Gleitkomma			
11	Gleitkomma LB			
12	Gleitkomma HB		Istwinkel	
13	Gleitkomma			
14	Gleitkomma			
15	Gleitkomma LB			
16	Ganze Zahl	0x01	Schraubnummer	Datensatz Werkzeug 2
...				
29	Gleitkomma LB		Istwinkel	

Telegramm Nr. 002 – Steuerung -> SPS				
Byte	Format	Inhalt	Bedeutung	Werkzeug
30	Ganze Zahl	0x01	Schraubnummer	Datensatz Werkzeug 3
...				
43	Gleitkomma		Istwinkel	

Bytes 2...15 (13 Byte) werden für jedes Werkzeug wiederholt.

### Telegramm 6 – Übertragung aller Verschraubungen

Die folgenden Tabellen beschreiben Telegramm 6 ohne Diagramm 56 und Telegramm 6 mit Diagramm 56.

#### Telegramm 6 ohne Diagramm 56:

Telegramm Nr. 006 – Steuerung -> SPS				
Byte	Format	Inhalt	Bedeutung	
0	Binär	0x06	Telegrammnummer	
1	Binär	0x13	Anzahl der Werkzeuge, deren Werte übertragen werden (wird von der Steuerung gesetzt)	
2	Binär	0x0F	Schraubnummer (hier 15)	
3	Binär	0x03	PS (hier 3)	
4	Binär	0x02	Takt (hier 2)	
5	Bitorientiert		Anzugsfehler 1	
6	Bitorientiert		Anzugsfehler 2	
7	Binär		Zielbit (wird von der SPS gesetzt)	
8	Binär HB	0x01	Schraubnummer mit Faktor 1 (hier z. B.: 0x0165 = 357 dez.)	
9	Binär LB	0x65		
10	Binär	0x03	Istmoment – mit Faktor 10 (mit Vorzeichen) (hier z. B.: 0x03A5 = 93,3)	
11		0xA5		
12	Binär	0x03	Min. Drehmoment – mit Faktor 10 (gekennzeichnet) (hier z. B.: 0x032A = 81,0)	
13		0x2A		
14	Binär	0x04	Max. Drehmoment – mit Faktor 10 (gekennzeichnet) (Hier z. B.: 0x0400 = 102,4)	
15		0x00		
16	Binär	0x00	Istwinkel – mit Faktor 1 (Hier z. B.: 0x002E = 46)	
17		0x2E		
18	Binär	0x00	Min. Winkel – mit Faktor 1 (hier z. B.: 0x002D = 45)	
19		0x2D		
20	Binär	0x00	Max. Winkel – mit Faktor 1 (hier z. B.: 0x0078 = 120)	
21		0x78		
22	Binär	0x02	Ist-Schwellenmoment – mit Faktor 10 (hier z. B.: 0x0258 = 60,0)	
23		0x58		
24	Binär	0x02	Min. Schwellenmoment (-10 %) mit Faktor 10 (hier z. B.: 0x021C = 54,0)	
25		0x1C		
26	Binär	0x02	Max. Schwellenmoment (+10 %) mit Faktor 10 (hier z. B.: 0x0294 = 66,0)	
27		0x94		

Telegramm Nr. 006 – Steuerung -> SPS			
Byte	Format	Inhalt	Bedeutung
28	Binär	0x00	Istgradient – mit Faktor 100 (gekennzeichnet) (hier z. B.: 0x0069 = 1,05)
29		0x69	
30	Binär	0x00	Min. Gradient – mit Faktor 100 (gekennzeichnet) (hier z. B.: 0x0032 = 0,50)
31		0x32	
32	Binär	0x00	Max. Gradient – mit Faktor 100 (gekennzeichnet) (hier z. B.: 0x00E6 = 2,30)
33		0xE6	

Bytes 2...33 (32 Byte) werden für jedes Werkzeug wiederholt.

**Telegramm 6 mit Diagramm 56:**

Telegramm Nr. 006 – Steuerung -> SPS			
Byte	Format	Inhalt	Bedeutung
0	Binär	0x06	Telegrammnummer
1	Binär	0x13	Anzahl der Werkzeuge, deren Werte übertragen werden (hier 19) (wird von der Steuerung gesetzt)
2	Binär	0x0F	Schraubnummer (hier 15)
3	Binär	0x03	PS (hier 3)
4	Binär	0x02	Takt (hier 2)
5	Bitorientiert		Anzugsfehler 1
6	Bitorientiert		Anzugsfehler 2
7	Binär		Zielbit (wird von der SPS gesetzt)
8	Binär HB	0x01	Schraubnummer mit Faktor 1 (hier z. B.: 0x0165 = 357 dez.)
9	Binär LB	0x65	
10	Binär	0x02	Max. Istmoment Phase 2 mit Faktor 10 (hier z. B.: 0x27B = 63,5 Nm)
11		0x7B	
12	Binär	0x01	Max. Istmoment Phase 3 mit Faktor 10 (hier z. B.: 0x190A = 40,0 Nm)
13		0x90	
14	Binär	0x00	Min. Drehmoment Sollwert Phase 3 mit Faktor 10 (hier z. B.: 0x005 = 0,5 Nm)
15		0x05	
16	Binär	0x01	Max. Drehmoment Sollwert Phase 3 mit Faktor 10 (hier z. B.: 0x1F4 = 50 Nm)
17		0xF4	
18	Binär	0x01	Min. Istmoment Phase 4 mit Faktor 10 hier z. B.: 0x01AE = 43,0 Nm)
19		0xAE	
20	Binär	0x02	Max. Istmoment Phase 4 mit Faktor 10 (hier z. B.: 0x0264 = 61,2 Nm)
21		0x64	
22	Binär	0x02	Min. Drehmoment Sollwert Phase 4 mit Faktor 10 (hier z. B.: 0x0258 = 60,0 Nm)
23		0x58	
24	Binär	0x02	Max. Drehmoment Sollwert Phase 4 mit Faktor 10 (hier z. B.: 0x021C = 54,0 Nm)
25		0x1C	

Telegramm Nr. 006 – Steuerung -> SPS			
Byte	Format	Inhalt	Bedeutung
26	Binär	0x01	Istwinkel – Abschaltwinkel (hier z. B.: 0x0125 = 293 Grad)
27		0x25	
28	Binär	0x00	Min. Sollwert Winkel (hier z. B.: 0x00FA = 250 Grad)
29		0xFA	
30	Binär	0x01	Max. Sollwert Winkel (hier z. B.: 0x012C = 300 Grad)
31		0x2C	
32	Binär	0x00	Nicht aktiv 0x0000
33		0x00	

Bytes 2...33 (32 Byte) werden für jedes Werkzeug wiederholt.

### Inhalt Fehlerbytes (Anzugsfehler 1 und 2)

Die folgenden Tabellen beschreiben Fehlerbytes ohne Diagramm 56 und Fehlerbytes mit Diagramm 56.

#### Fehlerbytes ohne Diagramm 56:

Byte	Bit	Inhalt Fehler
1	0	IO
	1	NIO
	2	Drehmoment zu niedrig
	3	Drehmoment zu hoch
	4	Winkel zu klein
	5	Winkel zu groß
	6	GD zu niedrig
	7	GD zu hoch
2	0	Timeout (TMAX)
	1	Start Abbruch (SA)
	2	Notaus aktiviert
	3	Fehler vorherrschendes Drehmoment
	4	Fehler Redundanz
	5	Letzter Takt nicht erreicht
	6	Hardwarefehler intern
	7	Hardwarefehler extern

**Fehlerbytes mit Diagramm 56:**

Byte	Bit	Inhalt Fehler
1	0	IO
	1	NIO
	2	Drehmoment zu niedrig
	3	Drehmoment zu hoch
	4	Winkel zu klein
	5	Winkel zu groß
	6	Lagerfehler
	7	Zahnradfehler
2	0	Timeout (TMAX)
	1	Start Abbruch (SA)
	2	Notaus aktiviert
	3	Fehler Dia. 56 allgemein
	4	Fehler Redundanz
	5	Letzter Takt nicht erreicht
	6	Hardwarefehler intern
	7	Hardwarefehler extern

**P2280SW/DE**

2018-08



## 10 Kommunikation

### 10.1 Datenübertragung

→ Wählen Sie *Navigator > Kommunikation > Datenübertragung*.

Die serielle und Ethernet-Datenübertragung ist konfigurierbar. Für jedes aktivierte Protokoll wechselt der Status in der Spalte *Aktiviert* von *Nein* auf **\*\*Ja\*\***.

Die Software der Steuerung unterstützt die folgenden Protokolle:

Option	Beschreibung																				
Dropdown-Menü <i>Seriell &gt; Protokoll</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• None</li> <li>• Standard</li> <li>• Standard2</li> <li>• Standard2PartID</li> <li>• AVIS</li> <li>• PFCS</li> </ul>	Wählen Sie im Dropdown-Menü die Option für serielle Datenübertragung aus:  Am ausgewählten COM-Port ist kein Protokoll aktiviert. Siehe: 10.2.1 Standard-Protokoll, Seite 158. Siehe: 10.2.2 Standard2-Protokoll, Seite 159. Siehe: 10.2.3 Standard2PartID-Protokoll, Seite 161. Siehe: 10.2.4 AVIS-Protokoll, Seite 162. Siehe: 10.2.5 PFCS (Plant Floor Communication System)-Protokoll, Seite 163.																				
Liste <i>Ethernet &gt; Protokoll</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard</li> <li>• Standard Plus</li> <li>• WinSPC</li> <li>• PFCS</li> <li>• Open Protocol</li> <li>• FEP</li> <li>• TorqueNet</li> <li>• ToolsNet OP</li> <li>• XML/CSV</li> <li>• IPM</li> </ul>	Wählen Sie einen unterstützten Ethernet-Protokolltyp in der Liste aus:  <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">TME Standard</td> <td style="width: 30%;">Siehe: 10.3.1 Standard- und Standard Plus-Protokoll, Seite 163.</td> </tr> <tr> <td>TME Standard Plus</td> <td>Siehe: 10.3.1 Standard- und Standard Plus-Protokoll, Seite 163.</td> </tr> <tr> <td>TME Standard WinSPC</td> <td>Siehe: 10.3.2 WinSPC-Protokoll, Seite 171.</td> </tr> <tr> <td>Plant Floor Comm System</td> <td>Siehe: 10.3.3 PFCS-Protokoll, Seite 172.</td> </tr> <tr> <td>Power Focus Open Protocol</td> <td>Siehe: 10.3.4 Open Protocol, Seite 174.</td> </tr> <tr> <td>Ford Protocol</td> <td>Siehe: 10.3.5 FEP, Seite 177.</td> </tr> <tr> <td>TorqueNet/Rundown Data</td> <td>Siehe: 10.3.6 TorqueNet / Messwerte, Seite 177.</td> </tr> <tr> <td>ToolsNet Open Protocol</td> <td>Siehe: 10.3.7 ToolsNet Open Protocol, Seite 178.</td> </tr> <tr> <td>XML/CSV Result Files</td> <td>Siehe: 10.3.8 XML/CSV-Protokoll, Seite 181.</td> </tr> <tr> <td>IPM Protocol</td> <td>Siehe: 10.3.9 IPM-Protokoll, Seite 184.</td> </tr> </table>	TME Standard	Siehe: 10.3.1 Standard- und Standard Plus-Protokoll, Seite 163.	TME Standard Plus	Siehe: 10.3.1 Standard- und Standard Plus-Protokoll, Seite 163.	TME Standard WinSPC	Siehe: 10.3.2 WinSPC-Protokoll, Seite 171.	Plant Floor Comm System	Siehe: 10.3.3 PFCS-Protokoll, Seite 172.	Power Focus Open Protocol	Siehe: 10.3.4 Open Protocol, Seite 174.	Ford Protocol	Siehe: 10.3.5 FEP, Seite 177.	TorqueNet/Rundown Data	Siehe: 10.3.6 TorqueNet / Messwerte, Seite 177.	ToolsNet Open Protocol	Siehe: 10.3.7 ToolsNet Open Protocol, Seite 178.	XML/CSV Result Files	Siehe: 10.3.8 XML/CSV-Protokoll, Seite 181.	IPM Protocol	Siehe: 10.3.9 IPM-Protokoll, Seite 184.
TME Standard	Siehe: 10.3.1 Standard- und Standard Plus-Protokoll, Seite 163.																				
TME Standard Plus	Siehe: 10.3.1 Standard- und Standard Plus-Protokoll, Seite 163.																				
TME Standard WinSPC	Siehe: 10.3.2 WinSPC-Protokoll, Seite 171.																				
Plant Floor Comm System	Siehe: 10.3.3 PFCS-Protokoll, Seite 172.																				
Power Focus Open Protocol	Siehe: 10.3.4 Open Protocol, Seite 174.																				
Ford Protocol	Siehe: 10.3.5 FEP, Seite 177.																				
TorqueNet/Rundown Data	Siehe: 10.3.6 TorqueNet / Messwerte, Seite 177.																				
ToolsNet Open Protocol	Siehe: 10.3.7 ToolsNet Open Protocol, Seite 178.																				
XML/CSV Result Files	Siehe: 10.3.8 XML/CSV-Protokoll, Seite 181.																				
IPM Protocol	Siehe: 10.3.9 IPM-Protokoll, Seite 184.																				



Übertragung von Messwerten mit Löseprogramm in der letzten Schraubstufe:

- Wenn der Abschaltwert  $\leq 8^\circ$  ist, wird das Ergebnis der letzten Schraubstufe nicht übertragen, weil die Stufe als Lösestufe betrachtet wird.
- Wenn der Abschaltwert  $> 8^\circ$  ist, wird das Ergebnis der letzten Schraubstufe übertragen.

Dies gilt für alle Datenübertragungsprotokolle mit Ausnahme von TorqueNet. Bei TorqueNet wird das Ergebnis der letzten Schraubstufe immer übertragen.

## 10.2 Serielle Protokolle

### Ein serielles Protokoll aktivieren:

1. Drücken Sie auf den gewünschten COM Port-Eintrag in der Tabelle, um ihn auszuwählen.
2. Wählen Sie das gewünschte serielle Protokoll im Dropdown-Menü *Protokoll* aus.
  - Die Schaltfläche <Erweiterte serielle Einstellungen> und zusätzliche Optionen werden angezeigt. Bei erweiterten seriellen Einstellungen sind grundlegende serielle COM-Port-Einstellungen.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Erweiterte serielle Einstellungen>, um auf zusätzliche Steuerelemente in einem Popup-Dialogfenster zuzugreifen.

Steuerelement	Optionen
Port	COM1, COM2 (gesetzt in der Auswahltabelle <i>Serielle Schnittstelle</i> )
Baudrate	2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200
Datenbits	7, 8
Parität	Keine, Ungerade, Gerade
Stoppbits	1, 2
Handshake	Kein, Hardware

### 10.2.1 Standard-Protokoll

Die Werkzeuge verwenden eine gemeinsame serielle Schnittstelle.

#### Übertragungsdaten – Werk.-ID nicht aktiviert

Start	Ende	Länge oder Wert	Beschreibung
1	1	42 HEX	B
2	3	2-stellig ASCII	Werkzeugnummer
4	5	2-stellig ASCII	Parametersatz
6	17	12 Zeichen ASCII	Datum und Uhrzeit (JJMMThhmmss)
18	24	7-stellig ASCII	Endmoment (Dia 32: Wert einschl. vorherrschendes MD)
25	31	7-stellig ASCII	Min. Drehmoment (Dia 32: addiert vorherrschendes MD)
32	38	7-stellig ASCII	Max. Drehmoment (Dia 32: addiert vorherrschendes MD)
39	39	1 Zeichen ASCII Status	Drehmomentstatus-Flag L = zu gering A = in Ordnung H = zu hoch
40	46	7-stellig ASCII	Endwinkel
47	53	7-stellig ASCII	Min. Winkel
54	60	7-stellig ASCII	Max. Winkel

Start	Ende	Länge oder Wert	Beschreibung
61	61	1 Zeichen ASCII Status	Winkelstatus-Flag L = zu gering A = in Ordnung H = zu hoch
62	62	1 Zeichen ASCII Status	Gesamtstatus-Flag A = in Ordnung R = nicht in Ordnung
63	64	2-stellig ASCII	Takt/Position (Nur für Takten)
65	66	2-stellig ASCII	Anzahl der Takte (Nur für Takten)
67	67	0D hex	CR (Wagenrücklauf)
68	68	0A hex	LF (Zeilenvorschub)

### Übertragungsdaten – Werk.-ID aktiviert

Länge ≤ 25

Start	Ende	Länge oder Wert	Beschreibung
...	...	...	...
67	91	25-stellig ASCII	Werk.-ID
92	92	0D hex	CR (Wagenrücklauf)
93	93	0A hex	LF (Zeilenvorschub)

### Übertragungsdaten – Werk.-ID aktiviert

Länge > 25, in diesem Beispiel 30

Start	Ende	Länge oder Wert	Beschreibung
...	...	...	...
67	96	30-stellig ASCII	Werk.-ID
97	97	0D hex	CR (Wagenrücklauf)
98	98	0A hex	LF (Zeilenvorschub)

## 10.2.2 Standard2-Protokoll

Die Werkzeuge verwenden eine gemeinsame serielle Schnittstelle.

### Übertragungsdaten – Werk.-ID nicht aktiviert

Start	Ende	Länge oder Wert	Beschreibung
1	1	42 HEX	B
2	3	2-stellig ASCII	Werkzeugnummer
4	6	3-stellig ASCII	Parametersatz
7	18	12 Zeichen ASCII	Datum und Uhrzeit (JJMMThhmmss)
19	25	7-stellig ASCII	Endmoment (Dia 32: Wert einschl. vorherrschendes MD)

Start	Ende	Länge oder Wert	Beschreibung
26	32	7-stellig ASCII	Min. Drehmoment (Dia 32: addiert vorherrschendes MD)
33	39	7-stellig ASCII	Max. Drehmoment (Dia 32: addiert vorherrschendes MD)
40	40	1 Zeichen ASCII Status	Drehmomentstatus-Flag L = zu gering A = in Ordnung H = zu hoch
41	47	7-stellig ASCII	Endwinkel
48	54	7-stellig ASCII	Min. Winkel
55	61	7-stellig ASCII	Max. Winkel
62	62	1 Zeichen ASCII Status	Winkelstatus-Flag L = zu gering A = in Ordnung H = zu hoch
63	63	1 Zeichen ASCII Status	Gesamtstatus-Flag A = in Ordnung R = nicht in Ordnung
64	65	2-stellig ASCII	Takt/Position (Nur für Takten)
66	67	2-stellig ASCII	Anzahl der Takte (Nur für Takten)
68	68	0D hex	CR (Wagenrücklauf)
69	69	0A hex	LF (Zeilenvorschub)

**Übertragungsdaten – Werk.-ID aktiviert**

Länge ≤ 25

Start	Ende	Länge oder Wert	Beschreibung
...	...	...	...
68	92	25-stellig ASCII	Werk.-ID
93	93	0D hex	CR (Wagenrücklauf)
94	94	0A hex	LF (Zeilenvorschub)

**Übertragungsdaten – Werk.-ID aktiviert**

Länge > 25, in diesem Beispiel 30

Start	Ende	Länge oder Wert	Beschreibung
...	...	...	...
68	92	30-stellig ASCII	Werk.-ID
93	93	0D hex	CR (Wagenrücklauf)
94	94	0A hex	LF (Zeilenvorschub)

### 10.2.3 Standard2PartID-Protokoll

Die Werkzeuge verwenden eine gemeinsame serielle Schnittstelle.

#### Übertragungsdaten – Werk.-ID nicht aktiviert

Start	Ende	Länge oder Wert	Beschreibung
1	1	42 HEX	B
2	3	2-stellig ASCII	Werkzeugnummer
4	6	3-stellig ASCII	Parametersatz
7	18	12 Zeichen ASCII	Datum und Uhrzeit (JJMMTThhmmss)
19	25	7-stellig ASCII	Endmoment (Dia 32: Wert einschl. vorherrschendes MD)
26	32	7-stellig ASCII	Min. Drehmoment (Dia 32: addiert vorherrschendes MD)
33	39	7-stellig ASCII	Max. Drehmoment (Dia 32: addiert vorherrschendes MD)
40	40	1 Zeichen ASCII Status	Drehmomentstatus-Flag L = zu gering A = in Ordnung H = zu hoch
41	47	7-stellig ASCII	Endwinkel
48	54	7-stellig ASCII	Min. Winkel
55	61	7-stellig ASCII	Max. Winkel
62	62	1 Zeichen ASCII Status	Winkelstatus-Flag L = zu gering A = in Ordnung H = zu hoch
63	63	1 Zeichen ASCII Status	Gesamtstatus-Flag A = in Ordnung R = nicht in Ordnung
64	65	2-stellig ASCII	Takt/Position (Nur für Takten)
66	67	2-stellig ASCII	Anzahl der Takte (Nur für Takten)
68	68	0D hex	CR (Wagenrücklauf)
69	69	0A hex	LF (Zeilenvorschub)

#### Übertragungsdaten – Werk.-ID aktiviert

Länge ≤ 25

Start	Ende	Länge oder Wert	Beschreibung
...	...	...	...
68	92	25-stellig ASCII	Werk.-ID
93	93	0D hex	CR (Wagenrücklauf)
94	94	0A hex	LF (Zeilenvorschub)



Start	Ende	Länge oder Wert	Beschreibung
54	60	7-stellig ASCII	Max. Winkel
61	61	1-stellig ASCII	Winkelstatus-Flag L = zu gering A = in Ordnung H = zu hoch
62	62	1-stellig ASCII	Gesamtstatus-Flag A = in Ordnung R = nicht in Ordnung
63	64	2-stellig ASCII	Takt/Position (Nur für Takten)
65	66	2-stellig ASCII	Anzahl der Takte (Nur für Takten)
67	91	25-stellig ASCII	Name Schraubstelle
92	92	0D hex	CR (Wagenrücklauf)
93	93	0A hex	LF (Zeilenvorschub)

### 10.2.5 PFCS (Plant Floor Communication System)-Protokoll

Die Grundfunktion des PFCS-Protokolls besteht darin, die Messwerte vom PFD (Plant Floor Device, dies ist unsere Steuerung) zum PFCS-Server zu senden und im Ruhezustand Keep-Alive-Meldungen zu senden. Für PFCS stehen zwei Kommunikationsschnittstellen zur Verfügung: Serial RS232 und Ethernet (TCP/IP TCP-Buchsen).

Bei Aktivierung von PFCS für die serielle oder die Ethernet-Schnittstelle wird die Schaltfläche <Erweiterte Einstellungen> oder <Erweitert> angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen für die Konfiguration von PFCS führt.

→ Siehe: 10.3.3 PFCS-Protokoll, Seite 172.

## 10.3 Ethernet-Protokolle

### Ein Ethernet-Protokoll aktivieren:

1. Drücken Sie auf das gewünschte Protokoll in der Tabelle Ethernet, um es auszuwählen.
2. Geben Sie die erforderlichen Werte in die Eingabefelder unter der Tabelle ein.
3. Drücken Sie auf das Kontrollkästchen *Aktiviert*.
  - Bei einigen Protokollen wird die Schaltfläche <Erweitert> angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt. Zu Details siehe die nachfolgenden Abschnitte.

### 10.3.1 Standard- und Standard Plus-Protokoll

Der Hauptzweck des Standard-Ethernet-Protokolls ist die Kommunikation von Messwerten (Paket 4) von einer Steuerung zu einem externen Server im lokalen Netzwerk. Andere Pakete des Protokolls unterstützen zusätzliche Daten, z. B. Stations-ID, Kommunikationsparameter und Parameter zu Datum/Uhrzeit. Die Daten werden in der Byte-Reihenfolge des TCP/IP-Netzwerks (big-endian) zum und vom Server übertragen.

Das Standard Plus-Ethernet-Protokoll ist dem Standard-Protokoll übergeordnet. Es erweitert die Messwerte zusätzlich um Produktgruppe #, Ablaufschritt, Gesamt # der Ablaufschritte, Anzugsgruppe und eine 25 Zeichen lange Werk.-ID.

Ein Server, auf dem mit dem „Standard-Protokoll“ kompatible Software läuft, kann TCP/IP-Verbindungen mit mehreren Steuerungen herstellen.

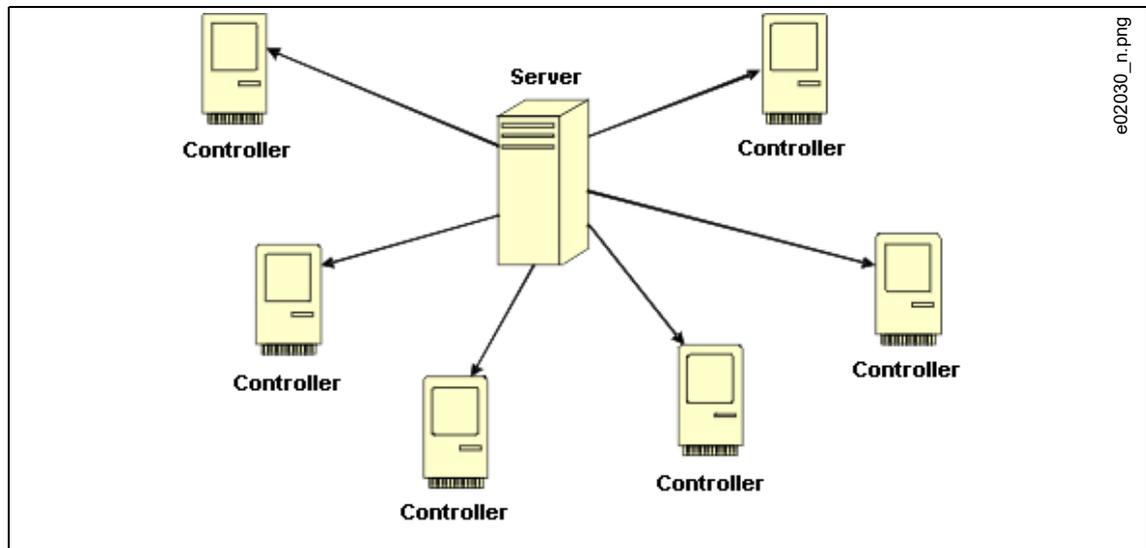


Abb. 10-1: Ethernet-Architektur

#### Zusätzliche Funktionen

- Herunterladen, Hochladen, Ablage und Druckparameter.
- Hochladen und Ablage von Messwerten von jeder Einheit im Netzwerk aus (10.000 je Steuerung).
- Export von Messwerten in Standard-Datenbankformaten (d. h. Microsoft Access, SQL oder Oracle).
- Sprachen: Englisch, Deutsch, Spanisch und Portugiesisch.

**Ablaufdiagramme**

Erfolgreiches Ablaufprogramm:

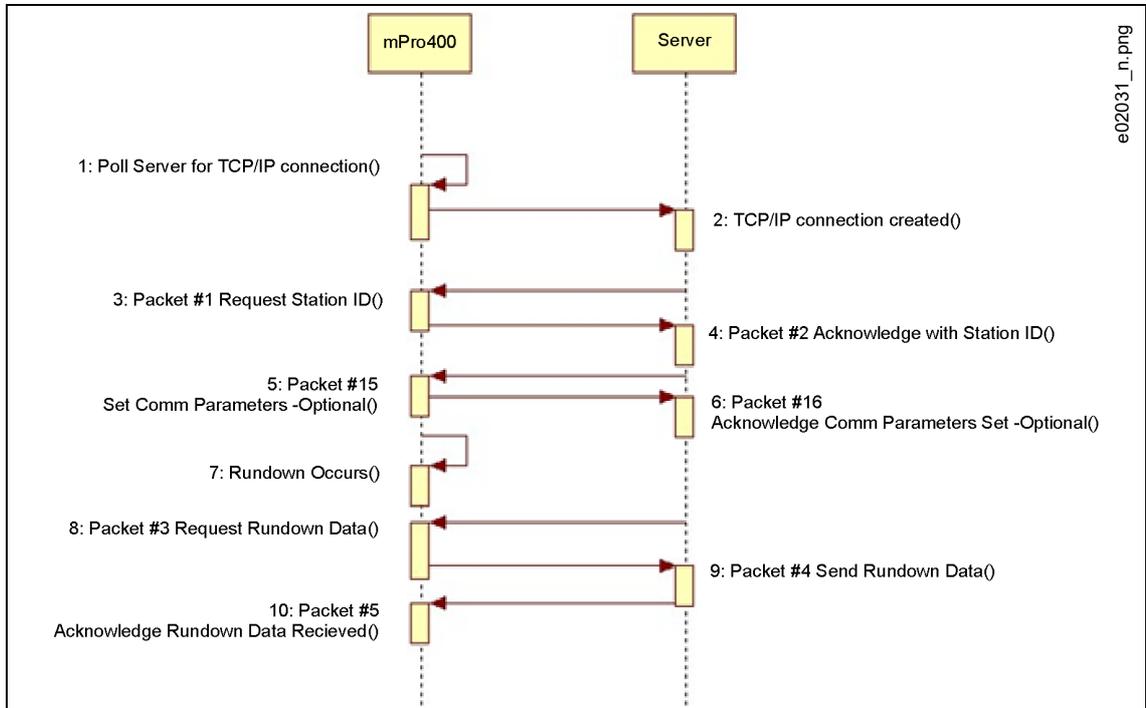


Abb. 10-2: Erfolgreiches Ablaufprogramm

Keine Messwerte verfügbar:

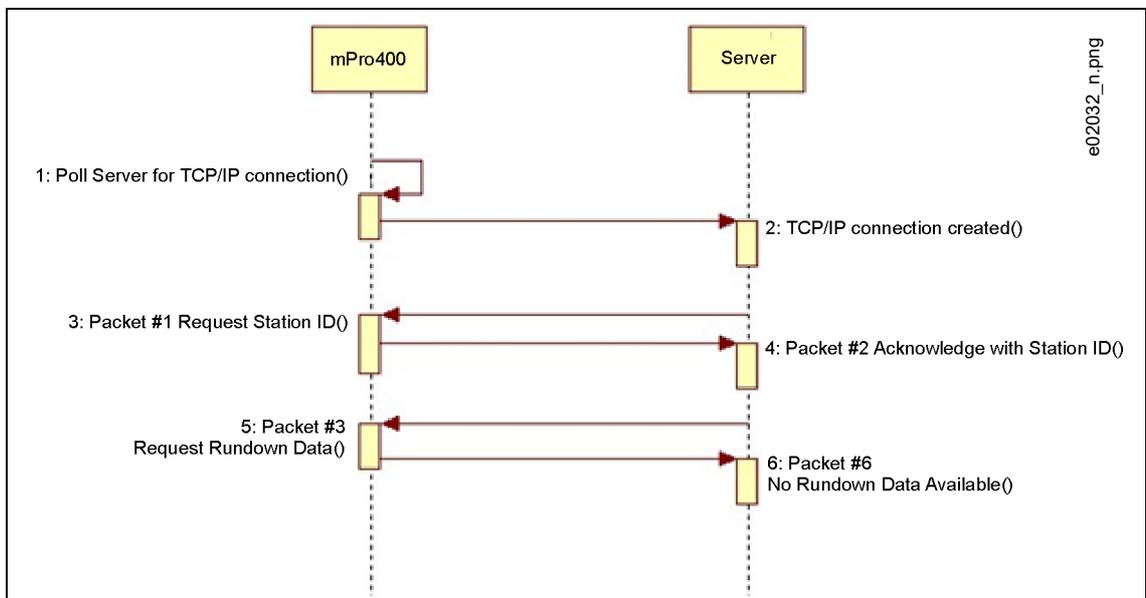


Abb. 10-3: Keine Messwerte verfügbar

Keine Verschraubungs-Quittierungssequenz vom Server:

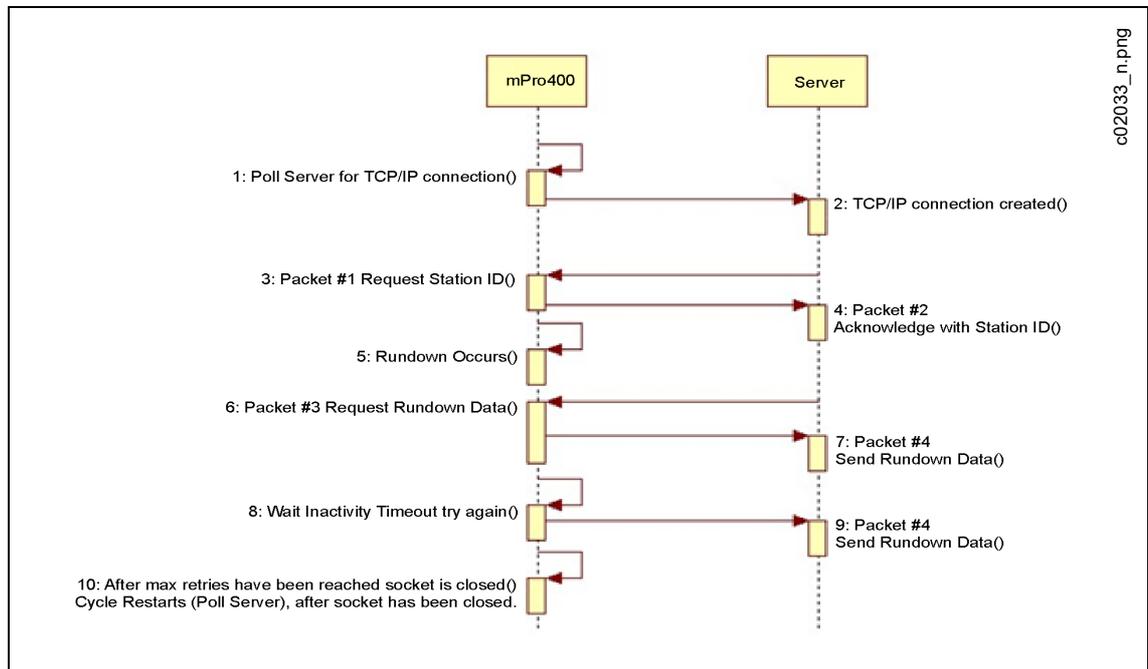


Abb. 10-4: Keine Verschraubungs-Quittierungssequenz vom Server

**Befehle**

Außerdem können die folgenden Befehle verwendet werden:

Clear Buffer

Paket	Beschreibung
Paket #7 (Server zur Steuerung) Clear Buffer	Pakete #7 und #8 können verwendet werden, um den Puffer der Steuerung zurückzusetzen. Nach der Quittierung wird der Ablaufzähler auf 1 zurückgesetzt. Der Ablaufzähler wird bei jeder Verschraubung (jedes Werkzeug) auf einer Steuerung weitergezählt.
Paket #8 (Steuerung zum Server) ACK Cleared Buffer	

Kommunikationsparameter:

Paket	Beschreibung
Paket #15 (Server zur Steuerung) Set Comm Parameters	Timeout für inaktive Kommunikation Timeout für Kommunikationsquittierung
Paket #16 (Steuerung zum Server) ACK Set Comm Parameters	Neuersuche für Kommunikationsquittierung

Einstellungen für Datum und Uhrzeit:

Paket	Beschreibung
Paket #17 (Server zur Steuerung) Set Date/Time Parameters	
Paket #18 (Steuerung zum Server) ACK Set Date/Time Parameters	

### Quittierungsbedingungen

Szenario für Verschraubungsquittierung

- Server sendet Paket #5 nicht innerhalb des Timeout für Kommunikationsquittierung.
- Steuerung sendet Paket #4 erneut.
- Wenn der Server nicht antwortet, wird #4 weiter erneut gesendet, nach dem das Quittierungs-Timeout für Kommunikation abgelaufen ist, bis Max. Wiederh. erreicht wurde.
- Die TCP/IP-Verbindung wird unterbrochen und der Versuch einer neuen Verbindung unternommen. Gleiches Verfahren wie bei idealer Paketfolge.

---

Es gibt kein Szenario, in dem der Server ein NAK senden würde.



Wenn der Server „fehlerhaft/ungültig“ für Paket #4 empfängt, wartet er das Timeout der Steuerung ab und sendet Paket #4 erneut. Anschließend sendet der Server Paket #5.

---

### Meldungsformate

Nr.	Paketdefinition
1	Server Stations-ID # Anforderung
2	Steuerung Stations-ID # Quittierung
3	Server Schraubpaket Anforderung
4	Steuerung Schraubpaket
5	Server Schraubpaket Quittierung
6	Steuerung kein Schraubpaket
7	Server Puffer zurücksetzen Anforderung
8	Steuerung Puffer zurücksetzen Quittierung
15	Server Kommunikationsparameter Paket
16	Steuerung Kommunikationsparameter Paket Quittierung
17	Server Datum und Uhrzeit setzen Paket
18	Steuerung Datum und Uhrzeit setzen Paket Quittierung

## Datentypdefinitionen

Datentyp	Beschreibung
A	Alphanumerisch – ASCII-Zeichenformat
B	Binäre Daten
D	Doppelt – 64 bit Gleitkomma mit Vorzeichen
I	16 bit ganze Zahl ohne Vorzeichen
S	16 bit ganze Zahl mit Vorzeichen
W	32 bit ganze Zahl ohne Vorzeichen

Die ersten 8 Byte (der Header) jedes Pakets enthalten dieselben Informationen:

- Meldungslänge
- IP-Adresse der Steuerung
- Stationsnummer

Paket Nr. 1 – Server Stations-ID Anforderung

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
0	2	I	Meldungslänge in Byte – für dieses Paket auf 10 gesetzt
2	4	W	Netzwerk-ID – auf die IP-Adresse der Steuerung gesetzt
6	2	I	Stationsnummer – für diesen Pakettyp auf 0 gesetzt
8	2	I	Paketnummer – für diesen Typ auf 1 gesetzt

Paket Nr. 2 – mit Quittierung

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
0	2	I	Meldungslänge in Byte – für dieses Paket auf 11 gesetzt
2	4	W	Netzwerk-ID – auf die IP-Adresse der Steuerung gesetzt
6	2	I	Stationsnummer – auf Stations-Nr. der Steuerung gesetzt
8	2	I	Paketnummer – für diesen Typ auf 2 gesetzt
10	1	A	Quittieren – 06 hex, NAK – 15 hex

Paket Nr. 3 – Server Schraubpaket Anforderung

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
0	2	I	Meldungslänge in Byte – für dieses Paket auf 12 gesetzt
2	4	W	Netzwerk-ID – auf die IP-Adresse der Steuerung gesetzt
6	2	I	Stationsnummer – auf Stations-Nr. der Steuerung gesetzt
8	2	I	Paketnummer – für diesen Typ auf 3 gesetzt
10	2	I	Ablaufnummer – 0 bis 65535

Paket Nr. 4 – Messwerte

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
0	2	I	Meldungslänge in Byte – für dieses Paket auf 12 gesetzt
2	4	W	Netzwerk-ID – auf die IP-Adresse der Steuerung gesetzt
6	2	I	Stationsnummer – auf Stations-Nr. gesetzt

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
8	2	I	Paketnummer – für diesen Typ auf 4 gesetzt
10	2	I	Ablaufnummer – 0 bis 65535
12	2	I	Anzahl der Werkzeuge, die gesendet werden
14	2	I	Parametersatz
16	3	A	,C', ,T', ,S' (Cooper Tools System)
19	1	A	Frei
20	8	D	Datum/Uhrzeit: Ganzzahliger Teil entspricht der Anzahl von Tagen seit dem 1. Januar 1900. Die Nachkommastelle ist der Bruchteil des bereits vergangenen Teils eines 24-Stunden-Tags.
28	4	W	Fahrzeug-ID-Nummer (FG-Nr)
32	2	I	Werkzeugnummer
34	8	D	Endmoment (Nm)
42	8	D	Drehmoment Sollwert min
50	8	D	Drehmoment Sollwert max
58	2	I	Endwinkel
60	2	I	Winkel Sollwert min
62	2	I	Winkel Sollwert max
64	2	I	Status-Byte
	Bit 0		Ablaufende – 1, wenn die Verschraubung erfolgreich abgeschlossen wurde
	Bit 1		Drehmoment-Status – 1, wenn das Drehmoment innerhalb der Spezifikationen lag
	Bit 2		Drehmoment-Spez. – 1 wenn hoch, 0 wenn niedrig, X wenn IO
	Bit 3		Winkel-Status – 1, wenn der Winkel innerhalb der Spezifikationen lag
	Bit 4		Winkel-Spez. – 1 wenn hoch, 0 wenn niedrig, X wenn IO
	Bit 5		Zeit-Status – 1, wenn Zeit für die abgeschlossene Verschraubung innerhalb der Spezifikationen liegt
	Bit 6		Zeit-Spez. – 1 wenn hoch, 0 wenn niedrig, X wenn IO
	Bit 7–15		Frei
66	10	A	Werkzeug-Seriennummer



Bytes 32 bis 75 werden für jedes im Paket gesendete Werkzeug wiederholt.

#### Paket Nr. 5 – Server Schraubpaket Quittierung

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
0	2	I	Meldungslänge in Byte – Für dieses Paket auf 11 einstellen
2	4	W	Netzwerk-ID – Auf die IP-Adresse der Steuerung einstellen
6	2	I	Stationsnummer – Auf die Stations-Nr. der Steuerung einstellen
8	2	I	Paketnummer – Für diesen Typ auf 5 einstellen
10	1	A	Quittieren – 06 hex, NAK – 15 hex

## Paket Nr. 6 – Steuerung kein Schraubpaket

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
0	2	I	Meldungslänge in Byte – Für dieses Paket auf 11 einstellen
2	4	W	Netzwerk-ID – Auf die IP-Adresse der Steuerung einstellen
6	2	I	Stationsnummer – Auf die Stations-Nr. der Steuerung einstellen
8	2	I	Paketnummer – Für diesen Typ auf 6 einstellen
10	1	A	Nullzeichen - Auf 00 hex eingestellt

## Paket Nr. 7 – Server Puffer zurücksetzen Anforderung

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
0	2	I	Meldungslänge in Bytes – Für dieses Paket auf 10 einstellen
2	4	W	Netzwerk-ID – Auf die IP-Adresse der Steuerung einstellen
6	2	I	Stationsnummer – Auf die Stations-Nr. der Steuerung einstellen
8	2	I	Paketnummer – Für diesen Typ auf 7 einstellen

## Paket Nr. 8 – Steuerung Puffer zurücksetzen Quittierung

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
0	2	I	Meldungslänge in Byte – Für dieses Paket auf 11 einstellen
2	4	W	Netzwerk-ID – Auf die IP-Adresse der Steuerung einstellen
6	2	I	Stationsnummer – Auf die Stations-Nr. der Steuerung einstellen.
8	2	I	Paketnummer – Für diesen Typ auf 8 einstellen
10	1	A	Quittieren – 06 hex, NAK – 15 hex

Bytes 76 bis 109 werden dem Standard-Ethernet-Protokoll hinzugefügt, um Standard Plus zu erhalten.

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
76	2	I	Produktgruppe
78	2	I	Takt/Position in Taktfolge
80	2	I	Gesamtzahl der Takte
82	2	I	Anzugsgruppe
84	25	A	Zeichenfolge Werk.-ID

Bei Standard Plus wird die Werk.-ID verwendet, während die FG-Nr standardmäßig auf 0 gesetzt wird. Die Werk.-ID kann über die virtuelle Tastatur der Prozessanzeige oder den seriellen Barcode-Reader eingegeben werden.

## Paket Nr. 15 – Server Kommunikationsparameter

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
0	2	I	Meldungslänge in Byte – für dieses Paket auf 24 gesetzt
2	4	W	Netzwerk-ID – auf die IP-Adresse der Steuerung gesetzt
6	2	I	Stationsnummer – auf Stations-Nr. gesetzt
8	2	I	Paketnummer – für diesen Typ auf 15 gesetzt

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
10	2	I	Kommunikation Quittierungs-Timeout (Standard = 60 Sek.)
12	2	I	Kommunikation Inaktivitäts-Timeout (Standard = 60 Sek.)
14	2	I	Kommunikation Quittierungswiederholungen (Standard = 3)
16	8	I	Frei

Paket Nr. 16 – Server Kommunikationsquittierung

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
0	2	I	Meldungslänge in Byte – für dieses Paket auf 11 gesetzt
2	4	W	Netzwerk-ID – auf die IP-Adresse der Steuerung gesetzt
6	2	I	Stationsnummer – auf Stations-Nr. gesetzt
8	2	I	Paketnummer – für diesen Typ auf 16 gesetzt
10	2	A	Quittieren – 06 hex, NAK – 15 hex

Paket Nr. 17 – Server Datum und Uhrzeit setzen

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
0	2	I	Meldungslänge in Byte – für dieses Paket auf 18 gesetzt
2	4	W	Netzwerk-ID – auf die IP-Adresse der Steuerung gesetzt
6	2	I	Stationsnummer – auf Stations-Nr. gesetzt
8	2	I	Paketnummer – für diesen Typ auf 17 gesetzt
10	8	D	Datum/Uhrzeit: Ganzzahliger Teil entspricht der Anzahl von Tagen seit dem 1. Januar 1900. Die Nachkommastelle ist der Bruchteil des bereits vergangenen Teils eines 24-Stunden-Tags.

Paket Nr. 18 – Server Datum und Uhrzeit setzen Quittierung

Start	Bytes	Datentyp	Pflichtfelder
0	2	I	Meldungslänge in Byte – für dieses Paket auf 11 gesetzt
2	4	W	Netzwerk-ID – auf die IP-Adresse der Steuerung gesetzt
6	2	I	Stationsnummer – auf Stations-Nr. gesetzt
8	2	I	Paketnummer – für diesen Typ auf 18 gesetzt
10	1	A	Quittieren – 06 hex, NAK – 15 hex

### 10.3.2 WinSPC-Protokoll

Dieses Ethernet-Protokoll ist dasselbe wie das Ethernet-Standard-Protokoll mit Ausnahme von Paket Nr. 4.

Start	Ende	Länge oder Wert	Beschreibung
1	1	42 HEX	B
2	3	2-stellig ASCII	Werkzeugnummer
4	5	2-stellig ASCII	Parametersatz
6	17	12-stellig ASCII	Datum und Uhrzeit (JJMMThhmmss)
18	24	7-stellig ASCII	Endmoment
25	31	7-stellig ASCII	Min. Drehmoment

Start	Ende	Länge oder Wert	Beschreibung
32	38	7-stellig ASCII	Max. Drehmoment
39	39	1-stellig ASCII	Drehmomentstatus-Flag L = zu gering A = in Ordnung H = zu hoch
40	46	7-stellig ASCII	Endwinkel
47	53	7-stellig ASCII	Min. Winkel
54	60	7-stellig ASCII	Max. Winkel
61	61	1-stellig ASCII	Winkelstatus-Flag L = zu gering A = in Ordnung H = zu hoch
62	62	1-stellig ASCII	Gesamtstatus-Flag A = in Ordnung R = nicht in Ordnung
63	64	2-stellig ASCII	Takt/Position (Nur für Takten)
65	66	2-stellig ASCII	Anzahl der Takte (Nur für Takten)
67	91	25-stellig ASCII	Name Schraubstelle
92	92	0D hex	CR (Wagenrücklauf)
93	93	0A hex	LF (Zeilenvorschub)

### 10.3.3 PFCS-Protokoll

Siehe auch: 10.2.5 PFCS (Plant Floor Communication System)-Protokoll, Seite 163. Zu weiteren Informationen siehe die aktuelle Version der „PFCS-Anbieterspezifikation“.

PFCS konfigurieren:

1. Drücken Sie auf den Eintrag PFCS in der Tabelle Ethernet, um ihn auszuwählen.
2. Geben Sie die erforderlichen Werte in die Eingabefelder unter der Tabelle ein.
3. Drücken Sie auf das Kontrollkästchen *Aktiviert*.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Erweitert>, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen für PFCS* zu öffnen.
5. Für Hinweise zur richtigen Konfiguration wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator.

#### Erweiterte Einstellungen für PFCS – Registerkarte Einstellungen

Auf der Registerkarte Einstellungen stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

Steuerelement	Beschreibung
Timeout (s)	Die Steuerung muss nach N Sekunden (typischerweise N = 5) einen Timeout durchführen, während sie auf die Beantwortung einer Anfrage wartet.

Steuerelement	Beschreibung
Lebenszeichen Timer (s)	Dies kann auch als Wiederverbindungs-Timer bezeichnet werden. Die Steuerung versucht, eine Verbindung mit einem Port des PFCS-Servers herzustellen, und wenn die Verbindung vom Controller zum PFCS-Port nicht erfolgreich war, muss die Steuerung N Sekunden (typischerweise N = 20) warten, bevor sie einen neuen Versuch zur Verbindung mit dem PFCS startet. Die zum Verbinden benötigte Zeit ist beispielsweise von der Architektur der Kommunikation der Steuerung mit dem PFCS und der Art der Reaktion auf das Beenden der Verbindung durch den PFCS-Server abhängig.
Wiederh.	Zulässige Anzahl der Wiederholungen zum Senden von Meldungen vom PFD zum PFCS. Die Verbindung wird getrennt, wenn keine Quittierungsmeldung vom PFCS empfangen wird, nachdem alle zulässigen Wiederholungen durchgeführt wurden.
Format	Definiert, welche Fahrzeugkennung in die von der Steuerung zum PFCS gesendeten Ergebnisdaten eingeschlossen wird. Der Plant Integrator wählt eine von zwei Optionen passend zum Prozess aus.
AVI Barcode	Der AVI-Barcode (Automatic Vehicle Identification) entspricht der Kennung, die im Werk.-ID- oder Barcode-Schritt auf der Steuerung gescannt wurde.
Vin/Track	Gescannte FG-Nr auf der Steuerung, wenn die Modi Werk. ID aktiviert oder Werk. ID gesperrt aktiv sind.
Vehicle Build Anforderung	Aktivierungs- oder Deaktivierungsanforderung für Vehicle Build Data vom PFCS. Wenn aktiviert, muss die Steuerung eine FG-Nr oder einen AVI Barcode anfordern, indem sie eine Anforderung vom Typ „0001“ an das PFCS sendet.
Vehicle Build Anforderung für jedes Werkzeug	Liefert für jedes zu verwendende Werkzeug in einer Mehrspindel-Werkzeuggruppe die jeweilige Vehicle Build Data-Anforderung.
Verschraubungen unterhalb Triggermoment verwerfen	Verhindert ein Senden von abgebrochenen Schraubergebnissen, indem das Startsignal (SA) weggenommen wird.
Unsolicited Build Data zulassen	Das PFCS-Protokoll bietet einen Mechanismus zum Empfangen oder Abrufen von Informationen entweder als Unsolicited Build Information-Meldung oder als Antwort auf eine Solicited-Anfrage. Wenn der Betrieb erfordert, dass Unsolicited-Daten vom PFCS heruntergeladen werden (Typ „0003“), muss dieser Download auf einem separaten <i>Port</i> und mit einer separaten <i>Station-ID</i> empfangen werden.

## Erweiterte Einstellungen für PFCS – Registerkarte Station-ID

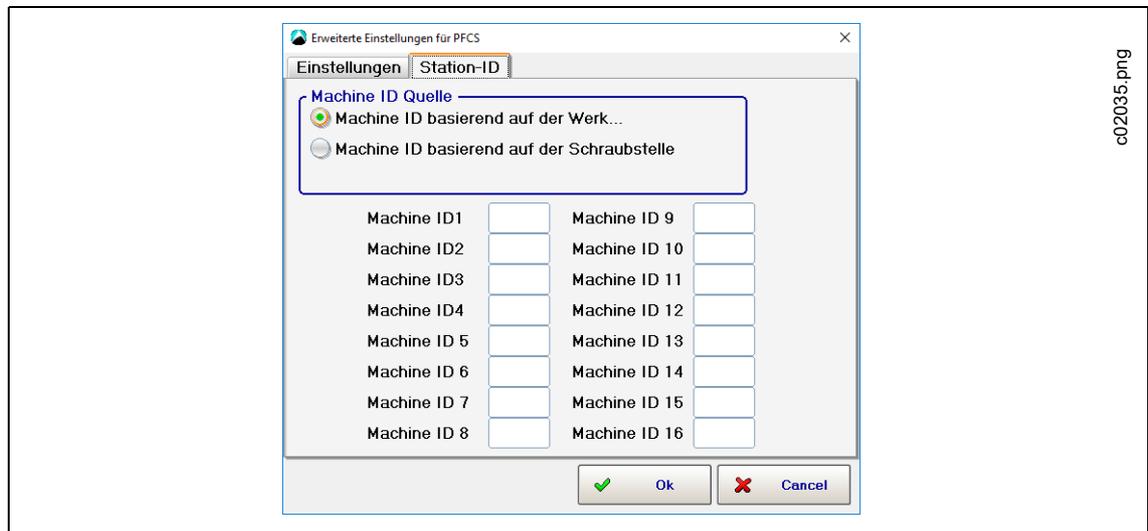


Abb. 10-5: *Erweiterte Einstellungen für PFCS – Registerkarte Station-ID*

Station-IDs sind einzigartige 4 Zeichen lange IDs, die von der Steuerung für die gesamte PFCS-Kommunikation genutzt werden. Diese IDs müssen eine konfigurierbare Option auf der Steuerung sein. Um jede Verbindung korrekt für PFCS zuzuweisen, wird die Station-ID jedes Werkzeugs entweder parametrisiert oder automatisch durch den definierten Ablaufschritt-Namen weitergeleitet. (Letzteres gilt nur im Ablaufprogramm-Modus. Siehe: 8.4 Takten, Seite 100.)

### 10.3.4 Open Protocol

Zu weiteren Informationen über Open Protocol-Telegramme siehe die aktuelle Version der Open Protocol FEP-Spezifikation.

Open Protocol konfigurieren:

1. Drücken Sie auf den Eintrag Open Protocol in der Tabelle Ethernet, um ihn auszuwählen.
2. Geben Sie die erforderlichen Werte in die Eingabefelder unter der Tabelle ein.
3. Drücken Sie auf das Kontrollkästchen *Aktiviert*.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Erweitert>, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen* für Open Protocol zu öffnen.
5. Für Hinweise zur richtigen Konfiguration wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator.

### Erweiterte Einstellungen für Open Protocol – Registerkarte Kommunikationsports

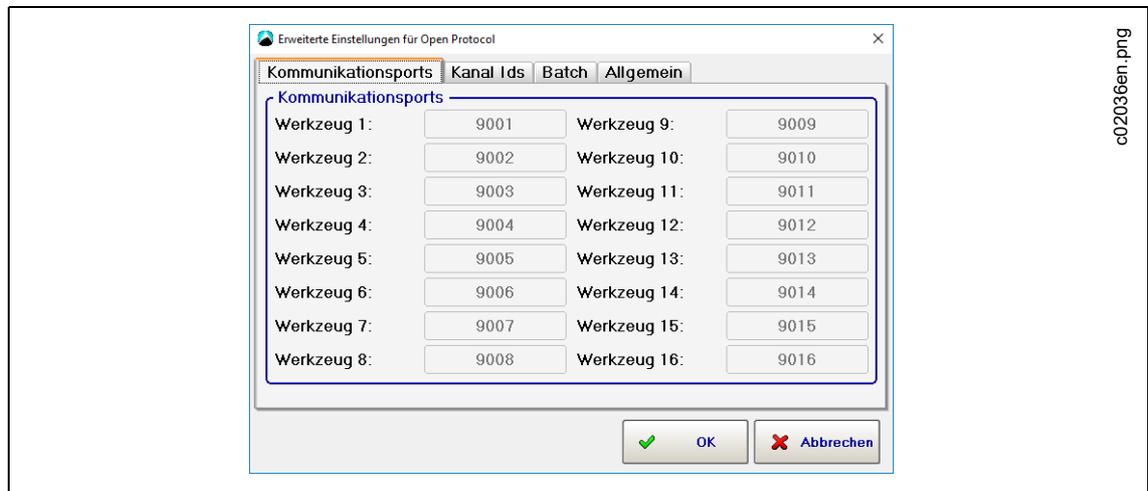


Abb. 10-6: Erweiterte Einstellungen für Open Protocol – Registerkarte Kommunikationsports

Jedes Werkzeug verwendet einen separaten TCP-Port zur Kommunikation. Die verwendeten Kommunikationsports sind nicht vollständig benutzerdefinierbar. Es kann jedoch ein Bereich definiert werden (1 bis zur von der Software der Steuerung unterstützten Anzahl an Werkzeugen), indem die erste Portnummer festgelegt wird. Die ausgewählten Ports beginnen mit der im Eingabefeld *Port* auf der Hauptregisterkarte *Datenübertragung* eingegebenen Nummer.

### Erweiterte Einstellungen für Open Protocol – Registerkarte Kanal Ids

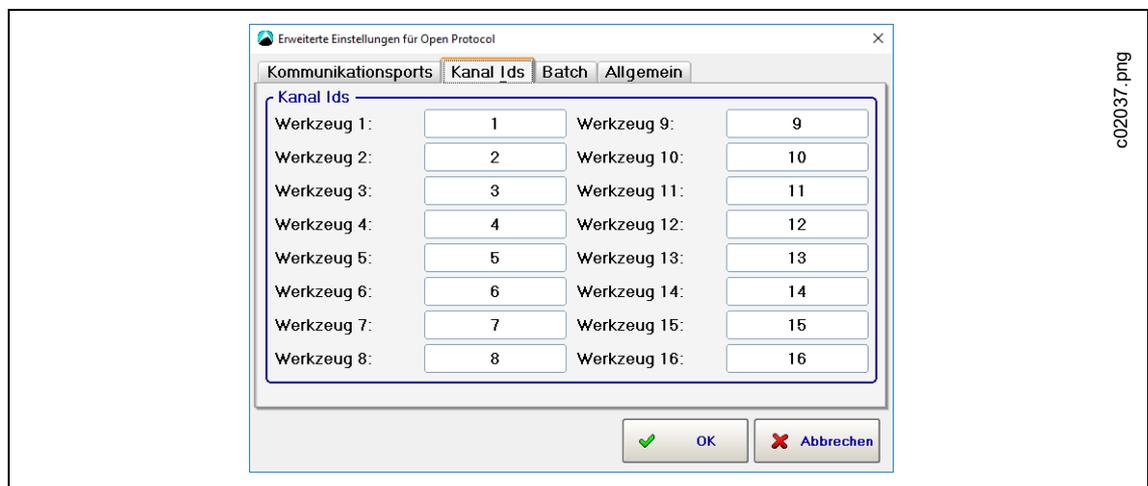


Abb. 10-7: Erweiterte Einstellungen für Open Protocol – Registerkarte Kanal Ids

Bei mehreren Open Protocol-MIDs wird die Kanal-ID als Kennung für das auf dieser Steuerung verwendete Werkzeug verwendet. Die Kanal-IDs sind benutzerdefinierbar und können anhand von zwei ASCII-Stellen in einem Bereich von 0 bis 99 festgelegt werden.

### Erweiterte Einstellungen für Open Protocol – Registerkarte Batch

Die Registerkarte Batch führt zu globalen Einstellungen für den Batch-Modus. Zu weiteren Informationen über den Batch-Modus siehe den Abschnitt *Batch-Programmierung*.

Auf der Registerkarte Batch stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

Steuerelement	Beschreibung
Batch Status bei Hochzählen / Überspringen	Bei Weiterzählen des Batch-Positions Zählers oder Umgehen einer Batch-Position wird der Batch-Status dieser Position automatisch auf den in diesem Dropdown-Menü gewählten Status gesetzt.
NIO	Der Status der umgangenen Batch-Positionen wird auf NIO gesetzt.
IO	Der Status der umgangenen Batch-Positionen wird auf IO gesetzt.
Batch Zähler hochzählen bei Verschraubung	Der aktuelle Batch wird zur nächsten Batch-Position bewegt, wenn der in diesem Dropdown-Menü eingestellte Schraubstatus erreicht wurde.
IO	Die Batch-Gruppe wird zur nächsten Position bewegt, wenn die Verschraubung IO ist. Wenn die Verschraubung NIO ist, muss die aktuelle Position nachgearbeitet werden, bis die Verschraubung IO ist.
IO+NIO	Die Batch-Gruppe wird nach jeder bewerteten Verschraubung zur nächsten Position bewegt, d. h. nach jedem IO oder NIO.
Job Batch Modus	- In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar - Verwenden Sie den Job Batch Modus, um Produktgruppen mit verschiedenen Batch-Größen in einem Verschraubungsauftrag zu kombinieren (ähnlich einem Ablaufprogramm). Der Gesamtschraubstatus jeder verwendeter Batch-Gruppe wird in den Gesamtschraubstatus des Auftrags-Batch eingeschlossen.
Aus	Job Batch Modus ist deaktiviert.
IO	Jede Batch-Gruppe wird zur nächsten Position bewegt, wenn die Verschraubung IO ist. Wenn die Verschraubung NIO ist, muss die aktuelle Position nachgearbeitet werden, bis die Verschraubung IO ist.
IO+NIO	Jede Batch-Gruppe wird nach jeder bewerteten Verschraubung zur nächsten Position bewegt, d. h. nach jedem IO oder NIO.
Batch-Größe zurücksetzen bei Verbindungsabbruch	Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist und die Open Protocol-Verbindung abbricht, wird die aktuelle Batch-Größe auf null gesetzt. Wenn die Verbindung wiederhergestellt ist, muss die Batch-Größe mit MID 19 wieder gesetzt werden.

### Erweiterte Einstellungen für Open Protocol – Registerkarte Allgemein

Auf der Registerkarte Allgemein stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

Steuerelement	Beschreibung
Timeout (s)	Definiert die Zeit in Sekunden, bis die Verbindung am Port geschlossen wird, wenn vom aktuellen Port keine Antwort empfangen wird. Gültige Einstellungen reichen von 5 bis 99 Sekunden.
Werkstück beenden mit MID 38	Ermöglicht ein Abbrechen des aktuell laufenden Ablaufprogramms.
Werkzeug sperren bei Verbindungsabbruch	Das Werkzeug wird automatisch gesperrt, sobald die Open Protocol-Verbindung unterbrochen wird.

Steuerelement	Beschreibung
Stecknusstableau-Ausgänge mit MID 254 steuern	Damit die Meldung <i>Selector Control green light</i> (MID 254) korrekt mit der programmierten Bitmaske für E/A-Signale In X (EIN_S_X) funktionieren kann, muss die Option <i>Stecknusstableau-Ausgänge mit MID 254 steuern</i> aktiviert sein. Wenn in der Prozessparametrierung Stecknusstableau-Ausgänge aktiviert sind, werden diese von MID 254 überschrieben.
Ausgänge zurücksetzen bei Verbindungsverlust	Setzt alle über Open Protocol extern gesteuerte Relais auf null, wenn eine Verbindung abbricht (Schließen oder Trennung des Open Protocol-Ports).
Open Protocol-Kommunikation im Handbetrieb deaktivieren	Sobald die Werkzeuggruppe in den Handbetrieb geschaltet wird (siehe <i>Registerkarte Verschraubung der Werkzeuggruppeneinstellungen</i> ), wird die gesamte Verbindung des Ports geschlossen. Der Port Listener wird deaktiviert, und während des Handbetriebs ist keine Verbindung an dem Port mehr möglich. Sie muss nach Deaktivierung des Handbetriebs wiederhergestellt werden.

### 10.3.5 FEP

Zu weiteren Informationen über FEP-(Ford Protocol-)Telegramme siehe die aktuelle Version der Open Protocol FEP-Spezifikation.

Die für FEP verfügbaren Optionen sind die gleichen wie im Abschnitt *Open Protocol* beschrieben.

FEP konfigurieren:

1. Drücken Sie auf den Eintrag FEP in der Tabelle Ethernet, um ihn auszuwählen.
2. Geben Sie die erforderlichen Werte in die Eingabefelder unter der Tabelle ein.
3. Drücken Sie auf das Kontrollkästchen *Aktiviert*.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Erweitert>, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen* für FEP zu öffnen.
5. Für Hinweise zur richtigen Konfiguration wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator.

Siehe die Abschnitte zu *Erweiterte Einstellungen für Open Protocol* bezüglich weiterer Informationen über die im Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen für FEP* verfügbaren Optionen.

### 10.3.6 TorqueNet / Messwerte

TorqueNet ist ein Datenerfassungssystem, das alle Daten zum Schraubprozess aus intelligenten Schraubsystemen und Werkzeugen direkt erfasst und speichert.

Zu weiteren Informationen über die Datenbank und die installierte Web-Anwendung siehe das *TorqueNet-Benutzerhandbuch*.

Parameter für die richtige Kommunikation zwischen dem TorqueNet-Server und der Steuerung konfigurieren:

1. Drücken Sie auf den Eintrag TorqueNet in der Tabelle Ethernet, um ihn auszuwählen.
2. Geben Sie die IP-Adresse des TorqueNet-Servers in den Eingabefeldern *Server* unter der Tabelle ein.
  - Für Hinweise zur richtigen Konfiguration wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator.

3. Geben Sie die korrekte Portnummer im Eingabefeld *Port* ein.
  - Es stehen die folgenden zwei Standard-Portnummern zur Verfügung:

Port-Nr.	Beschreibung
12345	Standard-Portnummer für TorqueNet
11222	Standardnummer für ATG-Messwerte

4. Drücken Sie auf das Kontrollkästchen *Aktiviert*.  
Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
5. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Erweitert>, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen* zu öffnen.

Auf der Registerkarte *Erweiterte Einstellungen* stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

Steuerelement	Beschreibung
Zeit/Datum synchronisieren	Synchronisiert Steuerung-Zeit und Server-Zeit miteinander. Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, steht das Eingabefeld <i>Synchronisation wenn Differenz größer als (s)</i> zur Verfügung.
Synchronisation wenn Differenz größer als (s)	Begrenzt die Zeitdifferenz zwischen Server und Steuerung. Gültige Eingaben reichen von 1 bis 9999 Sekunden.
Aktualisierungsintervall Wartungszähler (h)	Zu detaillierten Informationen zu Wartungszählern siehe den Abschnitt <i>Werkzeug Wartungsinformation</i> . Mit diesem Steuerelement wird das Intervall in Stunden eingestellt, in dem die Steuerung die Wartungszähler auf dem TorqueNet-Server aktualisiert. Gültige Eingaben reichen von 0,1 bis 3445,0 Stunden.
Benachrichtigung aktivieren	Sendet eine E-Mail-Benachrichtigung, wenn der Schwellwert eines Wartungszählers überschritten wird.

### 10.3.7 ToolsNet Open Protocol

ToolsNet Open Protocol ist ein System zur Steuerung, Meldung und Analyse von Messwerten, die in der Steuerung erzeugt werden.

Zu weiteren Informationen über ToolsNet Open Protocol und seinen Telegrammen siehe die aktuelle Version der Open Protocol FEP-Spezifikation.

Parameter für die richtige Kommunikation zwischen dem ToolsNet-Server und der Steuerung konfigurieren:

1. Drücken Sie auf den Eintrag *ToolsNet OP* in der Tabelle *Ethernet*, um ihn auszuwählen.
2. Geben Sie die IP-Adresse des ToolsNet-Servers in das Feld *Server* unter der Tabelle ein.
  - Für Hinweise zur richtigen Konfiguration wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator.
3. Drücken Sie auf das Kontrollkästchen *Aktiviert*.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Erweitert>, um das Dialogfenster *Erweiterte ToolsNet Parameter* zu öffnen.

### Erweiterte ToolsNet Parameter – Registerkarte Sonstige

Auf der Registerkarte Sonstige stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

Steuerelement	Beschreibung
Serververbindung Timeout (sek)	Wenn die Steuerung eingeschaltet wird und bereit für die Kommunikation mit ToolsNet im Netzwerk ist, versucht sie, eine TCP/IP-Verbindung mit ToolsNet (PIM-Modul) herzustellen. Schlägt der Verbindungsversuch fehl, wartet die Steuerung eine vordefinierte Zeit, bevor sie einen weiteren Verbindungsversuch unternimmt. Im ToolsNet-Handbuch wird empfohlen, diese Zeit auf 60 Sekunden zu setzen.
Ergebnis Ack Timeout(sek)	Die Steuerung setzt legt eine einzigartige ID-Nummer in jedem an ToolsNet gesendeten Telegramm (Meldung) fest. ToolsNet verifiziert den Empfang des Telegramms, indem es mit einem Quittierungstelegramm antwortet. Wenn ein Telegramm nicht innerhalb der in diesem Parameter festgelegten Zeit quittiert wird, sendet die Steuerung das Telegramm zweimal erneut. Wenn das Telegramm dann noch immer nicht quittiert wird, unterbricht die Steuerung die Verbindung und versucht, die Verbindung erneut herzustellen. Im ToolsNet-Handbuch wird empfohlen, diese Zeit auf 5 Sekunden zu setzen.
Lebenszeichenintervall (sek)	Wenn diese Zeit abläuft, ohne das Informationen übertragen werden, sendet die Steuerung ein Keep-Alive-Telegramm, um die Netzwerkverbindung aktiv zu halten. ToolsNet antwortet auf diese Keep-Alive-Telegramme. Im ToolsNet-Handbuch wird empfohlen, diese Zeit auf 30 Sekunden zu setzen.
Zeit/Datum synchronisieren	Begrenzt den Unterschied zwischen dem Zeitstempel der Steuerung und des ToolsNet OP-Servers. Die Synchronisation findet statt, wenn die Zeitstempel um die im Eingabefeld <i>Synchronisation wenn Differenz größer als (s)</i> eingegebene Anzahl an Sekunden abweichen.
Alle Ergebnisse von Mehrkanal-Schraubern als Spindel 1 verschicken	Wenn der ToolsNet-Server Spindelergebnisse mit der Fehlermeldung <i>Index out of bounds</i> abweist, können Sie diese Option als Abhilfemaßnahme nutzen, wobei alle Ergebnisse als Spindel 1 gesendet werden.



Zu weiteren Fragen zu Timeout-Einstellungen siehe die ToolsNet-Dokumentation.

### Erweiterte ToolsNet Parameter – Stationsnummern

Die logische Struktur von ToolsNet definiert die Steuerung und das/die Werkzeug(e) über einen spezifischen Systemtypen, eine Systemnummer, Stationsnummer, Spindelnummer und Programmnummer. Außerdem definiert sie einen Stationsnamen und einen Spindelnamen.

In den ToolsNet-Einstellungen der Steuerung gelten die folgenden Bezeichnungen:

- Station steht für Werkzeuggruppe
- Spindel steht für Werkzeug
- Programm steht für Produktgruppe

ToolsNet verwendet einen Systemtyp zur Definition von Steuerungen. Dabei handelt es sich um einen vorgegebenen, vordefinierten Wert im ToolsNet-Server. Dieser kann nicht in der Steuerung geändert werden. Für Steuerungen der Apex Tool Group lautet die Systemtypnummer „16“. Jede Steuerung, die Daten an einen ToolsNet-Server sendet, muss auf diesem Server eine einzigartige Systemnummer haben. Außerdem muss jede Werkzeuggruppe auf einer Steuerung eine einzigartige Stationsnummer/einen einzigartigen Gruppennamen haben.

Auf der Registerkarte Stationsnummern stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

Steuerelement	Beschreibung
Systemnummer der Steuerung	Dieser Parameter entspricht der Systemnummer von ToolsNet. Jede Steuerung muss eine einzigartige Systemnummer haben. Dabei sollte keine vorhandene Systemnummer, die bereits auf einer anderen mit dem gleichen ToolsNet-Server verbundenen Steuerung vorhanden ist, dupliziert werden.
Station	Dieser Parameter entspricht der Stationsnummer von ToolsNet. Jede der Steuerung zugewiesene Werkzeuggruppe muss eine einzigartige Stationsnummer haben. Dabei sollte keine vorhandene Stationsnummer, die bereits auf dieser Steuerung definiert ist, dupliziert werden.



Die zur Kommunikation zwischen der Steuerung und dem ToolsNet-Server verwendete Ethernet-Portnummer wird automatisch auf 6575 gesetzt. Dies kann nicht in der Steuerung geändert werden.

### Erweiterte ToolsNet Parameter – Werkzeuggruppen-Namen

Jeder Werkzeuggruppe auf einer Steuerung kann ein einzigartiger Name zugewiesen werden. Dieser entspricht dem Stationsnamen von ToolsNet. Damit erhält ToolsNet ein zusätzliches Detail für Nachverfolgungs- und Anzeigezwecke.

Auf der Registerkarte Werkzeuggruppen-Namen stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

Steuerelement	Beschreibung
Gruppe	Mit diesen Einträgen kann ToolsNet einen zugewiesenen „Stationsnamen“ für die Werkzeuggruppe nachverfolgen. Es können maximal 25 Zeichen verwendet werden.

### Erweiterte ToolsNet Parameter – Werkzeug-Namen

Jedes Werkzeug, das dieser spezifischen Steuerung zugeordnet wurde, kann einen einzigartigen Namen erhalten. Dies ist der Wert, der unter ToolsNet als *Spindelname* bezeichnet wird. Damit erhält ToolsNet ein zusätzliches Detail für Nachverfolgungs- und Anzeigezwecke.

Auf der Registerkarte Werkzeug-Namen stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

Steuerelement	Beschreibung
Werkzeug	Mit diesen Einträgen kann ToolsNet einen zugewiesenen „Spindelnamen“ für die Werkzeuggruppe nachverfolgen. Es können maximal 25 Zeichen verwendet werden.

Verschiedene in den Prozessprogrammierungsbildschirmen der Steuerung definierte Parameter werden zu Nachverfolgungs- und Anzeigezwecken auch an den ToolsNet-Server gesendet. Die in der Steuerung definierten *PG-Bezeichnungen* werden in den Datenbanktabellen von ToolsNet als *Programmnamen* bezeichnet. PG-Bezeichnungen und Min-/Max-Grenzwerte für Drehmoment/Winkel sind einige der zur Speicherung gesendeten Parameter.

Abschließend werden nach entsprechender Konfiguration die von den Werkzeugen, die der Steuerung zugeordnet sind, erzeugten Messwerte gesendet und in der ToolsNet-Datenbank archiviert.

### 10.3.8 XML/CSV-Protokoll

Das XML/CSV-Ethernet-Protokoll wird zur Übertragung von Daten als XML- oder CSV-Datei von der/zur Steuerung oder zum/von einem FTP- oder SAMBA-Server verwendet.

Für jedes Schraubergebnis im PG-Modus oder jedes Werkstück im Ablaufprogramm-Modus wird eine Ergebnisdatei erzeugt und auf dem Server gespeichert. Jede erzeugte Ergebnisdatei hat einen einzigartigen Dateinamen. Der Dateiname besteht aus einem benutzerdefinierten Dateinamen-Präfix, der gescannten FG-Nr oder Werk.-ID (sofern vorhanden) und einem Zeitstempel (in verschiedenen Formaten verfügbar).

Die Werk.-ID hat Priorität vor der FG-Nr. Wenn beide aktiviert sind, wird die Werk.-ID im Dateinamen verwendet und ist Teil der **ident** in der Datei.

Beispiele für Dateinamen:

Ohne Präfix und FG-Nr/Werk.-ID:	_____20160131120530.xml
FG-Nr/Werk.-ID:	_ <b>ABCDEFGHIJKLmnopqr</b> STUVW20160131122045.csv
Mit Präfix:	<b>PRÄFIX</b> _____20160131122045.csv
Mit Präfix und FG-Nr/Werk.-ID:	<b>PRÄFIX_</b> abcdefghijklmnopq20160131122045.csv
Identisch mit anderem Format für Datum/Uhrzeit:	<b>PRÄFIX_</b> abcdefghijklmnopq_____00EA14F8.csv

Dabei gelten die folgenden Einschränkungen:

- Die Gesamtlänge des Dateinamens ist auf 38 Zeichen beschränkt.
- Auch wenn kein Präfix definiert ist, steht zwischen Präfix und FG-Nr/Werk.-ID immer ein Unterstrich.
- Im Dateinamen ist die FG-Nr/Werk.-ID auf 23 Zeichen minus die Anzahl der Zeichen im Präfix beschränkt.

XML/CSV-Datenübertragung konfigurieren:

1. Drücken Sie auf den Eintrag XML/CSV in der Tabelle Ethernet, um ihn auszuwählen.
2. Drücken Sie auf das Kontrollkästchen *Aktiviert*.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Erweitert>, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen für Open Protocol* zu öffnen.
4. Für Hinweise zur richtigen Konfiguration wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator.

Auf der Registerkarte *XML/CSV-Netzwerkeinstellungen* stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

Steuerelement	Beschreibung	
Keine	Zeigt die aktuell ausgewählten Netzwerkeinstellungen an. <b>Keine</b> bedeutet, dass keine Netzwerkeinstellungen verfügbar sind. Andernfalls wird eine Liste bereits definierter Werkzeuggruppennamen zur Auswahl angezeigt.	
Neu	Erzeugt einen neuen Satz von Netzwerkeinstellungen mit leeren Feldern.	
Löschen	Löscht die aktuell ausgewählten Netzwerkeinstellungen.	
Name der Gruppe	Ermöglicht dem XML/CSV-Protokoll, einen zugewiesenen <b>Namen der Gruppe</b> für die Werkzeuggruppe nachzuverfolgen. Es können maximal 31 Zeichen verwendet werden.	
Dateiformat	Wendet das Format auf das Datum und die Uhrzeit am Ende des Dateinamens an.	
Datum und Uhrzeit	Komplettes Datum und Uhrzeit	__JJJMMTThmmss.xml

Steuerelement	Beschreibung	
Dateinamen ohne Jahrhundert	Jahr ohne Jahrhundert:	__JJMMTThhmmss.xml
Datum und Uhrzeit als HEX	Datum und Uhrzeit in Ticks (10 ms), in einen hexadezimalen Wert umgerechnet:	_____00EA14F8.csv
Zähler statt Sekunden	Gleiches Format wie <i>Datum</i> und <i>Uhrzeit</i> , jedoch wurden die Sekunden durch einen Verschraubungszähler ersetzt, der von 01 bis 99 reicht und jede Minute mit 01 beginnt. Dies ist nützlich, wenn mehr als eine Datei pro Sekunde erzeugt wird.	_JJJJMMTThhmmCC.xml
Übertragung Werkstück IO/NIO	Erstellt eine zusätzliche Spalte in CSV-Dateien mit Informationen darüber, ob die Verschraubung an einem Werkstück IO oder NIO war.	
Zeit/Datum synchronisieren	Synchronisiert Datum und Uhrzeit mit dem Server.	
Datenübertragung	Definiert, ob die Ergebnisdateien die Ergebnisse aller angezogenen <i>Stufen</i> oder nur die der <i>letzten</i> Stufe enthalten.	
Dateiformat	Auswahl unterstützter Dateiformate:	
XML	XML-Dateiformat: siehe Datenübertragung als XML-Datei, Seite 182.	
CSV_STD	CSV Standard: Die erste Version von CSV-Dateien wurde mit deutschen Ausdrücken im Header entwickelt. Siehe: CSV-STD, Seite 184.	
CSV_FR	Französische Ausdrücke im Header: siehe CSV-FR, Seite 184.	
CSV_EN	Englische Ausdrücke im Header: siehe CSV-EN, Seite 184.	
SAMBA	Schaltet den Servertyp zwischen <i>FTP</i> und <i>SAMBA</i> um.	
Werker-ID 1.Barcode im Ablauf.	Fügt den ersten Schritt mit gescanntem Barcode des Ablaufprogramms zur <i>ident</i> -Information in der XML/CSV-Datei hinzu. Diese gescannte Zeichenfolge wird von der gescannten FG-Nr/Werk.-ID durch einen Schrägstrich (/) abgetrennt.	
SmbMount	Wenn der Servertyp <i>SAMBA</i> ausgewählt ist, wird mit dieser Schaltfläche eine Verbindung mit dem Server hergestellt. Das Feld rechts zeigt den Verbindungsstatus.	
IP-Adresse Server, Benutzername, Passwort, Unterverzeichnis ...	Stellt eine Verbindung mit dem Server her und definiert das Ziel, an dem die Ergebnisdateien gespeichert werden. Die erforderlichen Einstellungen erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.	
Dateiname Präfix	Fügt Ergebnisdateinamen ein Dateinamen-Präfix hinzu. Sie können 1 bis 9 Zeichen eingeben.	

## Datenübertragung als XML-Datei

Beispiel für eine XML-Ergebnisdatei:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
- <DOCUMENT>
- <HEADER>
  <QUELLE>CPT: 1234567</QUELLE>
  <SENDETERMIN>28-09-2004 11:38:03</SENDETERMIN>
</HEADER>
- <PLA>
- <MONTAGE>
  <ID>2222231111507</ID>
  <STATION>SCHRAUBER1</STATION>
  <SCHRITT>R.Marka</SCHRITT>
  <MON_TYP>CPT</MON_TYP>
```

```

<VERSION>S168422</VERSION>
<GES_STATUS>IO</GES_STATUS>
<STATION_DATUM_START>28-09-2004 11:37:48</STATION_DATUM_START>
<STATION_DATUM_ENDE>28-09-2004 11:38:03</STATION_DATUM_ENDE>
- <MERKMAL>
  <MM>Drehmoment</MM>
  <DIM>Nm</DIM>
  <SCALE>1</SCALE>
  <SCHWELLENWERT>0.0</SCHWELLENWERT>
  <JG>0.0</JG>
  <OG>25.0</OG>
  <IST_NUM>0.8</IST_NUM>
  <STATUS>122</STATUS>
  <FEHLER>SA</FEHLER>
  <KFN>Schraubstelle: 101_1</KFN>
  <TOOL />
</MERKMAL>
- <MERKMAL>
  <MM>Winkel</MM>
  <DIM>Grad</DIM>
  <SCALE>0</SCALE>
  <JG>90</JG>
  <OG>310</OG>
  <IST_NUM>108</IST_NUM>
  <SOLLWERT>300</SOLLWERT>
  <STATUS>122</STATUS>
  <FEHLER>SA</FEHLER>
  <KFN>Schraubstelle: 101_1</KFN>
  <TOOL />
</MERKMAL>
- <MERKMAL>
  <MM>Drehmoment</MM>
  <DIM>Nm</DIM>
  <SCALE>1</SCALE>
  <SCHWELLENWERT>0.0</SCHWELLENWERT>
  <JG>0.0</JG>
  <OG>25.0</OG>
  <IST_NUM>0.8</IST_NUM>
  <STATUS>0</STATUS>
  <KFN>Schraubstelle: 101_2</KFN>
  <TOOL />
</MERKMAL>
- <MERKMAL>
  <MM>Winkel</MM>
  <DIM>Grad</DIM>
  <SCALE>0</SCALE>
  <JG>90</JG>
  <OG>310</OG>
  <IST_NUM>304</IST_NUM>
  <SOLLWERT>300</SOLLWERT>
  <STATUS>0</STATUS>
  <KFN>Schraubstelle: 101_2</KFN>
  <TOOL />
</MERKMAL>
- <MERKMAL>
  <MM>Drehmoment</MM>
  <DIM>Nm</DIM>
  <SCALE>1</SCALE>
  <SCHWELLENWERT>0.0</SCHWELLENWERT>
  <JG>0.0</JG>
  <OG>25.0</OG>
  <IST_NUM>0.6</IST_NUM>
  <STATUS>0</STATUS>
  <KFN>Schraubstelle: 102_3</KFN>
  <TOOL />
</MERKMAL>
- <MERKMAL>
  <MM>Winkel</MM>
  <DIM>Grad</DIM>
  <SCALE>0</SCALE>
  <JG>90</JG>
  <OG>310</OG>
  <IST_NUM>303</IST_NUM>
  <SOLLWERT>300</SOLLWERT>
  <STATUS>0</STATUS>
  <KFN>Schraubstelle: 102_3</KFN>
  <TOOL />
</MERKMAL>
</MONTAGE>
</PLA>
</DOCUMENT>

```

### Datenübertragung als CSV-Datei

- Der Dateiname (\* .**csv**) wird aus dem in den Netzwerkeinstellungen definierten Datei-Präfix, der Sachnummer und dem aktuellen Zeitstempel der Übertragung erzeugt.
- Einzelne Werte werden durch ein Semikolon (;) voneinander getrennt.
- Jede Datenzeile ist gemäß der in der ersten Zeile (Header) definierten Reihenfolge angeordnet.
- Das Ende jeder Zeile ist mit der Zeichenfolge <CR><LF> markiert.

### CSV-STD

Beispieldatei, die mit den folgenden Einstellungen erzeugt wurde:

- *Übertragung Werkstück IO/NIO,*
- *Datenübertragung für alle Stufen und*
- *1.Barcode im Ablauf.*

---

```

1 Ident;Grp;SNR;Bearbeitet;Status;Werkstück;MdIst;WiIst;GdIst;MdMin;MdMax;WiMin;WiMax;GdMin;GdMax;Sp;Ta;Pg;Stufe;Dia;CR LF
2 MyVIN/MyFirstScanBarcodeStep;8;801;11-05-2016 14:46:12;IO;IO;0,10;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;8;1;4;1;11;CR LF
3 MyVIN/MyFirstScanBarcodeStep;8;801;11-05-2016 14:46:12;IO;IO;0,10;180,00;-1,00;1,00;10;200;0,00;0,00;8;1;4;2;50;CR LF
4 MyVIN/MyFirstScanBarcodeStep;8;802;11-05-2016 14:46:13;IO;IO;0,10;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;8;2;4;1;11;CR LF
5 MyVIN/MyFirstScanBarcodeStep;8;802;11-05-2016 14:46:13;IO;IO;0,00;180,00;-1,00;1,00;10;200;0,00;0,00;8;2;4;2;50;CR LF
6 MyVIN/MyFirstScanBarcodeStep;8;804;11-05-2016 14:47:17;IO;IO;0,10;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;8;3;4;1;11;CR LF
7 MyVIN/MyFirstScanBarcodeStep;8;804;11-05-2016 14:47:17;IO;IO;0,00;180,00;-1,00;1,00;10;200;0,00;0,00;8;3;4;2;50;CR LF

```

---

### CSV-FR

Beispieldatei, die mit den folgenden Einstellungen erzeugt wurde:

- *Datenübertragung der letzten Stufe und*
- *1.Barcode im Ablauf.*

---

```

1 N°VAN;Grp;Nom Position;Date;Statut Vissage;Couple;Angle;Gradient;Couple Min;Couple Max;Angle Min;Angle Max;Gradient Min;Gradie
2 xxVINxx/xxBARCODEx;8;801;11-05-2016 14:56:37;OK;0,00;180,00;-1,00;1,00;10;200;0,00;0,00;8;1;4;2;50;CR LF
3 xxVINxx/xxBARCODEx;8;802;11-05-2016 14:56:48;OK;0,10;180,00;-1,00;1,00;10;200;0,00;0,00;8;2;4;2;50;CR LF
4 xxVINxx/xxBARCODEx;8;804;11-05-2016 14:57:06;OK;0,00;180,00;-1,00;1,00;10;200;0,00;0,00;8;3;4;2;50;CR LF

```

---

### CSV-EN

Beispieldatei, die mit den folgenden Einstellungen erzeugt wurde:

- *Datenübertragung der letzten Stufe*

---

```

1 Ident;Grp;SNR;TimeStamp;Status;TQAct;ANAct;GDAact;TqMin;TqMax;AngMin;AngMax;GdMin;GdMax;Sp;Pos;App;Stage;Seq;CR LF
2 ABCdefGHIjkl;8;801;11-05-2016 15:03:02;IO;0,10;180,00;-1,00;1,00;10;200;0,00;0,00;8;1;4;2;50;CR LF
3 ABCdefGHIjkl;8;802;11-05-2016 15:03:04;IO;0,00;180,00;-1,00;1,00;10;200;0,00;0,00;8;2;4;2;50;CR LF
4 ABCdefGHIjkl;8;804;11-05-2016 15:03:22;IO;0,00;180,00;-1,00;1,00;10;200;0,00;0,00;8;3;4;2;50;CR LF

```

---

## 10.3.9 IPM-Protokoll

IPM (Integrated Processdata Management) ist ein System zur Steuerung, Meldung und Analyse von Messwerten, die in der Steuerung erzeugt werden.

Zu weiteren Informationen über das IPM-Protokoll und seine Telegramme siehe die aktuelle Version der „IPM Specification“.

IPM konfigurieren:

1. Drücken Sie auf den Eintrag IPM in der Tabelle Ethernet, um ihn auszuwählen.
2. Drücken Sie auf das Kontrollkästchen *Aktiviert*.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Erweitert>, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen* für IPM zu öffnen.
4. Die erforderlichen Einstellungen erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.

### Erweiterte Einstellungen für IPM – Registerkarte Allgemein

Auf der Registerkarte Allgemein stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

Steuerelement	Beschreibung
Protokoll	Wenn Ihr IPM-Server die vorhandene IPM-Version nicht unterstützt, müssen Sie außerdem hier die Version ändern. Die Steuerung unterstützt die folgenden Versionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.1</li> <li>• 4.2.2</li> <li>• 5.2.0</li> </ul>
IP-Adresse, Port	Geben Sie eine gültige IP-Adresse ein. Möglicherweise müssen Sie auch die Portnummer ändern.
Sende-Timeout (ms)	Setzt die angewendete Wartezeit, bevor das nächste IPM-Telegramm zum Server gesendet wird. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn große Datenmengen gesendet werden müssen, z. B. Kurvenpunkte, müssen die Daten in mehrere Pakete aufgeteilt werden. Definieren Sie einen geeigneten Wert, um eine Überlastung des Servers zu vermeiden. Der Mindestwert beträgt 10 ms (<i>Quick send</i>).</li> <li>• Wenn sich zu viele Daten für den Server im RAM-Archiv der Steuerung ansammeln, schaltet die Steuerung automatisch auf den Quick send-Modus um. Der parametrierte Wert wird erneut gesendet, wenn die gepufferten Daten auf einen angemessenen Wert zurückgegangen sind.</li> </ul>
Quitt.- Timeout (ms)	Definiert die maximale Zeit, die die Steuerung zum Auslesen eines einlaufenden Pakets (Live-Telegramme oder Quittierung vom Server) aufwendet. Nach drei Timeouts wird die Steuerung getrennt und startet den Versuch einer Neuverbindung. Die richtigen Einstellungen erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.
Quelle und Ziel	Konfiguriert diese Felder im IPM-Header. Falls sie nicht benötigt werden, können sie leer gelassen werden. In IPM Version 5.2.0 sind sie jedoch Pflichtfelder, d. h. der Server löst Ausnahmen aus, wenn diese Felder leer sind.
Bei NIO Abschaltstufe immer übertragen (unabhängig von Übertragungseinstellungen)	Überträgt Daten des letzten ausgeführten Takts, wenn eine Aktion NIO ist. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Übertragung findet immer statt, unabhängig von der Ursache für das NIO und unabhängig davon, ob dieser Takt in der Registerkarte <i>Übertragungseinstellungen</i> zur Übertragung festgelegt wurde.</li> </ul>
Gradient-Sollwert übertragen	Sendet den konfigurierten Gradient-Sollwert. Dies gilt nur für IPM-Telegramme, die Diagramme mit Gradient-Abschaltwert beschreiben. Zur Zeit der Erstellung dieses Dokuments umfasst dies die Diagramme 63, 73, 75 und 78.
Synchronisation von Datum/Uhrzeit	Der IPM-Client kann basierend auf IPM-Quittierungsmeldungen die Systemzeit der Steuerung mit der Systemzeit des IPM-Servers synchronisieren. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn auf Ihrem System andere automatisierte Möglichkeiten zur Einstellung der Systemzeit vorhanden sind, z. B. ein NTP-Client oder ein TorqueNet-Client, bietet es sich an, eine Methode auszuwählen und alle anderen zu deaktivieren.</li> </ul>

Steuerelement	Beschreibung
Anlagenkennung für AFO-Nummer	Konfiguriert den ersten Teil der AFO-Nummer.
Vorgangsnummer	Konfiguriert die das Vorgangsnummernfeld in IPM-Telegrammen.
Fehlercodes Offset	<p>Zur Unterscheidung zwischen allgemeinen und anbieterspezifischen Fehlercodes. Allgemeine Fehlercodes reichen von null bis 499, wobei 499 der „unspezifizierte“ Fehlercode ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn der Fehlercode auf null gesetzt wird und ein Fehler auftritt, der nicht mit einem allgemeinen Fehlercode beschrieben werden kann, wird der Wert 499 ausgegeben.</li> <li>• Wenn der Offset auf mindestens 500 gesetzt ist, beginnen dort die anbieterspezifischen Fehlercodes, die detaillierte Fehlerinformationen liefern.</li> </ul> <p>Sie müssen den Fehlercodebereich festlegen, der in Ihrer Umgebung für Apex-spezifische Fehlercodes zur Verfügung steht. Zu weiteren Informationen über IPM-Fehlercodes siehe die IPM-Spezifikation für die verwendete Version des IPM-Protokolls.</p>

### Erweiterte Einstellungen für IPM – Registerkarte Übertragungseinstellungen

Dieses Dialogfenster ermöglicht die Konfiguration, ob die Ausführung bestimmter Stufen gesendet wird.

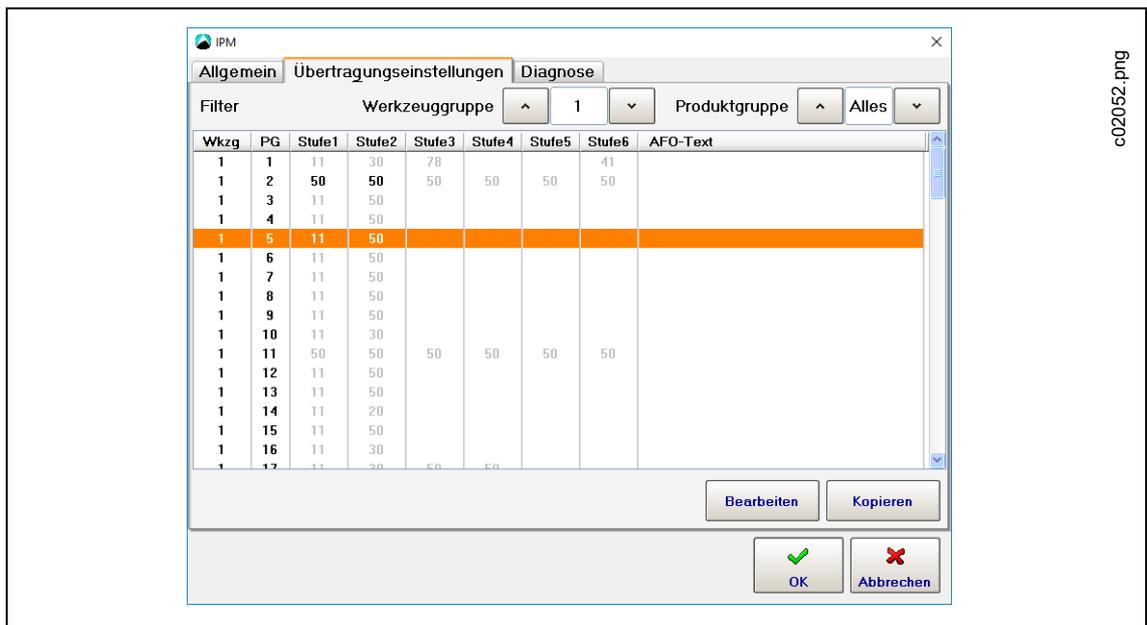


Abb. 10-8: Erweiterte Einstellungen für IPM – Registerkarte Übertragungseinstellungen

Auswahl der zu sendenden Stufen:

1. Wählen Sie die Werkzeuggruppe und Produktgruppe, für die Sie Stufen senden möchten.
2. Drücken Sie auf den Eintrag für das benötigte Werkzeug und die benötigte Produktgruppe in der Tabelle *Filter*, um ihn auszuwählen.

- Drücken Sie auf die Schaltfläche <Bearbeiten>, um das Dialogfenster *Filter* zu öffnen.

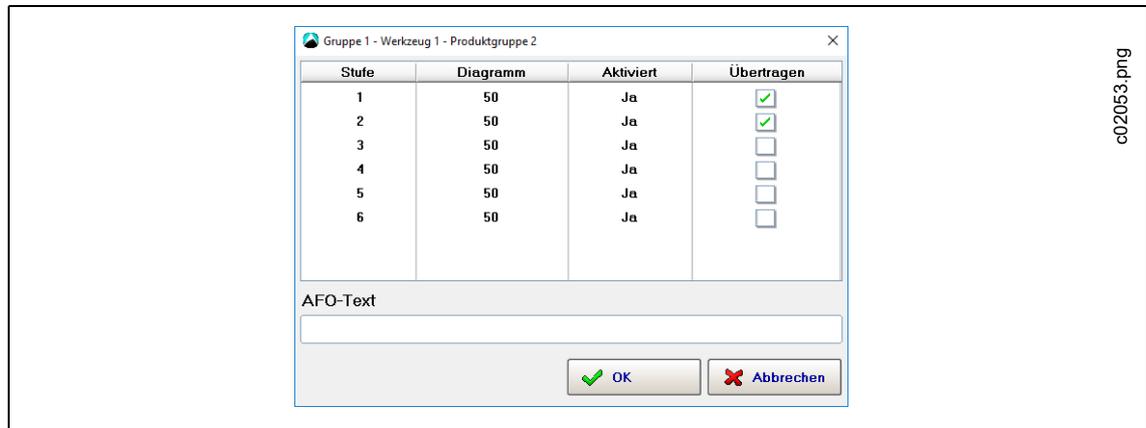


Abb. 10-9: Erweiterte Einstellungen für IPM – Registerkarte Übertragungseinstellungen – Dialogfenster *Filter*

- Drücken Sie für die Stufen, die Sie übertragen möchten, auf das Kontrollkästchen *Übertragen*.
  - In der Tabelle *Stufe* des Dialogfensters *Filter* ist in jedem Tabelleneintrag das Anzugsverfahren und der Aktivierungsstatus gemäß der Einstellung in der *Standard-Prozessprogrammierung* für diese Stufe aufgeführt. Wenn Sie die *Basic-Prozessprogrammierung* verwendet haben, sind zwei Stufen aktiviert. Normalerweise werden nur Daten über die letzte Stufe übertragen, Sie können jedoch auch mehrere Stufen auswählen.
- Drücken Sie auf das Eingabefeld *AFO-Text*, um die virtuelle Tastatur anzuzeigen.
- Geben Sie den Text ein, der gesendet werden soll, wenn die Produktgruppe ausgeführt wird.
- Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>, um Ihre Einstellungen zu bestätigen und das Dialogfenster *Filter* zu schließen.

Ihre Übertragungseinstellungen auf ein anderes Werkzeug und eine andere Produktgruppe übertragen:

- Drücken Sie auf der Registerkarte Übertragungseinstellungen den Tabelleneintrag *Filter* der Einstellungen, die Sie übertragen möchten.
- Stellen Sie sicher, dass das richtige Quellwerkzeug und die richtige Quellproduktgruppe angezeigt werden, und geben Sie das Zielwerkzeug und die Zielproduktgruppe ein.
- Drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>, um Ihre Einstellungen zu bestätigen und das Dialogfenster *Kopieren* zu schließen.

### Erweiterte Einstellungen für IPM – Registerkarte Diagnose

Auf der Registerkarte *Diagnose* stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

Steuerelement	Beschreibung
SysLog-Meldungen	Ermöglicht einem unter <i>Navigator &gt; Erweitert &gt; Controller &gt; Sonstige</i> konfigurierten syslog-Server, Meldungen bezüglich IPM zu empfangen. Beachten Sie, dass die Meldungen nicht gepuffert werden. Wenn diese Option nicht aktiv ist, werden keine Protokollmeldungen erzeugt. Wenn sie aktiviert ist, können Sie keine vergangenen, sondern nur zukünftige Meldungen sehen.

Steuerelement	Beschreibung
Telegramme protokollieren	Bewirkt, dass der IPM-Client alle zu sendenden Telegramme auf der CF-Karte speichert, unabhängig davon, ob sie tatsächlich gesendet wurden. Wenn Sie nur Telegramme sehen möchten, die tatsächlich gesendet wurden, aktivieren Sie <i>Navigator &gt; Diagnose &gt; System &gt; Datenübertragung &gt; IPM_TCP</i> . Die Telegramme werden üblicherweise unter dem Pfad <i>/x0/ipmsave auf der CF-Karte</i> gespeichert.
SysLog und Telegramme exportieren	Ermöglicht das Speichern des syslogs, der mit <i>Telegramme protokollieren</i> gespeicherten Kurven und der zu sendenden Pakete auf einem USB-Stick.
Datensätze im Puffer	Die Pufferzähler geben den Status für das RAM-Archiv wieder. Bei einer Unterbrechung der IPM-Verbindung wird der Archiveintrag gepuffert. Wenn keine Unterbrechung vorliegt, sollten diese Pufferzähler immer gleich sein. Dieser Prozess läuft vollständig im Hintergrund. Sobald das RAM-Archiv voll ist (CF-Karte voll), werden alte Einträge durch neue überschrieben. Die beiden Schaltflächen unter der Schaltfläche <i>&lt;Pufferzähler rücksetzen&gt;</i> sind nur aktiviert, wenn die Pufferzähler gleich sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>Dieser Zustand wird durch <i>&lt;Gepufferte Daten senden&gt;</i> aufrechterhalten. Da es sich jedoch um einen Ringpuffer handelt, ist die richtige Reihenfolge dieser Pakete nicht garantiert.</li> <li><i>&lt;Gepufferte Daten löschen&gt;</i> wird möglicherweise benötigt, wenn der Speicher voll ist. In einem typischen Setup befinden sich die Pakete, die auf den Versand warten, auf dem gleichen Laufwerk wie die Systemprotokoll-daten, die nachverfolgten IPM-Pakete und das HD-Archiv.</li> </ul>

## 10.4 Werk.-ID

Auf der Registerkarte *Werk.-ID* können die Schnittstelle und die Funktionalität der Scan-Funktion an der Steuerung und an den Werkzeugen festgelegt werden. Sie können eine separate Scannerquelle für jede Werkzeuggruppe setzen oder die Scanfunktion vollständig deaktivieren.

Die Software der Steuerung unterstützt die folgenden drei Barcode-Typen:

Barcode-Typ	Beschreibung
FG-Nr	Die FG-Nr ist der übergeordnete Barcode, der in den meisten Fällen als Fahrzeugkennung verwendet wird. Die anderen Barcode-Typen können nicht verwendet werden, wenn FG-Nr nicht aktiv ist. Die FG-Nr kann im AP- oder im PG-Modus verwendet und als „Funktions-Barcode“ definiert werden. Das Scannen eines Funktions-Barcodes verursacht eine gewisse Aktivität auf der Steuerung, d. h. automatische Auswahl des Ablaufprogramms oder der Produktgruppe oder das Freigeben der Werkzeuggruppe.
Werk.-ID	Die Werk.-ID kann als der erste Scan-Schritt eines Ablaufprogramms und als der FG-Nr untergeordneter Barcode zum Starten eines Werkstücks festgelegt werden. Nach korrektem Scannen fährt das Ablaufprogramm mit dem nächsten Ablaufschritt fort. In den meisten Fällen wird die Werk.-ID als Teilekennung verwendet.
Barcode	Der Barcode ist ebenfalls ein der FG-Nr untergeordneter Barcode und kann mehrmals als Scan-Schritt in einem Ablaufprogramm gesetzt werden, z. B. zur Verwendung von Scans, um die an einem Werkstück verwendeten Produktgruppen voneinander zu trennen. Nach korrektem Scannen fährt das Ablaufprogramm mit dem nächsten Ablaufschritt fort.

In einer einzelnen Werkzeuggruppe kann nur eine Scannerquelle als Barcode-Lesegerät festgelegt und für alle Barcode-Typen aktiviert werden.

Es stehen die folgenden Optionen zur Eingabe von Werk.-IDs zur Verfügung:

- manuelle Eingabe an der Prozessanzeige mithilfe der virtuellen Tastatur oder einer Tastatur,
- Scannen mit einem Barcode-Lesegerät an einer seriellen Schnittstelle,
- Verwenden des Barcode-Lesegeräts am LiveWire-Werkzeugs oder
- über einen Feldbus übertragen.

Die Werk.-ID kann aus einer Folge von alphanumerischen Zeichen einschließlich Leerstellen bestehen.

### 10.4.1 Einstellungen Werk.-ID

Es stehen die folgenden Optionen für die Werk.-ID zur Verfügung:

Steuerelement	Beschreibung
Werkzeuggruppe	Ermöglicht die Auswahl der gewünschten Werkzeuggruppe in einem Drop-down-Menü.
Aktiviert	Definiert den Funktionsumfang der Werk.-ID.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nein</li> </ul>	Die Werk.-ID-Schnittstelle ist vollständig deaktiviert. Die Prozessanzeige enthält keine Informationen zur FG-Nr.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ja</li> </ul>	Die Schnittstelle für die Werk.-ID ist aktiviert, und die ID erscheint in der Prozessanzeige. Eine gültige FG-Nr. ist zum Betrieb des Werkzeugs nicht erforderlich. Nach einer Verschraubung wird die FG-Nr in den Schraubergebnissen gespeichert. Die eingegebene FG-Nr wird nicht automatisch gelöscht.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach jedem Ablauf</li> </ul>	Die Schnittstelle für die Werk.-ID ist aktiviert, und die ID erscheint in der Prozessanzeige. Eine gültige FG-Nr. ist zum Betrieb des Werkzeugs erforderlich. Nach einer Verschraubung wird die FG-Nr in den Schraubergebnissen gespeichert. Nach einer IO-Verschraubung (Takten deaktiviert) oder einer mit IO abgeschlossenen Taktfolge (Takten aktiviert) wird die FG-Nr ungültig und das Werkzeug gesperrt.
Anschluss	Definiert die Quelle des Barcode-Lesegeräts.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine</li> </ul>	Es ist keine Quelle ausgewählt.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seriell</li> </ul>	Es wird eine serielle Schnittstelle für einen seriellen Scanner verwendet.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Feldbus</li> </ul>	Die Eingangsquelle für den Barcode wird auf einen Bytebereich gesetzt, der für den aktuell installierten Feldbus reserviert ist.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll</li> </ul>	Der Barcode wird von einer Protokollmeldung aktualisiert, z. B. Open Protocol.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nur Tastatureingabe</li> </ul>	Der Barcode muss manuell per Tastatur oder in der Prozessanzeige eingegeben werden.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeug-Scanner</li> </ul>	Diese Option ist nur verfügbar, wenn ein Werkzeug-Scanner am Werkzeug installiert ist. Wenn zum Starten einer Verschraubung ein Barcode erforderlich ist, wird der Barcode-Scanner durch Drücken der Start-Schaltfläche aktiviert. Sobald der Barcode erfolgreich gelesen wurde, wird durch erneutes Drücken der Start-Schaltfläche das Anzugsverfahren gestartet.
<Erweiterte serielle Einstellungen>	Definiert den zu verwendenden seriellen COM-Port und dessen Einstellungen. Die Änderungen wirken sich auf die Einstellungen der seriellen Datenübertragung aus. Siehe den Abschnitt <i>Serielle Protokolle</i> .
Anzahl Zeichen	Legt die Länge der FG-Nr ohne Abschlusszeichen fest, die vom Barcode-Lesegerät gesendet werden kann. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0: Alle Barcodes werden ohne Prüfung der Grenzen akzeptiert.</li> <li>• 1 bis 40 sind gültige Werte: Nur Barcodes mit dieser Länge werden akzeptiert.</li> </ul>

Steuerelement	Beschreibung
Handeingabe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zulässig</li> <li>• Gesperrt</li> </ul>	Legt fest, ob ein Barcode manuell eingegeben werden kann oder nicht. Der Barcode kann manuell durch Drücken des Eingabefelds Werk.-ID in der Prozessanzeige und über die virtuelle Tastatur oder eine angeschlossene externe Tastatur eingegeben werden. Der Barcode kann nicht manuell in der Prozessanzeige eingegeben werden.
Sonderfunktion <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deaktiviert</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; margin: 10px auto; text-align: center; line-height: 30px;">i</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktiviert</li> </ul>	Ermöglicht eine automatische Steuerung der Werkzeugfunktionen auf Basis der FG-Nr. Im Dialogfenster <i>Werkstückverwaltung</i> können Sonderfunktionen programmiert werden. Deaktiviert <i>Werkstückverwaltung</i> . Die FG-Nr hat keine Auswirkungen auf die Werkzeugfunktionen. Mit der Auswahl der Option <i>Deaktiviert</i> gehen keine programmierten Funktionen verloren. Aktiviert die <i>Werkstückverwaltung</i> . Alle programmierten Funktionen werden für die aktuelle Werkzeuggruppe verwendet. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Auswahl der Option <i>Aktiviert</i> wird die Schaltfläche &lt;Konfigurieren&gt; unten auf der Registerkarte Werk.-ID angezeigt, die zum Dialogfenster <i>Werkstückverwaltung</i> führt.</li> </ul>
Konfigurieren	Öffnet das Dialogfenster <i>Werkstückverwaltung</i> . Diese Schaltfläche ist nur verfügbar, wenn <i>Sonderfunktion</i> (siehe oben) aktiviert ist.
Barcode-Verlauf	Speichert die gescannten Barcodes. Sie können eine <i>Anzahl</i> festlegen, die definiert, nach wie vielen Scanvorgängen der gleiche Barcode erneut akzeptiert wird. Setzen Sie die <i>Anzahl</i> auf null, um diese Funktion zu deaktivieren.
Barcodewiederholung nach NIO	Akzeptiert immer einen gescannten Barcode für ein NIO-Werkstück, selbst wenn <i>Barcode-Verlauf Anzahl</i> gesetzt ist.
Scanner Präfix	Ermöglicht die Programmierung eines 4-stelligen Präfixes für die gescannte Werkzeuggruppe. Dieses Präfix muss Teil des gescannten Barcodes sein und gilt für diese Werkzeuggruppe. Diese Option wird möglicherweise benötigt, wenn mehrere Werkzeuggruppen die gleiche Scannerquelle verwenden.
Unerwarteten Barcode ignorieren	Verhindert den Abbruch des aktuellen Werkstücks, wenn während der Verarbeitung des Werkstücks ein anderer Barcode gescannt wird.

## 10.4.2 Werkstückverwaltung

In der Werkstückverwaltung können Werkstücktypen programmiert werden, die Werkzeuggruppen steuern, z. B. ein Werkstücktyp, der ein bestimmtes Ablaufprogramm auswählt, wenn der gescannte Barcode mit dem Typ übereinstimmt.

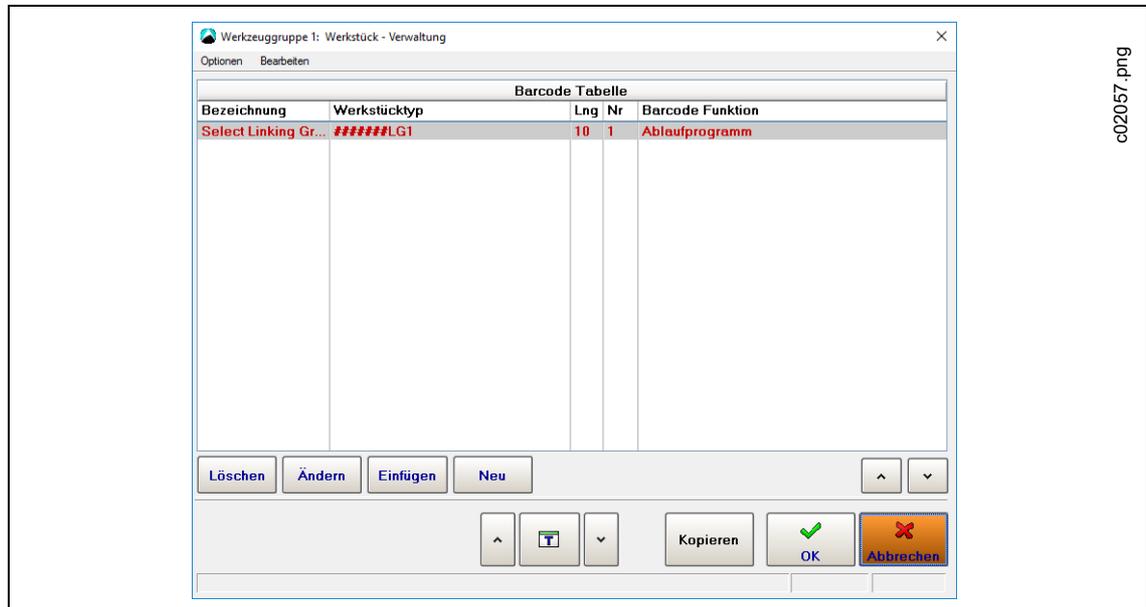


Abb. 10-10: Werkstückverwaltung

Zugriff auf die Werkstückverwaltung:

1. Wählen Sie *Kommunikation* > *Werk.-ID*.
2. Wählen Sie die gewünschte Werkzeuggruppe im Dropdown-Menü, und aktivieren Sie Werk.-IDs für diese Werkzeuggruppe.
3. Wählen Sie die Option *Aktiviert* im Dropdown-Menü *Sonderfunktion*.
  - Die Schaltfläche <Konfigurieren> wird angezeigt.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Konfigurieren>, um das Dialogfenster *Werkstückverwaltung* zu öffnen.



Die Schaltflächen <Löschen> und <Ändern> (sowie die Optionen des Menüs *Bearbeiten*) im Dialogfenster *Werkstückverwaltung* wirken sich nur auf den *Werkstücktyp* aus, der in der *Barcode Tabelle* rot hervorgehoben ist.

Die Werkstückverwaltung wird mit den folgenden Steuerelementen bedient:

Steuerelement	Beschreibung
	Mit den Pfeilschaltflächen <Nach oben> und <Nach unten> direkt unter der <i>Barcode Tabelle</i> können Sie durch die Tabelle rollen und einen Werkstücktyp auswählen.
	Mit den Pfeilschaltflächen <Nach oben> und <Nach unten> am unteren Rand des Dialogfensters können Sie eine andere Werkzeuggruppe auswählen und deren Werkstücktypen in der <i>Barcode Tabelle</i> anzeigen.
	Öffnet das Dialogfenster <i>Kopieren</i> , mit dem Sie den aktuellen Werkstücktyp in eine andere Werkzeuggruppe kopieren können.

### Programmieren einer Barcode-Funktion

Eine neue Barcode-Funktion programmieren:

→ Drücken Sie auf die Schaltfläche <Einfügen>, um das Dialogfenster *Werkstück - Editieren* zu öffnen.

Das Dialogfenster *Werkstück - Editieren* führt zu den folgenden Steuerelementen:

Steuerelement	Beschreibung
Werkstück - Bezeichnung	Definiert eine Kennung für den programmierten Werkstücktyp. Drücken Sie auf das Eingabefeld, um die virtuelle Tastatur anzuzeigen. Die Kennung ist auf 32 Zeichen begrenzt.
Werkstücktyp	Definiert den Werkstücktyp, für den Sie die Datenfunktion programmieren möchten. Drücken Sie auf das Eingabefeld, um die virtuelle Tastatur anzuzeigen. Der Typ ist auf 32 alphanumerische Zeichen begrenzt. Verwenden Sie Hash-Zeichen (#), um Don't-Care-Terme zu definieren. Wenn die Software einen Barcode mit einem Werkstücktyp vergleicht, werden die in der Maske mit Hash-Zeichen belegten Teile des Barcodes nicht berücksichtigt.
Barcode Funktion	Wählt die Aktion, die ausgelöst wird, wenn ein Barcode mit dem Werkstücktyp übereinstimmt. Im Dropdown-Menü stehen die folgenden Optionen zur Verfügung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktgruppe 1-99 verwenden Automatische Auswahl der im Eingabefeld <i>Produktgruppe</i> unter dem Dropdown-Menü <i>Barcode Funktion</i> festgelegten Produktgruppe.</li> <li>• Ablaufprogramm X verwenden (1-99) Automatische Auswahl des im Eingabefeld <i>Ablaufprogramm</i> unter dem Dropdown-Menü <i>Barcode Funktion</i> festgelegten Ablaufprogramms.</li> <li>• Werkzeug freigeben Beim Scannen eines Barcodes das ausgewählte Werkzeug freigeben.</li> <li>• Werkzeug sperren Beim Scannen eines Barcodes das ausgewählte Werkzeug sperren.</li> </ul>

### 10.4.3 Barcode zerlegen

Die Funktion Barcode zerlegen ermöglicht das Zerlegen eines eingehenden Barcodes in bis zu 10 Teile. Wenn ein eingehender Barcode einem benutzerdefinierten Muster entspricht, werden die Daten automatisch in entsprechende Teile zerlegt. Der erste Teil wird immer als Nr. 1 bezeichnet und als Werkstückkennung (ID) verwendet. Die anderen Teile werden beginnend mit Nr. 2 aufsteigend benannt. Jeder Teil kann bis zu 39 Zeichen enthalten. Der gesamte Barcode kann bis zu 104 Zeichen enthalten.

Die Funktion Barcode zerlegen steht auf der Registerkarte Werk.-ID im Dialogfenster *Kommunikation zur Verfügung*.

→ Wählen Sie *Navigator > Kommunikation > Werk.-ID*.



Scan-Schritte werden von der Funktion Barcode zerlegen nicht unterstützt.

Barcode zerlegen aktivieren und ein Muster definieren:

1. Wählen Sie auf der Registerkarte Werk.-ID die gewünschte Werkzeuggruppe im Dropdown-Menü aus.
2. Wählen Sie die Option *Ja* im Dropdown-Menü *Aktiviert* aus.
  - Die Steuerelemente für *Barcode zerlegen* werden in der unteren rechten Ecke angezeigt.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen *Aktivieren* im Abschnitt *Barcode zerlegen*.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Konfigurieren>, um das Dialogfenster *Barcode zerlegen* anzuzeigen.
5. Geben Sie das gewünschte Muster in die Tabelle Barcode zerlegen ein.

Die Tabelle Barcode zerlegen enthält alle Teile, in die der Barcode zerlegt werden soll. Jede Tabellenzeile steht für einen Barcode-Teil. Die Teile sind aufsteigend nummeriert.

Die Tabelle Barcode zerlegen enthält die folgenden Spalten:

Spalte	Beschreibung
Nr.	Zeigt die aufsteigende Nummer an, die dem in dieser Tabellenzeile dargestellten Barcode-Teil zugewiesen ist. <ul style="list-style-type: none"> <li>• -Nr. 1 wird als Werkstückkennung verwendet.</li> </ul>
Start	Definiert den Beginn dieses Barcode-Teils. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Zahl gibt an, wo sich das erste Zeichen dieses Teils im Barcode befindet.</li> <li>• Beispiel: Wenn Sie „10“ eingeben, beginnt dieser Barcode-Teil mit dem 10. Zeichen des Barcodes.</li> </ul>
Länge	Legt die Anzahl der Zeichen fest, die in diesen Barcode-Teil gelesen werden sollen.
Scannodemasken	Definiert die Zeichen, die an bestimmten Positionen dieses Barcode-Teils übereinstimmen müssen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Hash-Zeichen (#) passt zu jedem beliebigen Zeichen.</li> </ul>

Das Dialogfenster *Barcode zerlegen* enthält die folgenden Schaltflächen:

Schaltfläche	Beschreibung
	<Hinzufügen> fügt eine leere Zeile am Ende der Tabelle hinzu.
	<Nach oben> verschiebt die aktuell ausgewählte Tabellenzeile um eine Position nach oben.
	<Nach unten> verschiebt die aktuell ausgewählte Tabellenzeile um eine Position nach unten.
	<Entfernen> entfernt die aktuell ausgewählte Tabellenzeile/den Barcode-Teil.

## 10.5 Netzwerkeinstellungen

Mit der Registerkarte *Netzwerkeinstellungen* können Sie konfigurieren, wie die Steuerung über ein Netzwerk kommuniziert.

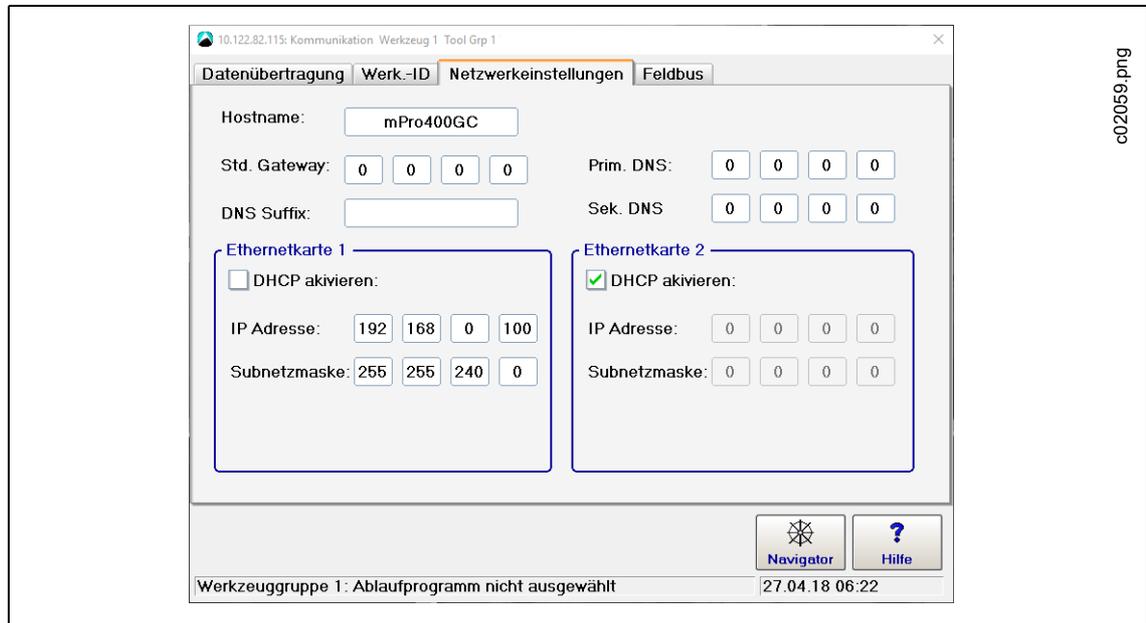


Abb. 10-11: Netzwerkeinstellungen

Die Steuerung ist standardmäßig mit zwei Ethernet-Karten ausgestattet.

→ Die erforderlichen Einstellungen erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.

## 10.6 Eigene Feldbus-Protokolle

Die Registerkarte *Feldbus* des Dialogfensters *Kommunikation* enthält vordefinierte Steuerungs-Konfigurationen für eigene Feldbus-Protokolle.



Beachten Sie, dass die Aktivierung einer vordefinierten Konfiguration zu Änderungen der Softwareeinstellungen führt, z. B. Bytebereich, parametrierbare E/A-Ebene, erweiterte Steuerungs- und Werkzeugeinstellungen.

Bei einer Deaktivierung werden die Einstellungen, die vor der Aktivierung vorhanden waren, nicht wiederhergestellt!

Die folgenden Vorkonfigurationen für Feldbus-Protokolle stehen zur Verfügung:

Feldbus-Protokolle	
Keine	Keine Vorkonfiguration aktiv (Standard)
GMCC	Siehe GMCC-Protokoll (GM Common Controller: nur GM-Endmontagewerke) auf Seite 195.
Trasys	Siehe <i>Trasys-Protocol</i> auf Seite 197.

### 10.6.1 GMCC-Protokoll (GM Common Controller: nur GM-Endmontagewerke)

Zu weiteren Informationen über das GMCC-Protokoll siehe die GMCC-Spezifikationen. Dieses Dokument deckt nur die Steuerungs-Einstellungen ab, die zur Kommunikation mit dem GMCC-Protokoll erforderlich sind.

Öffnen der GMCC-Steuerungs-Einstellungen:

1. Wählen Sie *Navigator > Kommunikation > Feldbus*.
2. Wählen Sie die Option *GMCC* im Dropdown-Menü *Protokoll*, um das Dropdown-Menü *Modul* anzuzeigen. GMCC kann mit den folgenden Feldbus-Optionen verwendet werden:
  - DeviceNet
  - Ethernet IP
  - Modbus TCP/IP
3. Wählen Sie die Option *Modul* für den gewünschten Feldbus, um die Schaltfläche <Erweiterte Einstellungen> anzuzeigen.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Erweiterte Einstellungen>, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen* für GMCC zu öffnen.

#### GMCC Erweiterte Einstellungen

Die Registerkarte GMCC Erweiterte Einstellungen führt zu den folgenden Steuerelementen:

Steuerelement	Beschreibung
Baudrate	Auswahl der Baudrate für DeviceNet. Das Dropdown-Menü <i>Baudrate</i> ist nur aktiv, wenn das Feldbusmodul DeviceNet ausgewählt wurde. Derzeit verfügbare Baudraten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 125K</li> <li>• 250K</li> <li>• 500K</li> </ul>
Eing.-Paketgröße	Festlegen der Größe des Eingangstelegrammformats für die Steuerung. GMCC unterstützt 4- und 8-Byte-Datenpakete von SPS-Ausgängen zu mPro-Eingängen.
Ausg.-Paketgröße	Festlegen der Größe des Ausgangstelegrammformats für die Steuerung. GMCC unterstützt 4- und 8-Byte-Datenpakete von mPro-Ausgängen zu SPS-Eingängen.
PartID Modus	Die SPS sendet ein 32-bit-Feld am Ende des Telegramms zur Übersetzung von GMCC für die Steuerung; dies ist entweder ein 9-stelliger oder ein 8 hexadezimale Zahlen langer Barcode.
Modus	Der Übertragungsmodus des GMCC-Ausgangsstatus kann als Quittierung oder auf Basis der Nachlaufzeit konfiguriert werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACKNOWLEDGED GMCC-Statusausgänge werden gelöscht und müssen auf eine neue Aktualisierung des Status warten, wenn eine Statusquittierung empfangen wird.</li> <li>• DWELL GMCC-Statusausgänge sinken ab und müssen auf eine neue Aktualisierung des Status warten, wenn eine festgelegte Nachlaufzeit überschritten wurde.</li> </ul>
Nachlaufzeit	Die Ausgänge müssen einen 500-ms-Übergang vom EIN/AUS-Zustand haben, damit die SPS eine ausreichende Nachlaufzeit erhält, um die Änderung des Zustands aller Eingänge zu scannen/lesen. Der Standardwert beträgt 500 ms. Programmierbar von 500 ms bis 999 ms.
Slave Adresse	Geben Sie eine gültige Feldbus-Slave-Adresse ein. Der gültige Adressbereich reicht von 1 bis 63.
Steckplatz Adresse	Geben Sie eine gültige Feldbus-Steckplatz-Adresse ein. Gültige Adressen sind 4 oder 5.

### GMCC Input/Output signals

Die Registerkarte GMCC Inputs/Outputs ermöglicht die Programmierung von GMCC-Eingangs- und -Ausgangssignalen. Bei der Aktivierung von Signalen auf dieser Registerkarte werden diese auf Parametrierbare E/A-Ebene angewendet.

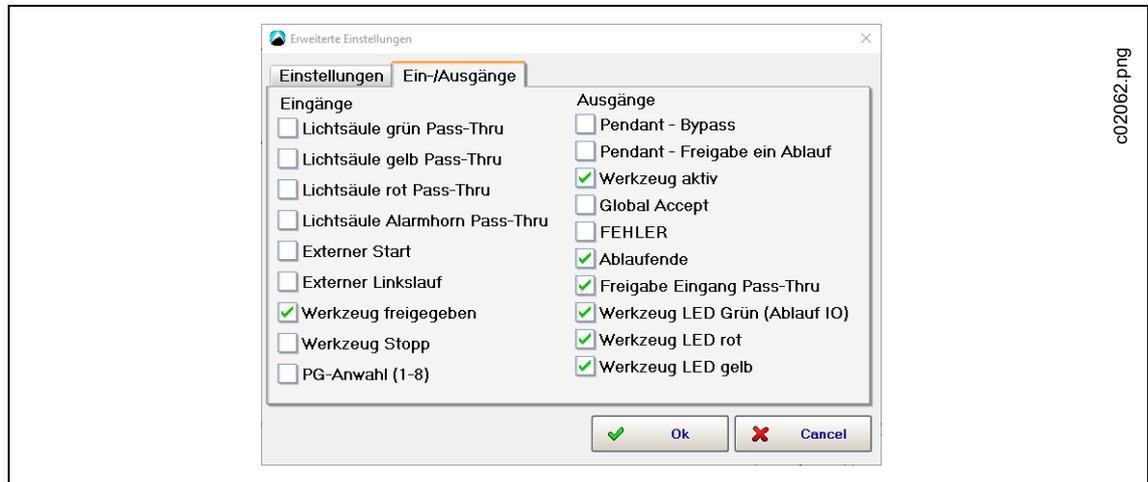


Abb. 10-12: GMCC Input/Output signals

### GMCC Fieldbus Network settings

→ Geben Sie gültige Werte für *IP-Adresse*, *Subnetzmaske* und *Gateway* ein, um eine Verbindung mit einem Ethernet IP- oder Modbus TCP/IP-Feldbusmodul herzustellen.

### GMCC default settings on activation

Wenn Sie GMCC aktivieren, wird die verfügbare Konfiguration der Feldbus-, Eingangs- und Ausgangseinstellungen automatisch auf Parametrierbare E/A-Ebene angewendet.

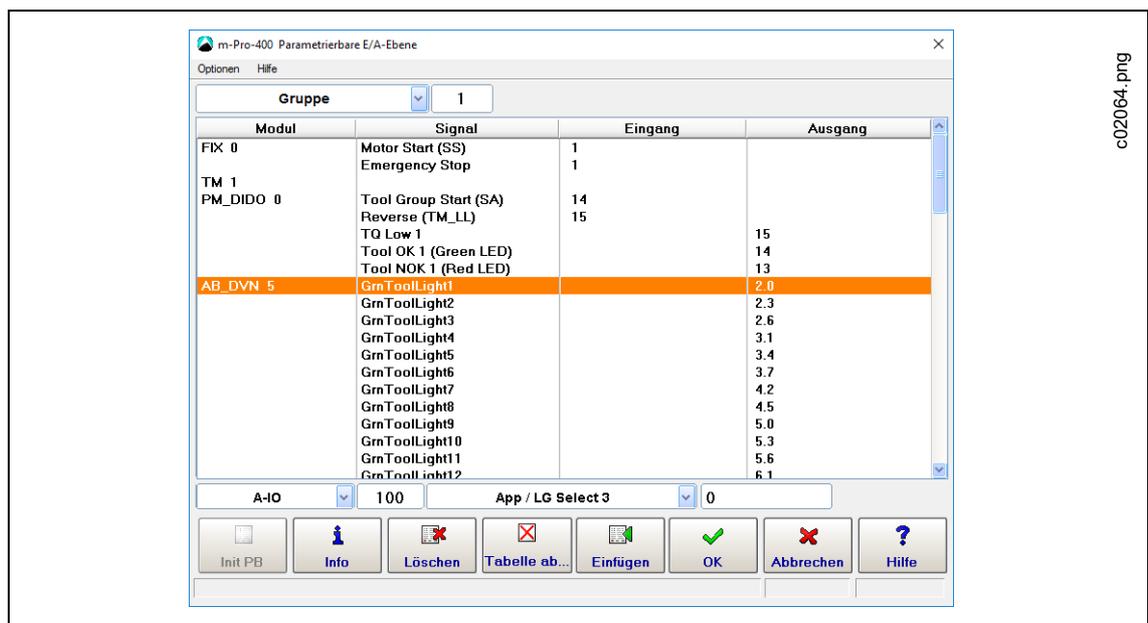


Abb. 10-13: GMCC – Parametrierbare E/A-Ebene



Beachten Sie, dass alle E/A aktiv bleiben, wenn Sie GMCC deaktivieren. Überzählige E/A müssen von Hand entfernt werden.

## 10.6.2 Trasys-Protocol

Zu weiteren Informationen über das Trasys-Protokoll siehe die Trasys-Spezifikationen. Dieses Dokument deckt nur die Steuerungs-Einstellungen ab, die zur Kommunikation mit dem Trasys-Protokoll erforderlich sind.

Öffnen der Trasys-Steuerungs-Einstellungen:

1. Wählen Sie *Navigator* > *Kommunikation* > *Feldbus*.
2. Wählen Sie die Option *Trasys* im Dropdown-Menü *Protokoll*, um das Steuerelement *Timeout (s)* anzuzeigen.
3. Festlegen des Timeout für das Live-Signal zur SPS (1 s bis 20 s).

Die SPS sendet Trasys-Protokoll-Telegramme mit Daten für Befehle (z. B. Werkzeug freigeben, PG auswählen, neues Keep-Alive) an die Steuerung. Wenn die Steuerung ein ungültiges Keep-Alive-Signal von der SPS erhält oder wenn das Timeout für Keep-Alive abgelaufen ist, schaltet sie automatisch in den Handbetrieb mit Auswahl von Produktgruppe 1, Werkzeuggruppe freigegeben und Taktausgabe der beiden Ausgangssignale „Pass Through Out 1“ und „Pass Through Out 2“. Wenn das Keep-Alive-Signal wieder synchronisiert wird, schaltet die Steuerung wieder aus dem Handbetrieb heraus und wartet auf weitere Befehle von der SPS.

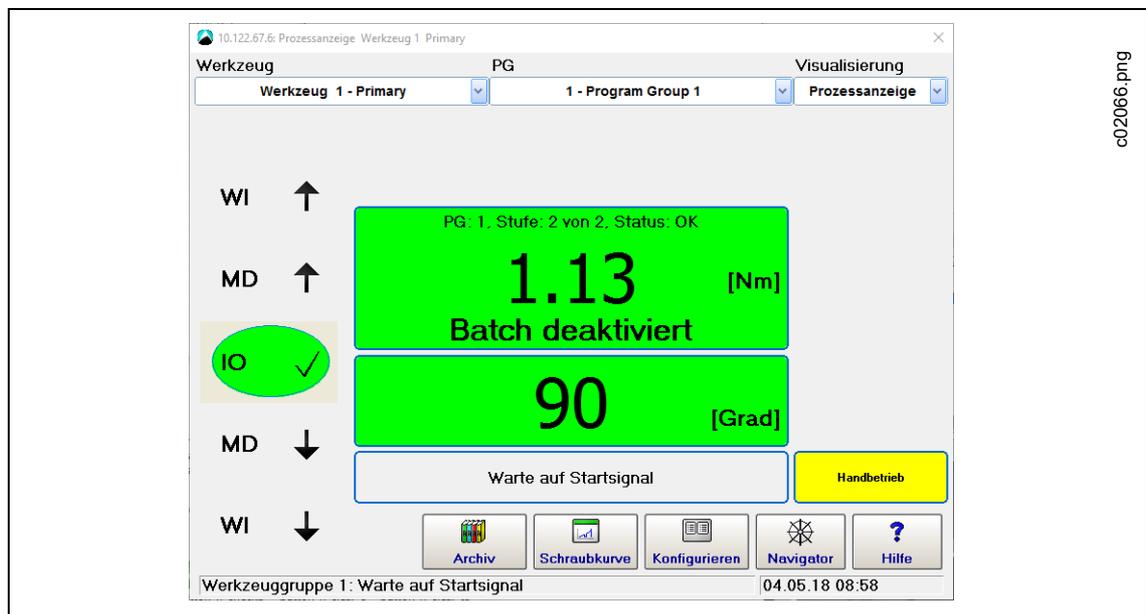


Abb. 10-14: Timeout für Trasys-Keep-Alive abgelaufen

### Feldbus-Konfiguration für das Trasys-Protokoll

Trasys-Protokoll auf der Steuerung einrichten:

1. Wählen Sie *Navigator > Werkzeug-Setup > E/A*.
2. Passwort erforderlich?
3. Setzen der Signale „Pass Through Out 1-4“ in Parametrierbare E/A-Ebene.
  - Diese Ausgänge können frei konfiguriert werden. Das gängigste Vorgehen ist, sie den 24-V-E/A der Steuerung zuzuordnen (PM\_DIDO 0).

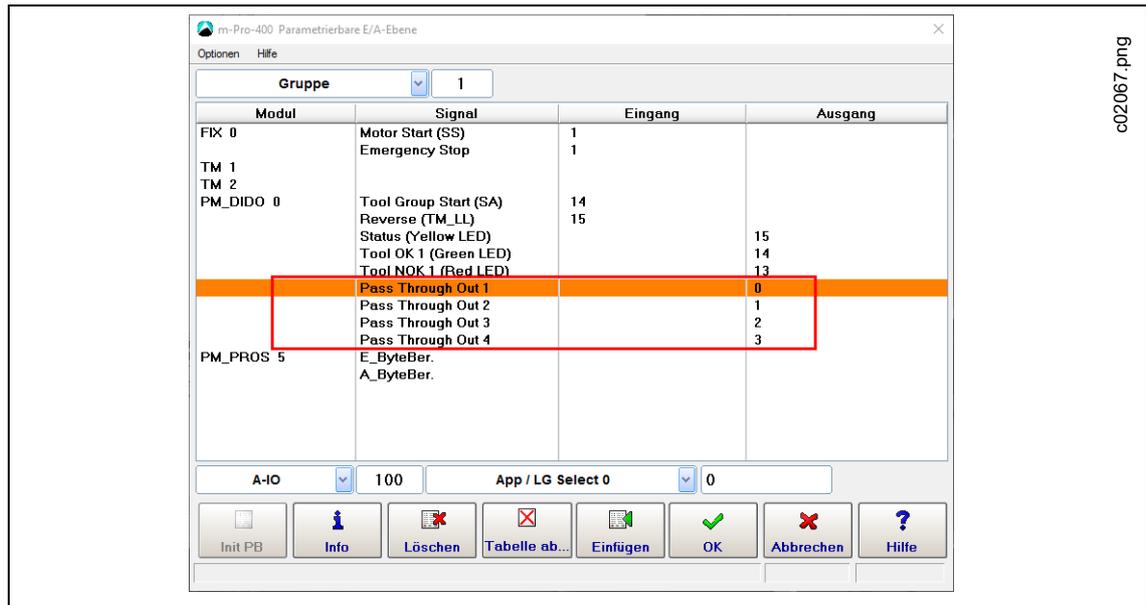


Abb. 10-15: Trasys – Einrichten programmierbarer E/A

### Einrichten des Profibus-Kommunikationsbereichs

Bytebereiche definieren:

1. Wählen Sie die Option *Bytebereich* im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Parametrierbare E/A-Ebene*, um das Dialogfenster *Definitionen für Bytebereiche* zu öffnen.
  - Die ARCNet-ID ist die Steckplatznummer, in der das Modul installiert ist.
2. Einrichten der Funktionen *Trasys read* und *Trasys write*.

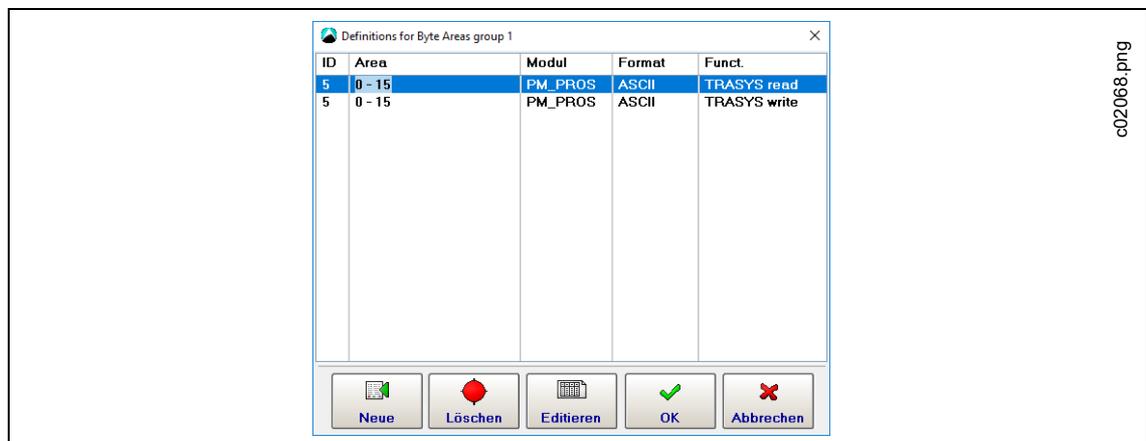


Abb. 10-16: Trasys – Einrichten des Bytebereichs

3. Initialisieren Sie den Profibus mit der korrekten Profibus-Adresse sowie mit 16 Eingängen und 16 Ausgängen mit aktivierter Konsistenz.

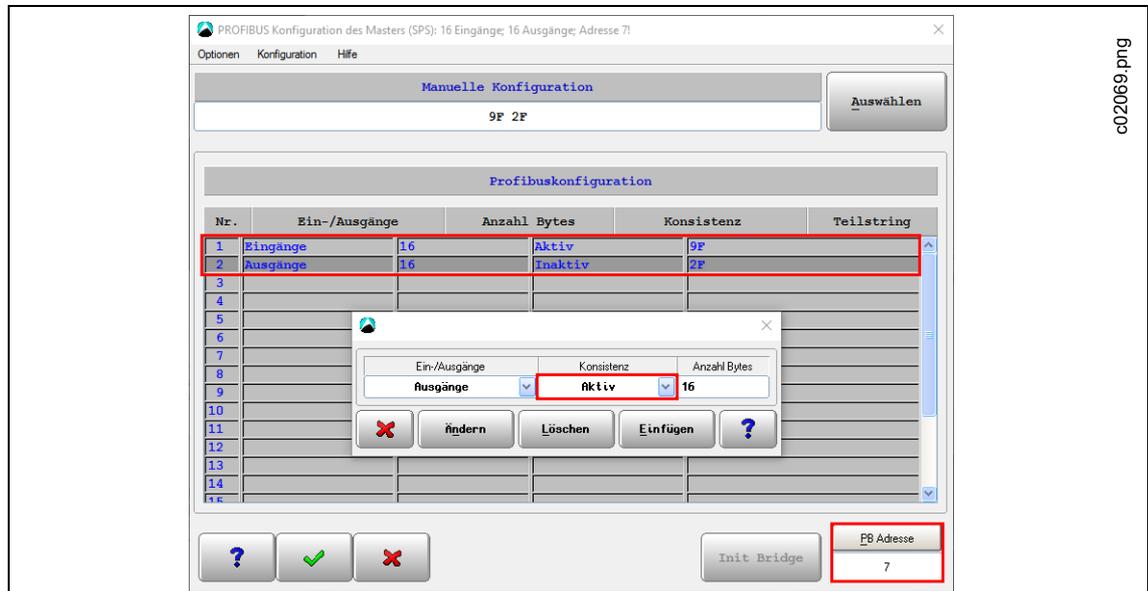


Abb. 10-17: Trasys – Profibus-Konfiguration

### Standardeinstellungen für das Trasys-Protokoll

Einige Einstellungen sind erforderlich, um die externen Signale vom Trasys-Protokoll zu akzeptieren. Diese werden bei der Aktivierung des Trasys-Protokolls automatisch gesetzt.

### Die folgenden erweiterten Werkzeug-E/A-Optionen werden automatisch gesetzt:

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > E/A*.

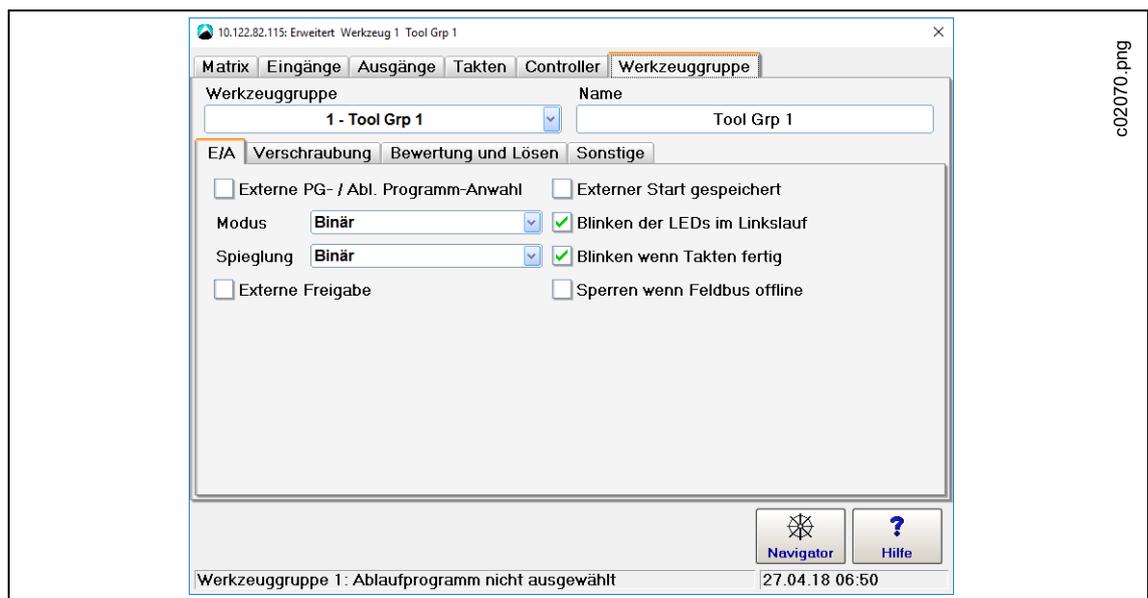


Abb. 10-18: Trasys – Erweiterte Werkzeug-E/A-Einstellungen

- Die Option *Externe PG- / Abl. Programm-Anwahl* ist aktiv, und sowohl Modus als auch Spiegelung sind auf *Binär* gesetzt.
  - Dies muss aktiviert sein, damit die Steuerung die Produktgruppe von Trasy's lesen kann.
  - Dies muss deaktiviert sein, um Änderungen vornehmen zu können.
- Die Option *Externe Freigabe* ist aktiv.
  - Dies muss aktiviert sein, damit das Werkzeug über Trasy's gesperrt/freigegeben werden kann.
  - Dies muss deaktiviert sein, um Änderungen vornehmen zu können.

**Die folgenden erweiterten Werkzeug-Verschraubungsoptionen werden automatisch gesetzt:**

→ Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Verschraubung*.

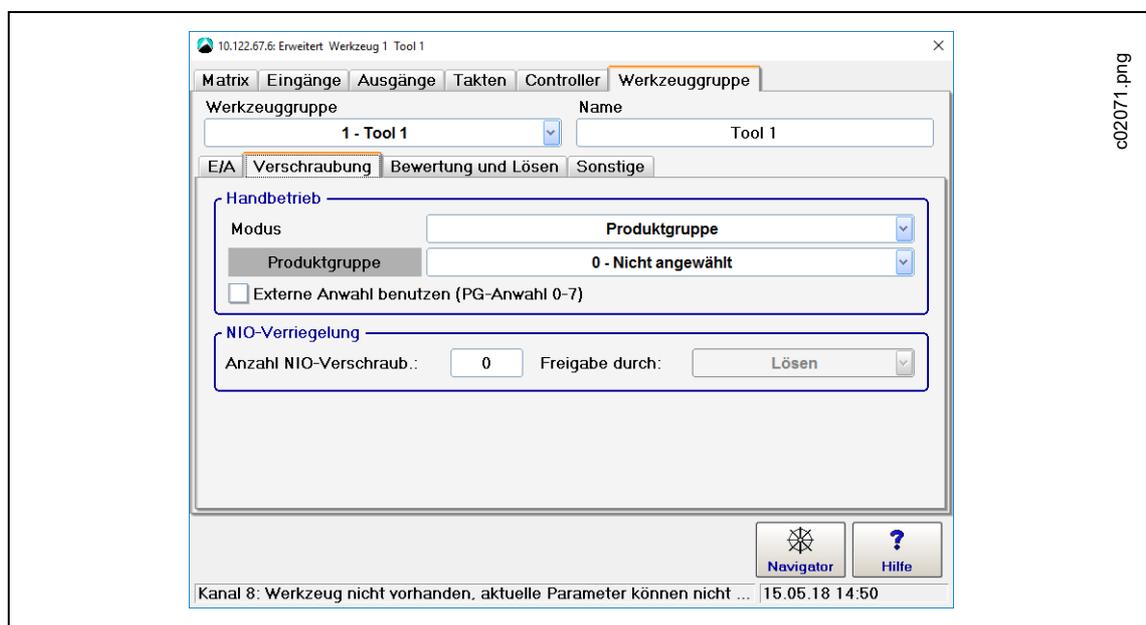


Abb. 10-19: Trasy's – Erweiterte Werkzeug-Verschraubungseinstellungen

Verwenden der Not-Produktgruppe:

- Aktivieren Sie die Option *Externe Anwahl benutzen (PG-Anwahl 0-7)* im Abschnitt **Handbetrieb** der Registerkarte Verschraubung.
  - *Produktgruppe Nr. 1* ist automatisch aktiv.

Eine andere Produktgruppen-Nr. setzen:

1. Deaktivieren Sie die Option *Externe Anwahl benutzen (PG-Anwahl 0-7)*.
2. Wählen Sie die gewünschte Produktgruppe aus.
3. Aktivieren Sie die Option *Externe Anwahl benutzen (PG-Anwahl 0-7)* wieder, sobald die gewünschte Produktgruppe ausgewählt ist.
  - Die Produktgruppe kann nur geändert werden, wenn sich die Steuerung nicht im Handbetrieb befindet. Um die Produktgruppe zu ändern, muss die SPS mit der Steuerung verbunden sein.

Um Ergebnisse mit SA-Fehler zu unterdrücken, können Sie ein Schwellenmoment festlegen:

- Wählen Sie die Option *Keine Bewertung* im Dropdown-Menü *Bei Abbruch durch Startsignal vor der Letzten Stufe*.
  - Beachten Sie, dass mindestens zwei Stufen für eine Produktgruppe konfiguriert sein müssen, damit diese Option wirksam wird.



Alle diese Optionen bleiben aktiv, wenn das Trasy-Protokoll deaktiviert wird. Anschließend können Sie deaktivierte Optionen bearbeiten.

## 10.7 Tightening Parameter Server (TPS)

TPS ermöglicht die Verwaltung von Schraubvorgängen auf einem dezentralen Server und die Verwendung eines Open Protocol-Clients (MES) zur Steuerung der Schraubvorgänge. TPS kommuniziert mit der globalen Steuerung über den Austausch von Open Protocol-Telegrammen.



Dieser Abschnitt beschreibt die Aktivierung von TPS auf der globalen Steuerung. Weitere Informationen zum Arbeiten mit TPS und über die TPS-Web-Anwendung finden Sie im Handbuch *TPS 1.0 Web Application*.

Die Hauptaufgaben des MES sind:

- Herunterladen der globalen Produktgruppe vom TPS-Server.
- Auswahl der Produktgruppe auf der globalen Steuerung.
- Vorbereiten des aktuellen Werkzeugs oder der aktuellen Werkzeuggruppe für Verschraubungen.

Die TPS-Kommunikation basiert auf den folgenden Open Protocol-MIDs:

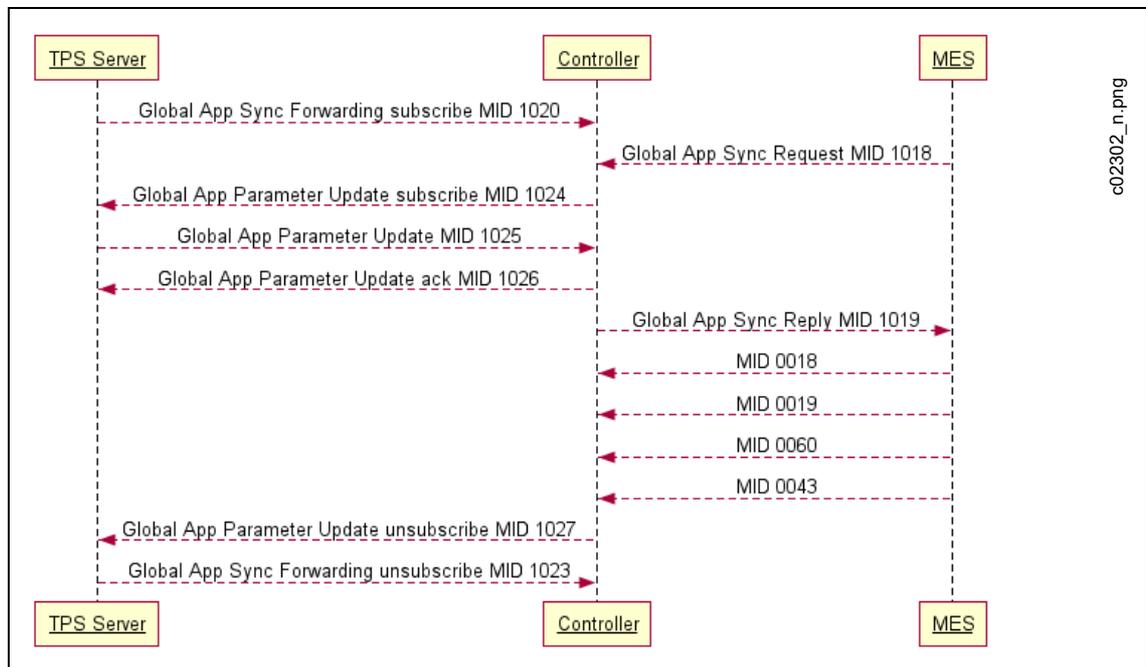


Abb. 10-20: Für die TPS-Kommunikation benötigte Open Protocol-MIDs

### 10.7.1 TPS auf der globalen Steuerung aktivieren

Die Parameteraktualisierung über Open Protocol aktivieren:

1. Setzen Sie das System auf die Grundeinstellung zurück.
2. Akzeptieren Sie das Standard-Primärwerkzeug, oder installieren Sie ein Sekundärwerkzeug, DC-Werkzeug oder I-Wrench in einer der freien Werkzeuggruppen.
3. Richten Sie lokale Produktgruppen nach Bedarf ein.
  - Auch wenn Sie die globale Steuerung vorrangig zur Ausführung globaler Produktgruppen aus TPS verwenden, kann sie auch zur Ausführung lokaler Produktgruppen genutzt werden.
4. Bereiten Sie die Steuerung auf die Verschraubungen vor.

<b>ACHTUNG!</b>
-----------------

Die globale Steuerung in Version 1.6.0 oder höher unterstützt mehrere Werkzeuge in einem einzigen Werkzeug, wenn die Nummer mindestens eines der installierten Werkzeuge mit der Werkzeuggruppennummer übereinstimmt.

5. Wählen Sie *Navigator > Kommunikation > Datenübertragung*.
6. Wählen Sie den Eintrag <Open Protocol> in der Liste *Ethernet*.
7. Geben Sie die gewünschte Portnummer, z. B. 9000, im Eingabefeld *Port* ein.
8. Markieren Sie das Kontrollkästchen *Aktiviert*.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt.
9. Drücken Sie auf <Erweitert>, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen für Open Protocol* anzuzeigen.
10. Wählen Sie die Registerkarte *Allgemein*.
11. Markieren Sie das Kontrollkästchen *Parameter-Update via Open Protocol MID 25 erlauben*.
12. Drücken Sie auf <OK>, um Ihre Änderungen zu bestätigen und das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen für Open Protocol* zu schließen.
13. Drücken Sie auf <Navigator>, um Ihre Änderungen zu bestätigen und das Dialogfenster *Kommunikation* zu schließen.

## 10.7.2 TPS-Verbindungsstatus und Abonnements anzeigen

Anzeigen von TPS-Verbindungsstatus und Abonnements:

1. Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System*.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Open Protocol> im Abschnitt *Netzwerk*, um das Dialogfenster *Open Protocol* zu öffnen.
3. Wählen Sie das gewünschte Werkzeug im Dropdown-Menü *Werkzeug* aus.
4. Wählen Sie die Registerkarte *Verbindungsstatus* oder die Registerkarte *TPS Subscription MAP*.

Die Registerkarte *Verbindungsstatus* enthält die folgenden Informationen:

- TPS-Server: Portnummer
- TPS-Client: Portnummer
- Status

Die Registerkarte *TPS Subscription MAP* enthält die folgenden Informationen:

- Lokale PG: lokale Produktgruppennummer, die auf der globalen Steuerung zugewiesen ist
- Globale PG-Name: globaler Produktgruppenname
- Globale PG: globale Produktgruppennummer, die in TPS zugeordnet ist
- Revision
- Änderungsdatum

Wenn eine Produktgruppe nicht als globale Produktgruppe eingerichtet wurde, enthält die Spalte *Globale PG-Name* der *TPS Subscription MAP* die folgenden Informationen:

- Nicht abonniert: Produktgruppe wurde noch nicht eingerichtet.

- Bereits lokal verwendet: Produktgruppe wurde mit der Basic- oder Standard-Prozessprogrammierung lokal eingerichtet.
- Zuvor verwendet: Produktgruppe wurde zuvor als globale Produktgruppe verwendet.



Die TPS-Verbindung ist für jede Parameterübertragung geschlossen und die Verbindungen sind abgemeldet.

### 10.7.3 Lokales Speichern und Editieren von Produktgruppen deaktivieren

Das lokale Speichern und Editieren von globalen und lokalen Produktgruppen kann unterbunden werden.



Bei Verwendung dieser Option können alle weiteren Parameter der Steuerung weiterhin editiert und gespeichert werden.

Lokales Speichern und Editieren von Produktgruppen deaktivieren:

1. Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Controller > Sonstige*.
2. Markieren Sie das Kontrollkästchen *Disable local saving and editing of Application parameters (for TPS Server)*.

### 10.7.4 Zusätzliche Einstellungen an der globalen Steuerung

Modus für Werk.-ID setzen:

1. Wählen Sie *Kommunikation > Werk.-ID*.
2. Wählen Sie die gewünschte Option im Dropdown-Menü *Aktiviert* aus.

Den Modus <FEP / Open Protocol> setzen:

1. Wählen Sie *Erweitert > Werkzeuggruppe > E/A*.
2. Aktivieren Sie die Option *Externe PG- / Abl. Programm-Anwahl*.
3. Wählen Sie die gewünschte Option im Dropdown-Menü *Modus* aus.

### 10.7.5 Globale Produktgruppen in TPS einrichten

Vom Startbildschirm der TPS-Web-Anwendung aus können neue globale Produktgruppen oder Revisionen vorhandener globaler Produktgruppen erstellt werden, indem lokale Produktgruppen von einer globalen Steuerung hochgeladen werden.



Die globale Steuerung muss in TPS registriert werden. Zur Registrierung von Steuerungen werden Administratorrechte benötigt. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch *TPS 1.0 Web Application*.

Eine Produktgruppe von einer globalen Steuerung hochladen:

1. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Home> der TPS Web-Anwendung.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Pull App from Controller> im Abschnitt *Actions*, um das Popup-Diologfenster *Pull App from Controller* anzuzeigen.
3. Wählen Sie die lokale Produktgruppe aus, die in TPS hochgeladen werden soll.
4. Geben Sie die Nummer und den Namen für die globale Produktgruppe ein.
5. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Pull & Save Parameters>, um die lokale Produktgruppe hochzuladen und als globale Produktgruppe zu speichern, oder drücken Sie auf die Schaltfläche <Cancel>, um die Änderungen zu verwerfen.

Wenn Sie das Dialogfenster *Pull App from Controller* bestätigen, wird die neue globale Produktgruppe auf dem Server angelegt. Der Status der Produktgruppe lautet standardmäßig *In Development*.

- Um die Produktgruppe für die Produktion zu aktivieren, muss ein TPS-Administrator den Status auf *Released* setzen.
- Um eine Produktgruppe auf dem TPS-Server zu deaktivieren, muss ein TPS-Administrator den Status auf *Retired* setzen.

Im Dialogfenster *Pull App from Controller* stehen die folgenden Steuerelemente zur Verfügung:

Pos.	Beschreibung
Dropdown-Menü Controllers	Wählen Sie die Steuerung aus, der die hochzuladende lokale Produktgruppe enthält.
Dropdown-Menü Channel	Wählen Sie den gewünschten Kommunikationsport für Open Protocol aus.
Dropdown-Menü Application	Wählen Sie die gewünschte lokale Produktgruppe aus. Die in diesem Dropdown-Menü enthaltenen Zahlen sind die lokalen Produktgruppennummern, die auf der globalen Steuerung zugewiesen wurden.
Eingabefeld Global App #	Geben Sie die globale Produktgruppennummer ein, unter der diese lokale Produktgruppe in TPS gespeichert werden soll.
Eingabefeld Global App Name	Geben Sie einen globalen Produktgruppennamen für diese Produktgruppe ein. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Als Name der globalen Produktgruppe kann der vorhandene lokale Name verwendet werden.</li> <li>• Im Produktgruppennamen sind Sonderzeichen wie &lt;, &gt;, %, &amp; zulässig.</li> </ul>
Schaltfläche <Pull & Save Parameters>	Lädt die im Dialogfenster definierte lokale Produktgruppe hoch und speichert sie als globale Produktgruppe unter der angegebenen Nummer und dem angegebenen Namen.
Schaltfläche <Cancel>	Verwirft alle im Dialogfenster eingegebenen Daten.

## 10.7.6 Mit TPS Server und Open Protocol-Client (MES) arbeiten

Um mit einer neuen globalen Produktgruppe arbeiten zu können, muss sie auf die globale Steuerung übertragen werden:

- Verbinden Sie das MES an der gleichen Portnummer mit der globalen Steuerung, und fordern Sie die Produktgruppe mit MID-1018 an.
- Nach erfolgreicher Übertragung wird der Produktgruppe die nächste verfügbare lokale Produktgruppennummer zugewiesen. Der Open Protocol-Client setzt die lokale Produktgruppe (MID-0008) und die Werk.-ID (MID-0050 oder MID-0150).
- Wenn eine globale Produktgruppe über Batch-Takte verfügt, können Batch-Schritte verarbeitet werden.
- TPS verwendet MID-1025 zur Aktualisierung von Parametern.



Weitere Informationen zur Kommunikation des Open Protocol-Clients (MES) mit der globalen Steuerung finden Sie in den Handbüchern zu *Open Protocol*.

Bei einem Neustart der Steuerung werden zuvor übertragene globale Produktgruppen automatisch abgemeldet. Sie werden in der TPS Subscription Map als *Previously used* angezeigt.

Wenn eine globale Produktgruppe mit dem Status *In Development* oder *Retired* auf die globale Steuerung übertragen wird, erscheint diese Produktgruppe in der TPS Subscription MAP, aber ihr *Revision*-Attribut ist auf „0“ gesetzt, und das *Änderungsdatum* ist leer.

### 10.7.7 Beispiel für das Einrichten einer globalen Produktgruppe in TPS

Sobald Sie TPS in der globalen Steuerung aktiviert haben, können Sie den TPS-Verbindungsstatus an der globalen Steuerung anzeigen. Der folgende Screenshot zeigt den Verbindungsstatus für Werkzeug 3 an der globalen Steuerung:

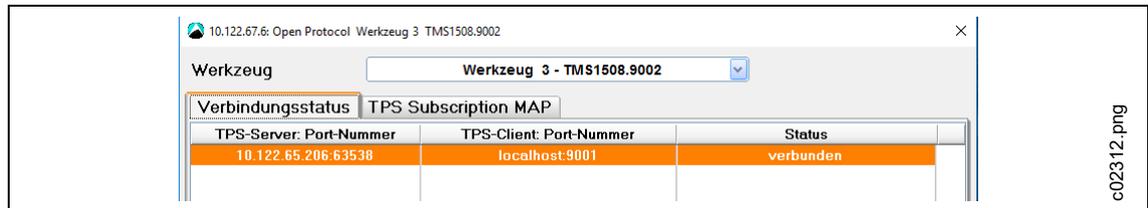


Abb. 10-21: TPS ist über Port 9002 für Werkzeug 3 mit der globalen Steuerung verbunden

Die TPS Subscription MAP liefert einen Überblick über alle Produktgruppen. In unserem Beispiel wurden mehrere Produktgruppen (1, 3–6) lokal auf der globalen Steuerung eingerichtet. Produktgruppe 2 wurde zuvor als globale Produktgruppe verwendet:

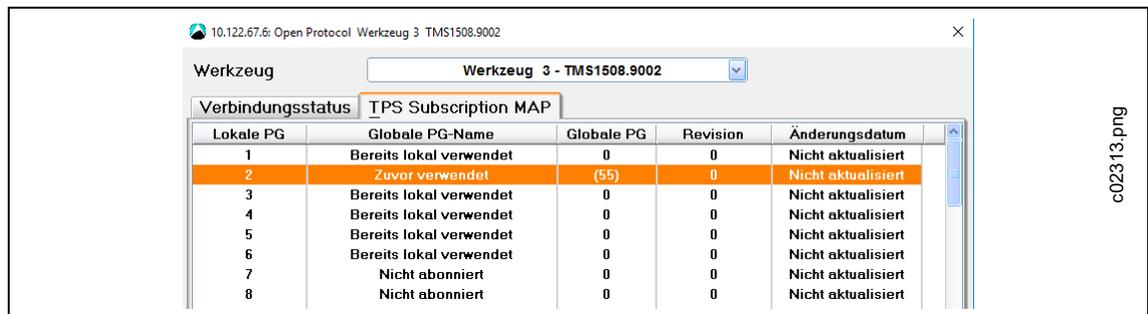


Abb. 10-22: Anzeige der Produktgruppen von Werkzeug 3 in der TPS Subscription MAP der Steuerung

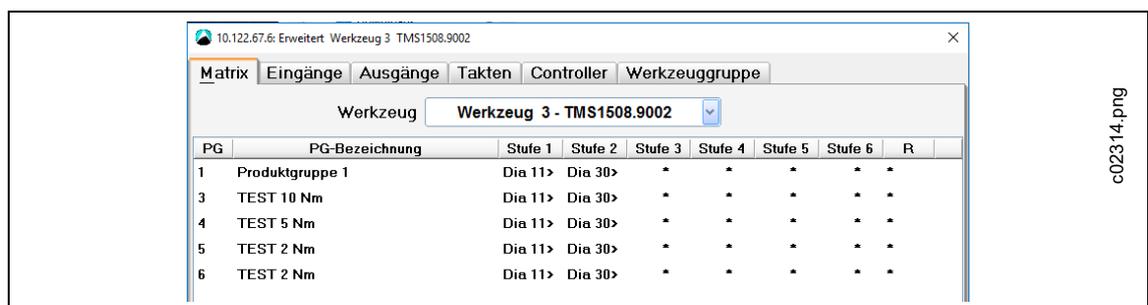


Abb. 10-23: Anzeige der Produktgruppen von Werkzeug 3 in der Registerkarte Matrix des Dialogfensters Erweitert

In der TPS-Web-Anwendung können Sie mit dem Befehl *Pull App from Controller* und dem entsprechenden Dialogfenster lokale Produktgruppen von der globalen Steuerung in TPS hochladen. Im folgenden Screenshot ist die lokale Produktgruppe 3 (lokaler Name: TEST 10 Nm) von Werkzeug 3 auf der Steuerung VIM 35 zum Hochladen als globale Produktgruppe 55 mit dem Namen TmaApp ausgewählt:

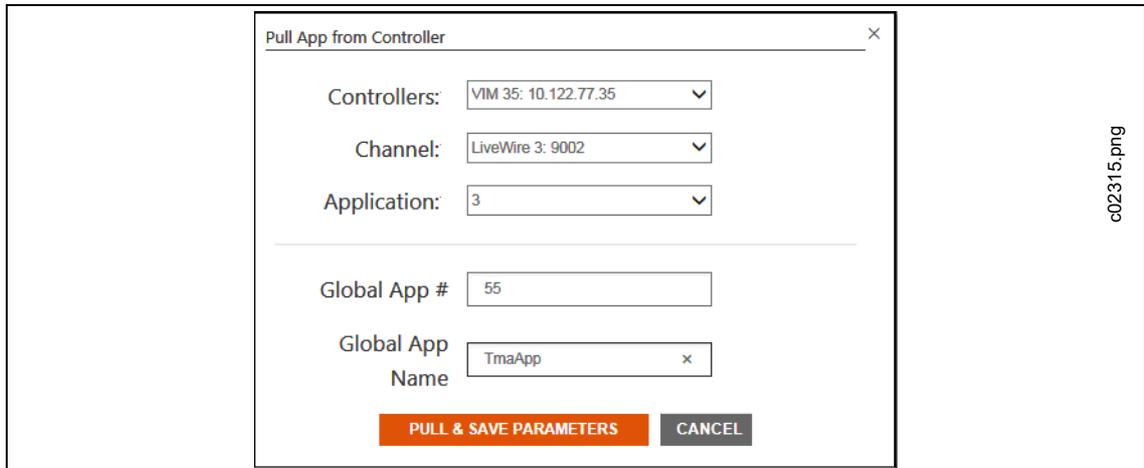


Abb. 10-24: Dialogfenster Pull App from Controller mit Auswahl der lokalen Produktgruppe 3 zum Hochladen als globale Produktgruppe 55

Sobald die lokale Produktgruppe 3 hochgeladen ist, wird sie als globale Produktgruppe 55 (globaler Name: TmaApp) auf der Startregisterkarte der TPS-Web-Anwendung angezeigt. Der Status der neuen Produktgruppe lautet zunächst *In Development*. Im folgenden Screenshot lautet der Status der globalen Produktgruppe 55 *Released*, da die Produktgruppe von einem TPS-Administrator freigegeben wurde:

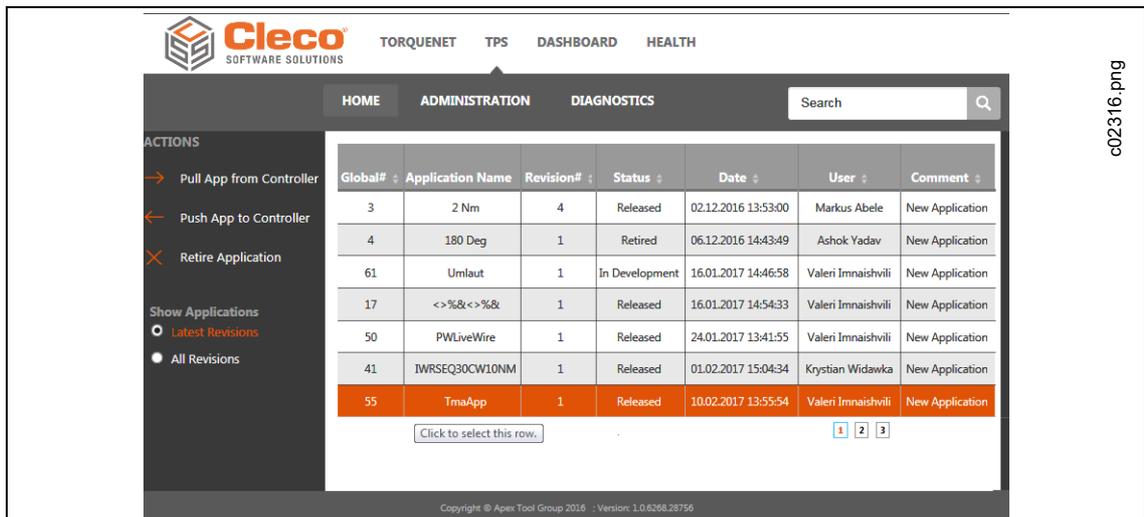


Abb. 10-25: Globale Produktgruppe 55 wird mit dem Status Released angezeigt

Um die neue globale Produktgruppe 55 (TmaApp) auf die globale Steuerung zu übertragen, verbinden Sie das MES an der gleichen Portnummer mit der globalen Steuerung, und fordern Sie die Produktgruppe mit MID-1018 an. Nach erfolgreicher Übertragung wird die Produktgruppe in der TPS Subscription MAP der Steuerung angezeigt:

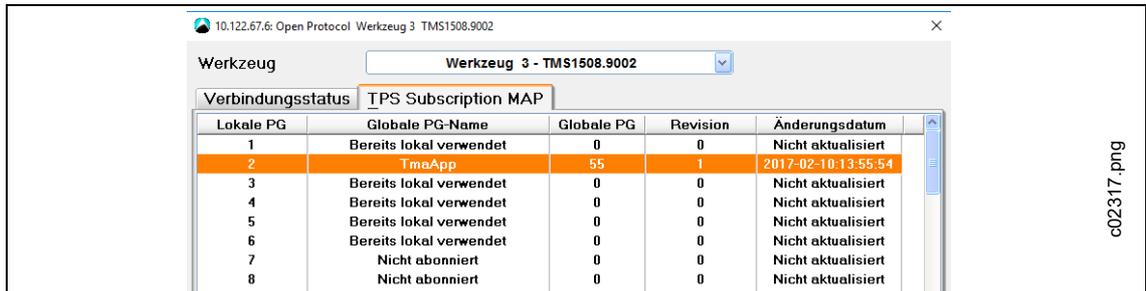


Abb. 10-26: Anzeige der globalen Produktgruppe 55 (TmaApp) in der TPS Subscription MAP der Steuerung

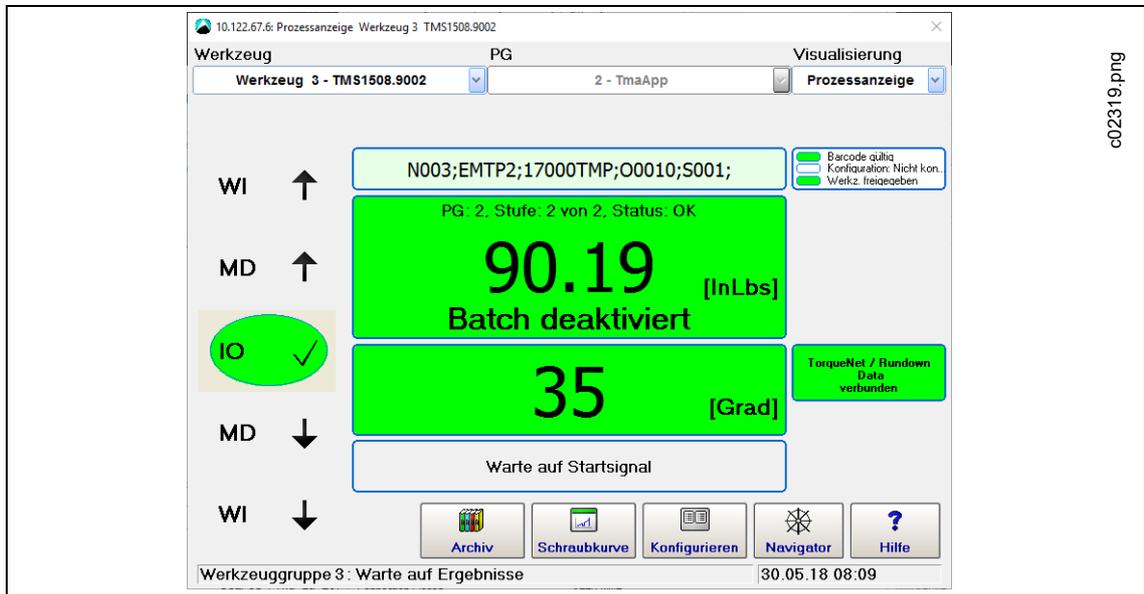
Die globale Produktgruppe 55 (TmaApp) hat die lokale Produktgruppennummer „2“ erhalten, da dies die nächste verfügbare lokale Produktgruppennummer auf der Steuerung war. Die nächste globale Produktgruppe würde die lokale Produktgruppennummer „7“ erhalten, da die Nummern 3 bis 6 bereits belegt sind.

Die globale Produktgruppe 55 wird auch in der Registerkarte *Matrix* des Dialogfensters *Erweitert* angezeigt. Eine globale Produktgruppe kann auf gleiche Weise für Schraubverfahren verwendet werden wie jede lokal eingerichtete Produktgruppe:



Abb. 10-27: Anzeige der globalen Produktgruppe 55 (TmaApp) in der Registerkarte Matrix des Dialogfensters *Erweitert*

Der Open Protocol-Client setzt die Produktgruppe 2 (MID-0008) und die Werk.-ID (MID-0050 oder MID-0150):



**P2280SW/DE**

2018-08



# 11 Diagnose

Das Dialogfenster *Diagnose* bietet Zugang zu Funktionen zur Überwachung, Analyse und Kalibrierung von Systemkomponenten und Werkzeugen, die an der Steuerung verwendet werden.

→ Wählen Sie *Navigator* > *Diagnose*.

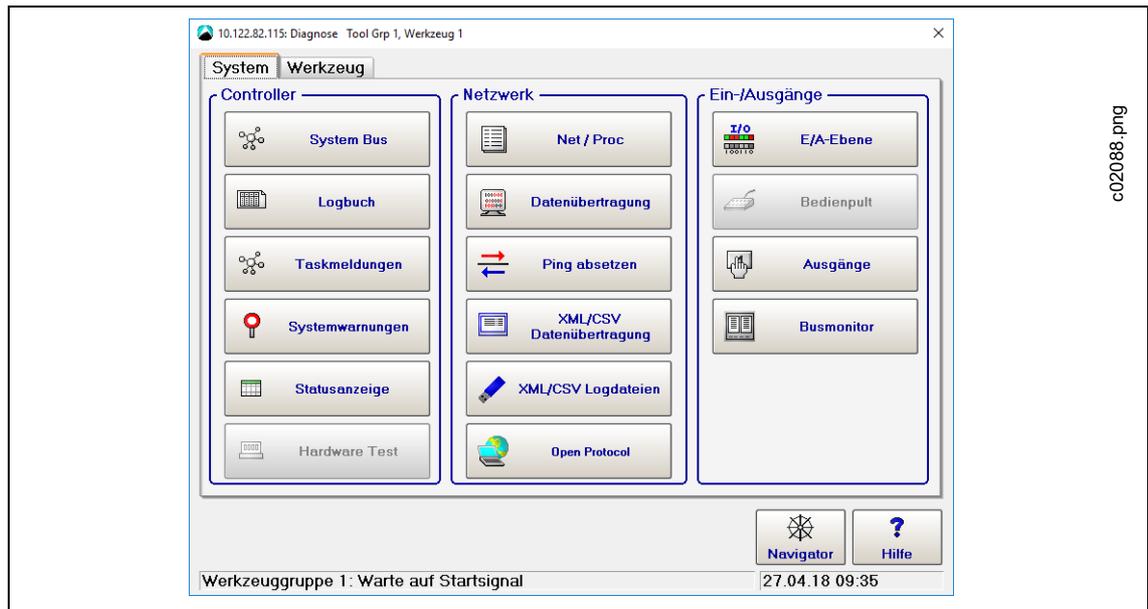


Abb. 11-1: *Diagnose*

Im Dialogfenster *Diagnose* sind die Diagnosefunktionen *System* und *Werkzeug* in zwei Registerkarten angeordnet:

- Die Diagnose-Registerkarte *System* hat drei Abschnitte: *Controller*, *Netzwerk* und *Ein-/Ausgänge*.
- Die Diagnose-Registerkarte *Werkzeug* hat zwei Abschnitte: *Test-Optionen* und *Sonstige*.

## 11.1 Systemdiagnose – Controller

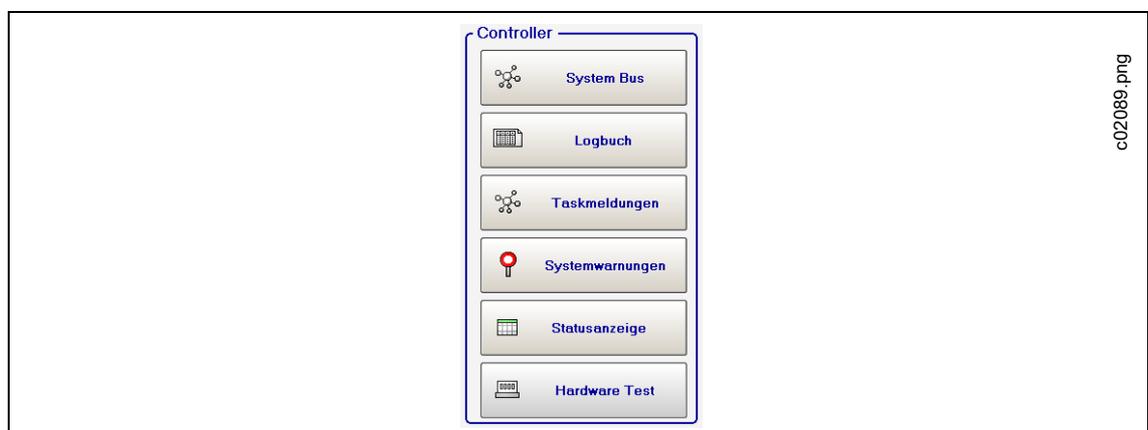


Abb. 11-2: *Controller*

### 11.1.1 System Bus (ARCNet Map)

Die System Bus-Map liefert detaillierte Informationen über aktuelle Teilnehmer auf dem Systembus, z. B. Schraubmodule, Bridges, Computereinheiten, Stationscontroller und PMs sowie deren ARCNet ID, Status, Seriennummer, Softwareversion und Identifikation.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > System Bus*.

Der Bildschirm wird kontinuierlich aktualisiert, d. h. bei Unterbrechung der Verbindung mit einem Teilnehmer wird der Teilnehmer aus der Tabelle *Istzustand* entfernt. Bei Hinzufügen eines neuen Teilnehmers wird der neue Teilnehmer in die Tabelle aufgenommen. Der Teilnehmer wird auch dann aufgenommen, wenn die entsprechenden Parameter noch nicht festgelegt wurden. In der Tabelle sind die Teilnehmer nach ihren ARCNe-Adressen (**knoten**) aufgeführt.

Zusätzlich zum Istzustand der System Bus-Map stehen bei einigen Teilnehmern des System Bus eine Ansicht des programmierten Zustands der System Bus-Map (*Sollzustand*) und eine Statistik zur Kommunikation zur Verfügung (*System Bus-Statistik*).

#### Steuerelemente System Bus-Map

Schaltfläche	Beschreibung
	<p>&lt;Map übernehmen&gt; übernimmt die System Bus-Map manuell, wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware-Komponenten, z. B. TM oder Bridge gewechselt werden.</li> <li>• Andere Parameter geladen werden und unterschiedliche TMs an den Knoten verwendet wurden.</li> </ul> <p>Sie können prüfen, ob die korrekte TM-Software verwendet wird.</p>
	<p>&lt;Systeminformation&gt; zeigt Informationen zur Hardware/Software des in der Tabelle ausgewählten Teilnehmers an, z. B. Verschraubungszähler, Wartungszähler, Temperatur, Spannung und MfU-Daten.</p>
	<p>&lt;System Bus-Statistik&gt; liefert eine Statistik zur Kommunikation des aktuellen Teilnehmers.</p>

## 11.1.2 Logbuch

Signifikante Ereignisse und Fehler werden im batterieversorgten RAM aufgezeichnet und können in der Tabelle Logbuch angezeigt werden.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > Logbuch*.

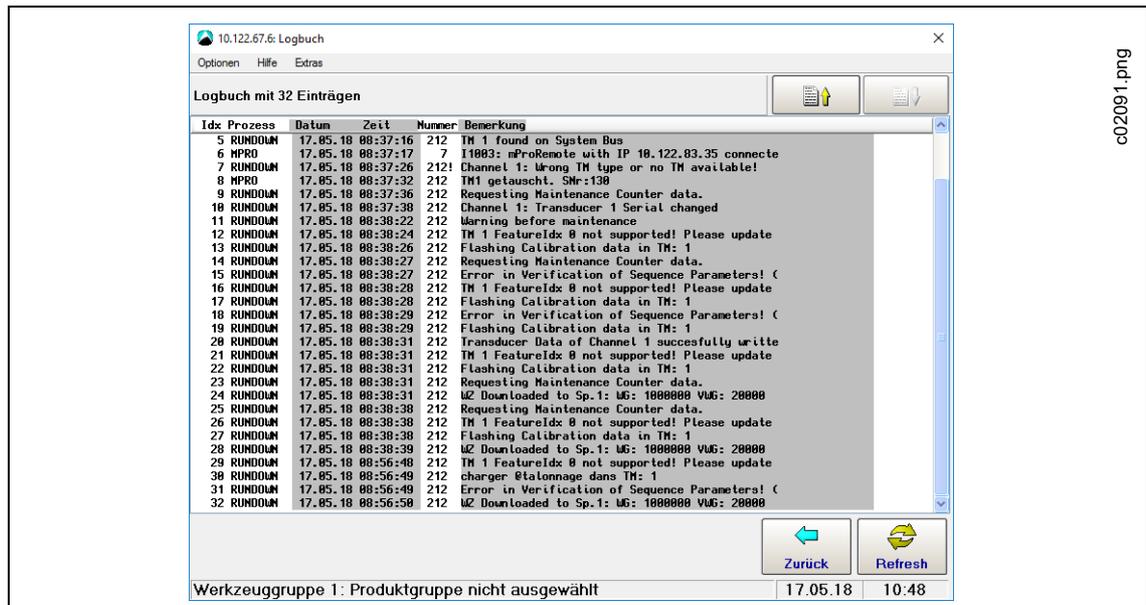


Abb. 11-3: Logbuch

- Drücken Sie auf die Schaltfläche <Aktualisieren>, um die neuesten Meldungen anzuzeigen. Das Logbuch wird nicht automatisch aktualisiert.
- Verwenden Sie die Optionen im Menü *Extras*, um Einträge zu *Speichern* oder zu *Löschen*.
  - Beim Speichern werden die Daten im ASCII-Format in die Datei *CPTLOGB.TXT* geschrieben. Die einzelnen Einträge sind durch Tabulatorzeichen voneinander getrennt. Deshalb kann die Datei mit jedem Standard-Datenbankprogramm verarbeitet werden.
- Das Menü *Optionen* bietet Zugang zum Befehl *Abbruch*.

## 11.1.3 Taskmeldungen

*Taskmeldungen* geben den Status des Steuerungssystems und wieder und dienen zur Diagnose von Fehlern.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > Taskmeldungen*.

Jeder Programmteil (Task) kann Meldungen zu einer Statuszeile hinzufügen, wenn der Task ausgeführt wird. Deshalb werden die Meldungen kontinuierlich von anderen Tasks überschrieben. Eine Zeile zeigt die aktuell ausgegebene Meldung von einem Task, für den die Zeile reserviert ist.

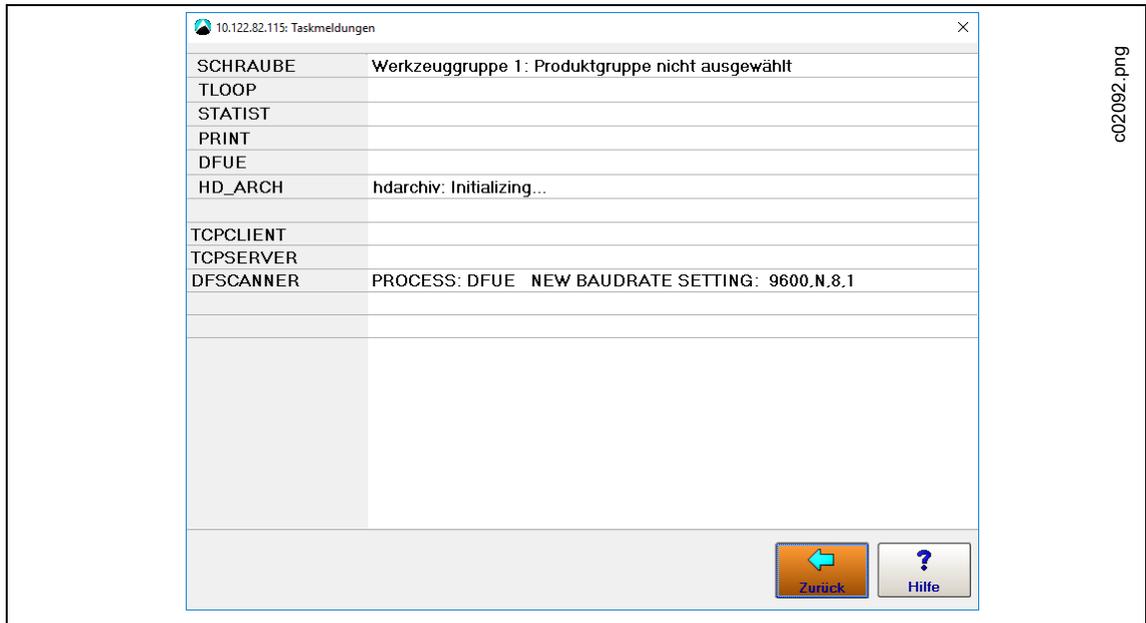


Abb. 11-4: Taskmeldungen

### 11.1.4 Systemwarnungen

*Systemwarnungen* helfen dabei, Änderungen im System frühzeitig zu erkennen, bevor der Status *Nicht betriebsbereit* erreicht wird. Auf diese Weise können rechtzeitig Korrekturmaßnahmen ergriffen werden, die die Lebensdauer des Systems verlängern.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > Systemwarnungen*.



Der folgende Screenshot zeigt, wie Systemwarnungen angezeigt werden. Im Normalbetrieb widersprechen die angezeigten Systemwarnungen einander nicht, z. B. werden „... Spannung zu niedrig“ und „... Spannung zu hoch“ nicht gleichzeitig angezeigt.

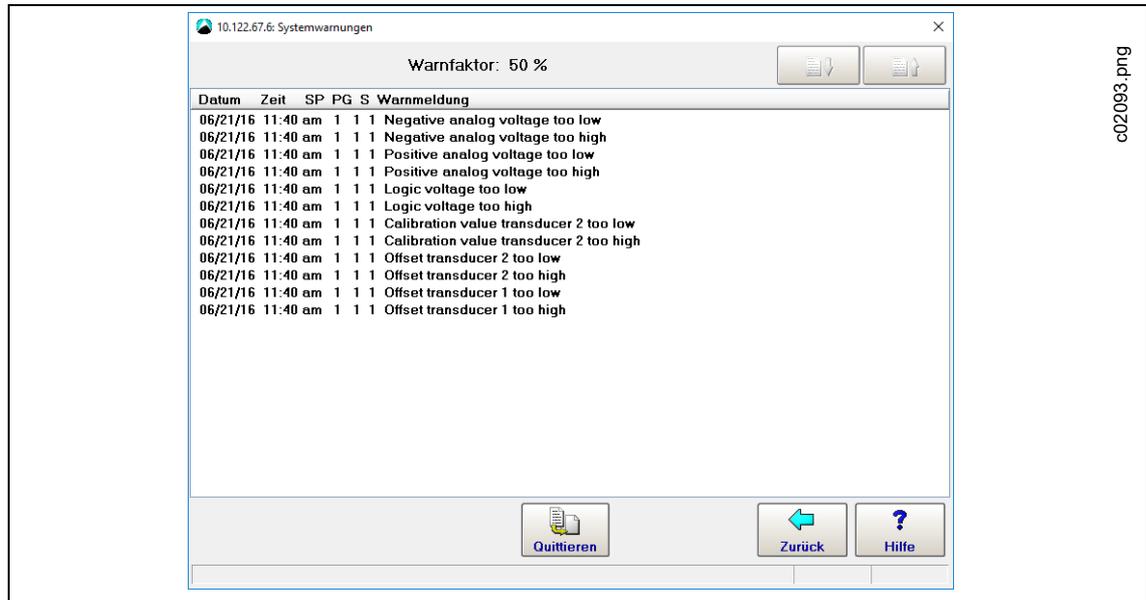


Abb. 11-5: Systemwarnungen

Wenn eine Systemwarnung zum ersten Mal auftritt, wird der Ausgang *Systemwarnung* der E/A-Ebene aktiviert. Bei Drücken der Schaltfläche <Quittieren> werden alle Systemwarnungen gelöscht, und der Ausgang *Systemwarnung* der E/A-Ebene wird zurückgesetzt.

Der *Warnfaktor*, der über der Liste *Systemwarnungen* angezeigt wird, gibt die prozentuale Abweichung von den festen internen Grenzwerten an, bei der eine Systemwarnung ausgegeben oder der Liste hinzugefügt wird.

Festlegen des Warnfaktors:

1. Wählen Sie *Navigator > Erweitert > Controller > Erweitert*.
2. Geben Sie den gewünschten Prozentwert im Eingabefeld *Warnfaktor* ein.
  - Wenn der Warnfaktor auf 100 % gesetzt ist, wird keine Systemwarnung ausgegeben, da dies einem *NIO-* oder *Nicht betriebsbereit*-Zustand entspricht.

Die Liste *Systemwarnungen* kann bis zu 100 Warnungen enthalten. Die gleiche Meldung kann mehrmals auftreten. Wenn die maximale Anzahl an Warnungen erreicht ist, werden die ältesten Meldungen überschrieben.

Systemwarnungen haben keinen Einfluss auf den Schraubvorgang.

### 11.1.5 Statusanzeige

Die *Statusanzeige* zeigt Meldungen zum aktuellen Status der Werkzeuggruppe an.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > Statusanzeige*.

Schaltfläche	Beschreibung
 	Mit den Pfeilschaltflächen <Nach oben> und <Nach unten> können andere Werkzeuggruppen ausgewählt werden.

### 11.1.6 Hardware Test

Die *Hardware Test*-Funktionen prüfen die verschiedenen Hardwarekomponenten der Steuerung auf ihre Funktion.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > Hardware Test*.



Bei Zugriff auf *Hardware Test* werden alle Werkzeuge deaktiviert. Nach den Tests wird bei Verlassen der Testfunktion die Steuerung automatisch neu gestartet.

Einige Tests erfordern eine stabile Verbindung einer Schnittstelle, z. B. muss für den E/A-Test ein E/A-Dongle verbunden sein.

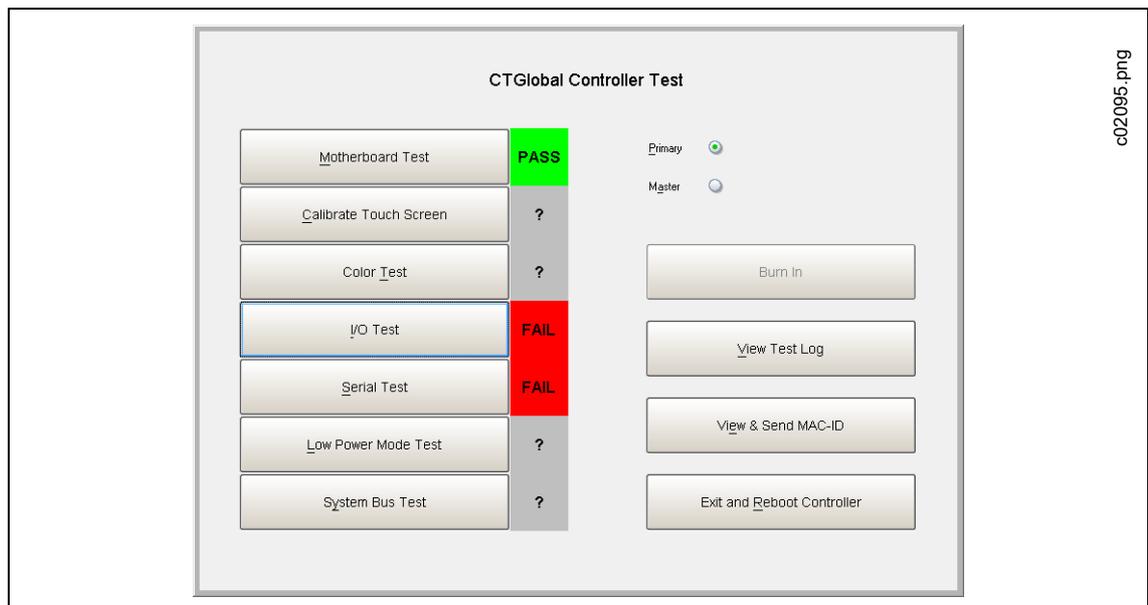


Abb. 11-6: Hardware Test

- Wählen Sie mit der Optionsschaltfläche *Primary* oder *Master* die Steuerung aus.  
Alle Tests können vollständig automatisch gestartet und ausgeführt werden, wobei die Ergebnisse auf den Bildschirm ausgegeben und in eine Protokolldatei auf der CF-Karte geschrieben werden.

## 11.2 Systemdiagnose – Netzwerk

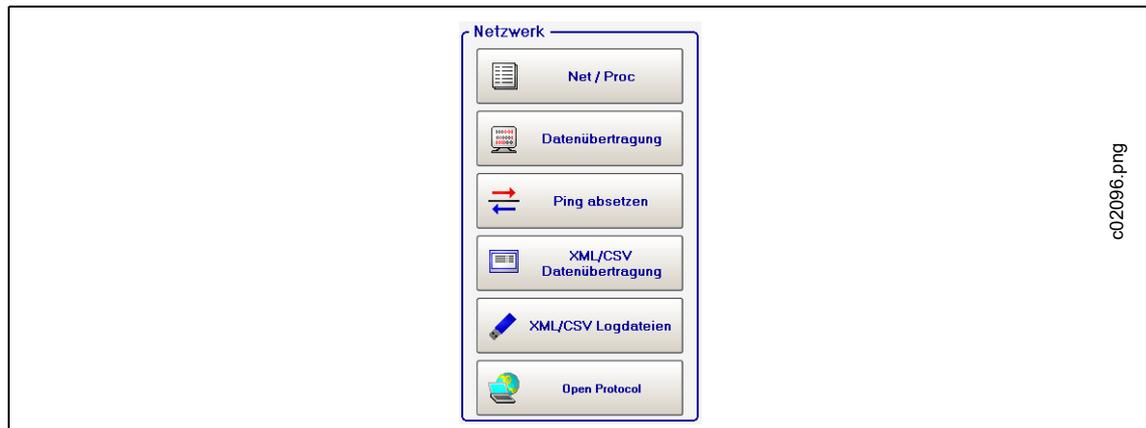


Abb. 11-7: Netzwerk

### 11.2.1 Net/Proc

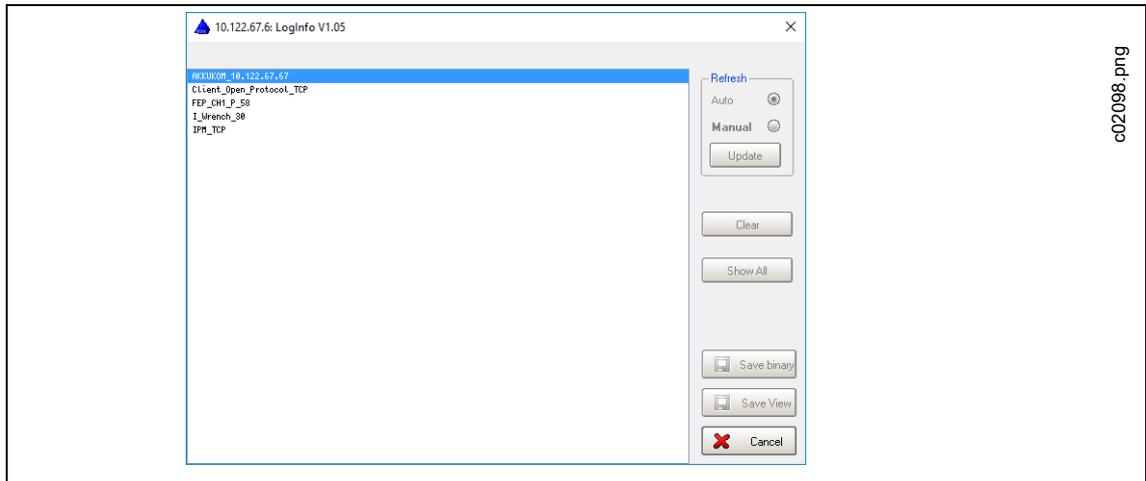
*Net/Proc* hilft Servicetechnikern bei der Analyse von Störungen in der Software der Steuerung und Fehlern bei der Netzwerkinstallation. Auf diesem Bildschirm werden detaillierte Informationen zum Betriebssystem angezeigt.

- Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > Net/Proc*.
- Wählen Sie die Registerkarte *Umgebungsvariablen*, um Informationen zum freien Speicherplatz auf der CF-Karte anzuzeigen.
- Wählen Sie die Registerkarte *XiLink Verbindungen*, um Informationen zu Remote-Verbindungen anzuzeigen.

### 11.2.2 Datenübertragung

*Datenübertragung* überwacht die serielle und Ethernet-Datenüberwachung. Es werden eingehende und ausgehende Daten angezeigt. Um Daten auslesen und interpretieren zu können, müssen Sie den Typ und die Protokolle kennen.

- Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > Datenübertragung*.

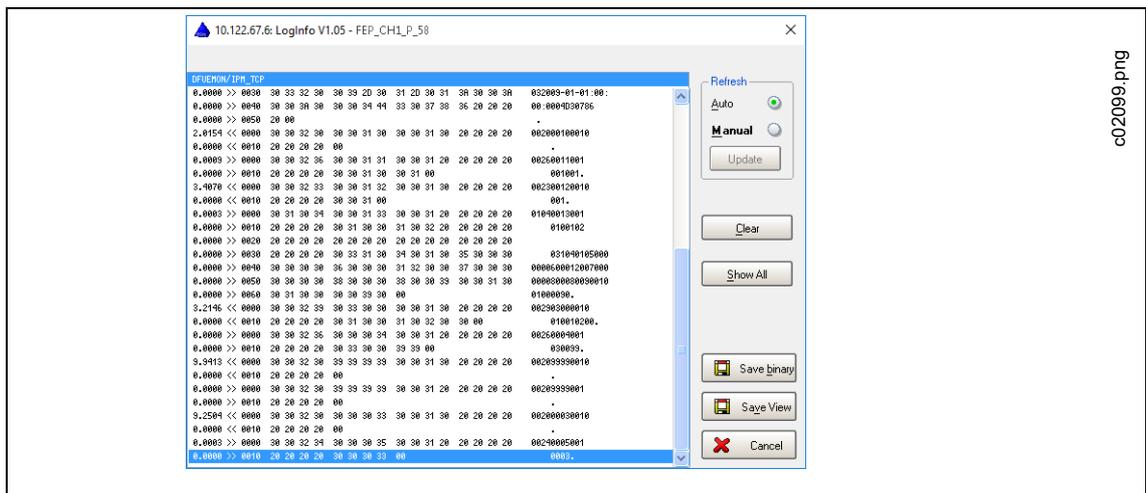


c02098.png

Abb. 11-8: Datenübertragung

Weitere Informationen zur Datenübertragung anzeigen:

1. Drücken Sie auf einen Listeneintrag.
  - Auf dem Bildschirm werden eingehende und ausgehende Daten angezeigt.
  - Der Bildschirm wird kontinuierlich aktualisiert.



c02099.png

Abb. 11-9: LogInfo

2. Drücken Sie auf die Optionsschaltfläche <Handbetr.>, um den Bildschirm einzufrieren und den aktuellen Dateneintrag auszulesen.
3. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Aktualisieren>, um den Bildschirm zu aktualisieren.

### 11.2.3 Ping absetzen

Im Dialogfenster *Ethernet-Verbindung testen* Können Sie ein Ping-Signal an eine bekannte Netzwerkadresse senden, um zu prüfen, ob die physische Netzwerkverbindung funktioniert.

Das Dialogfenster *Ethernet-Verbindung testen* öffnen und ein Ping senden:

1. Wählen Sie *Navigators > Diagnose > System > Ping absetzen*.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Ping>, um das Dialogfenster *Ping absetzen* zu öffnen.
3. Geben Sie im Eingabefeld *IP-Adresse* eine bekannte Netzwerkadresse ein, und bestätigen Sie die Eingabe.
  - Wenn die Verbindung funktioniert, reagiert die Remote-Station auf das Ping, und die Antwort wird im Dialogfenster *Ethernet-Verbindung testen* angezeigt.

Schaltfläche	Beschreibung
	<Ping> öffnet das Dialogfenster <i>Ping absetzen</i> .
	<Zurück> schließt das Dialogfenster <i>Ethernet-Verbindung testen</i> .

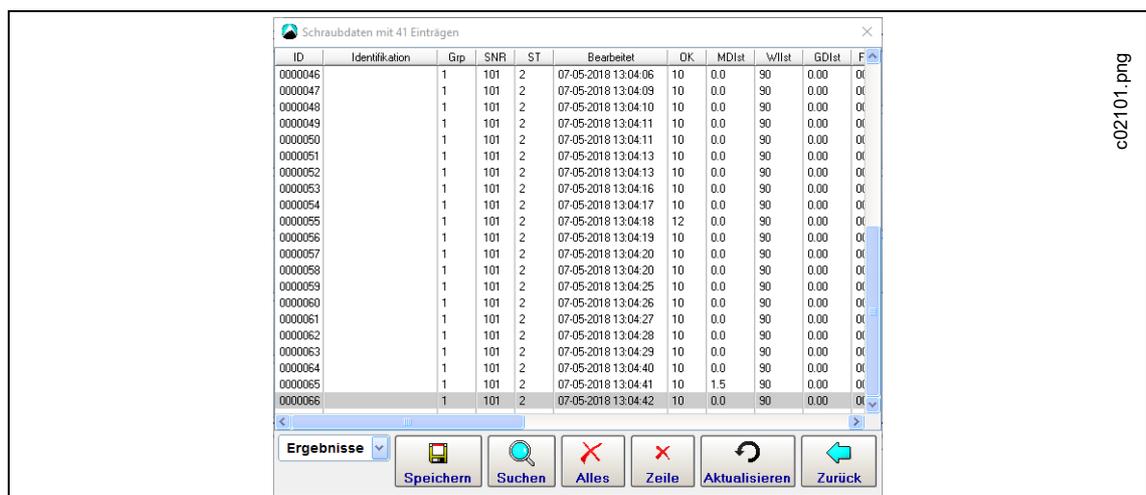
### 11.2.4 XML/CSV Datenübertragung

Die Funktion *XML/CSV Datenübertragung* liefert Ergebnisse und Lookup-Tabellen für die Datenübertragung über XML/CSV auf FTP- oder SAMBA-Servern.

Zugriff auf *XML/CSV Datenübertragung*:

1. XML/CSV Datenübertragung aktivieren:
  - Wählen Sie *Navigators > Kommunikation > Datenübertragung*.
  - Wählen Sie den Eintrag XML/CSV in der Liste *Ethernet*, und aktivieren Sie diesen.
2. Wählen Sie *Navigators > Diagnose > System > XML/CSV Datenübertragung*.
3. Wählen Sie die Option *Ergebnisse* oder *Lookup Tabelle* im Dropdown-Menü.

Die Option *Ergebnisse* zeigt detaillierte Daten und die gespeicherten Dateinamen an:



ID	Identifikation	Gp	SNR	ST	Bearbeitet	OK	MDIst	W/Ist	GD/Ist	F
0000046		1	101	2	07-05-2018 13:04:06	10	0,0	90	0,00	0k
0000047		1	101	2	07-05-2018 13:04:09	10	0,0	90	0,00	0k
0000048		1	101	2	07-05-2018 13:04:10	10	0,0	90	0,00	0k
0000049		1	101	2	07-05-2018 13:04:11	10	0,0	90	0,00	0k
0000050		1	101	2	07-05-2018 13:04:11	10	0,0	90	0,00	0k
0000051		1	101	2	07-05-2018 13:04:13	10	0,0	90	0,00	0k
0000052		1	101	2	07-05-2018 13:04:13	10	0,0	90	0,00	0k
0000053		1	101	2	07-05-2018 13:04:16	10	0,0	90	0,00	0k
0000054		1	101	2	07-05-2018 13:04:17	10	0,0	90	0,00	0k
0000055		1	101	2	07-05-2018 13:04:18	12	0,0	90	0,00	0k
0000056		1	101	2	07-05-2018 13:04:19	10	0,0	90	0,00	0k
0000057		1	101	2	07-05-2018 13:04:20	10	0,0	90	0,00	0k
0000058		1	101	2	07-05-2018 13:04:20	10	0,0	90	0,00	0k
0000059		1	101	2	07-05-2018 13:04:25	10	0,0	90	0,00	0k
0000060		1	101	2	07-05-2018 13:04:26	10	0,0	90	0,00	0k
0000061		1	101	2	07-05-2018 13:04:27	10	0,0	90	0,00	0k
0000062		1	101	2	07-05-2018 13:04:28	10	0,0	90	0,00	0k
0000063		1	101	2	07-05-2018 13:04:29	10	0,0	90	0,00	0k
0000064		1	101	2	07-05-2018 13:04:40	10	0,0	90	0,00	0k
0000065		1	101	2	07-05-2018 13:04:41	10	1,5	90	0,00	0k
0000066		1	101	2	07-05-2018 13:04:42	10	0,0	90	0,00	0k

Abb. 11-10: Ergebnisse

Die Option *Lookup Tabelle* enthält weniger Details und zeigt keine Stufen an:

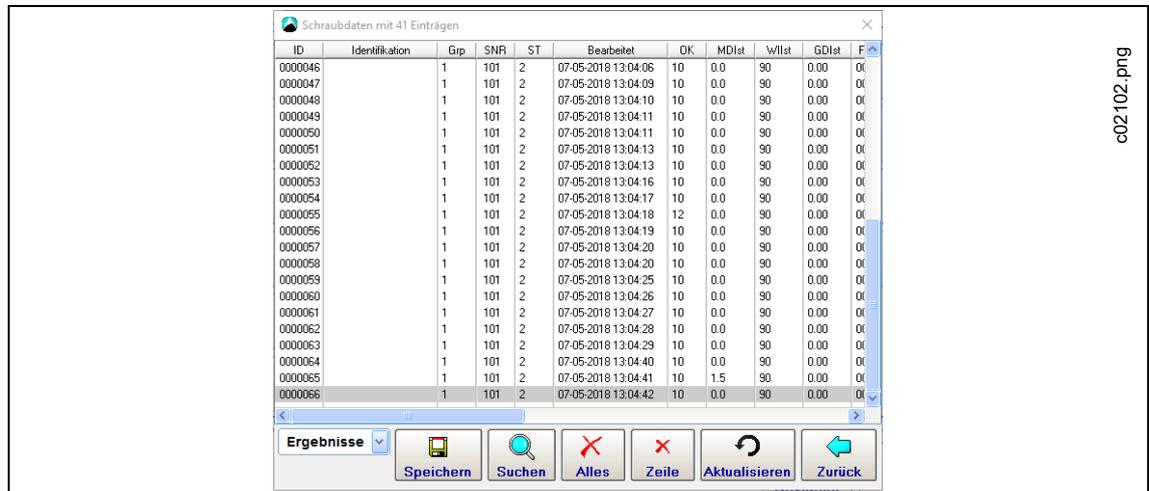


Abb. 11-11: Lookup Tabelle

### 11.2.5 XML/CSV Logdateien

Die Funktion *XML/CSV Logdateien* zeigt Protokollmeldungen mit Statusinformationen zur XML/CSV-Datenübertragung an. Wenn die Datenübertragung nicht ordnungsgemäß funktioniert, kann über diese Meldungen die Ursache ermittelt werden.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > XML/CSV Logdateien*.

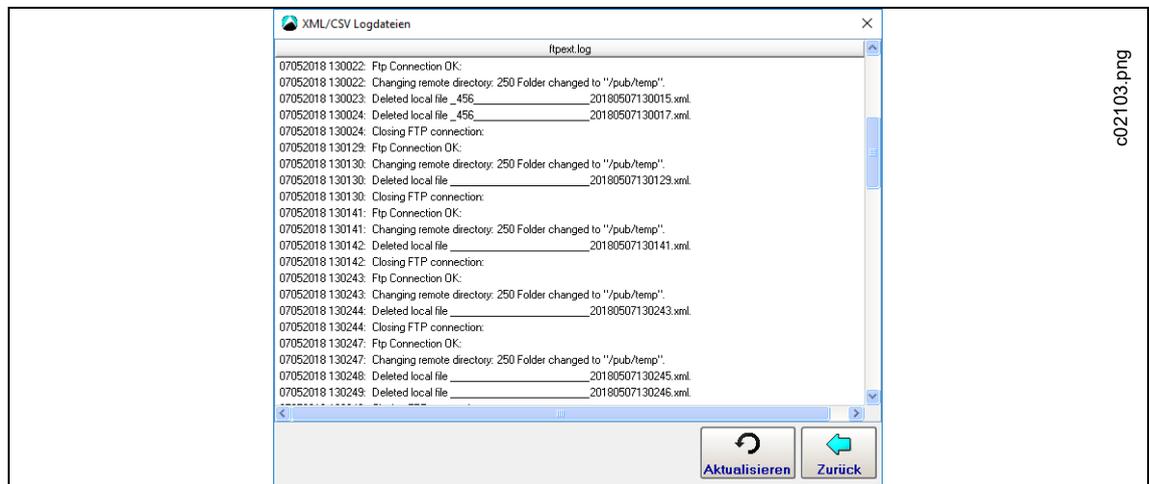


Abb. 11-12: XML/CSV Logdateien

### 11.2.6 Open Protocol

Die Schaltfläche *Open Protocol* bietet Zugang zum Verbindungsstatus des Tightening Parameter Server (TPS) und zur Subscription MAP. Zu weiteren Informationen siehe den TPS-Abschnitt des Kapitels Kommunikation.

## 11.3 Systemdiagnose – Ein-/Ausgänge



Abb. 11-13: Ein-/Ausgänge

### 11.3.1 E/A-Ebene

Das *E/A-Ebene Logikabbild* zeigt den aktuellen Status jedes verfügbaren Eingangs und Ausgangs an. Aktive Ein- und Ausgangssignale sind hervorgehoben.

Zu einer detaillierten Beschreibung dieser Signale siehe *Navigator > Erweitert > Ein-/Ausgänge*.

Öffnen von *E/A-Ebene Logikabbild*:

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > E/A-Ebene*.

Der Logikstatus des *E/A-Ebene-Logikabbilds* gibt alle Anordnungen der parametrierbaren *E/A-Ebene* wieder. Der Signalaustausch mit dem Partner (SPS) kann angezeigt werden. So können Sie insbesondere alle vom Partner gesendeten Signale prüfen. Eingänge und Ausgänge werden in separaten Spalten des jeweiligen Anschlusses angezeigt. Nicht konfigurierte Signale werden nicht angezeigt. Die einzelnen Bits eines Kanals werden mit einem farbigen Hintergrund angezeigt, wenn die Bits aktiv sind. Inaktive Bits werden mit grauem Hintergrund angezeigt.

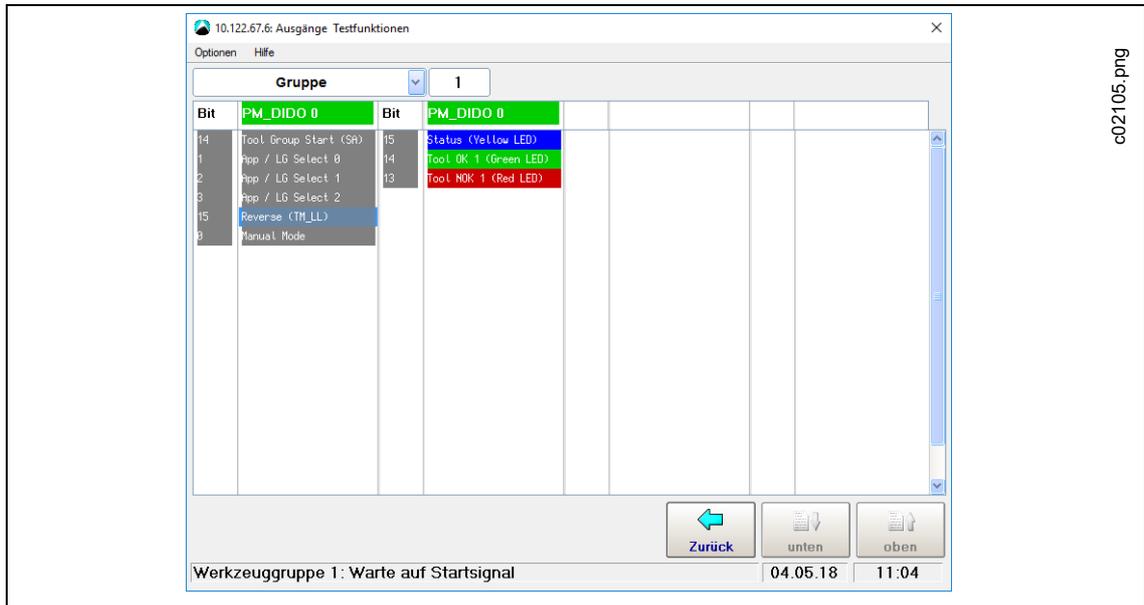


Abb. 11-14: E/A-Ebene Logikabbild

### 11.3.2 Bedienpult

*Bedienpult* ist eine Testfunktion der Eingangsebene. Sie zeigt alle E/A-Signale an, die in der Software konfiguriert sind und für die Hardware installiert ist. Das Menü *Bedienerkonsole* hilft bei der Systemeinrichtung und/oder bei der Fehlersuche und -korrektur.

**WARNUNG!** Bewegliche Teile!



Bevor Sie diese Funktion nutzen, seien Sie absolut sicher, dass eine Rekonfiguration der Ausgänge der Steuerung (üblicherweise die SPS-Eingänge) keine unbeabsichtigte Konfiguration nachfolgender Schaltkriterien zur Folge hat.

**WARNUNG!** Bewegliche Teile!



Greifen Sie niemals in rotierende Teile von Handwerkzeugen oder eingeschalteten Maschinen.

**ACHTUNG!**

Nach Beenden der Funktion *Bedienpult* können die Hardwareausgänge ihren Status ändern.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > Bedienpult*.

Unter *Bedienpult* wird die gleiche Tabelle wie unter *E/A-Ebene* angezeigt. Mit dem *Bedienpult* ist allerdings die Bedienung der Eingangsbits mit Fingerberührung möglich.

Zum Ändern der Einstellungen für Eingänge und Ausgänge siehe *Navigator > Werkzeug-Setup > E/A*.

Die Darstellung ist entsprechend der Zuordnung für den Gruppenanzug unterteilt.

→ Wählen Sie die **Gruppe**.

Daraufhin wird auf dem Bildschirm der Signalaustausch mit dem Partner (SPC) angezeigt.

- Dies ermöglicht eine Prüfung aller vom Partner gesendeter Signale.
- Alle Eingangssignale, die in der parametrierbaren E/A-Ebene verwendet werden, können beeinflusst werden.
- Eingänge sind in der linken Spalte und Ausgänge in der rechten Spalte der entsprechenden Anschlüsse aufgeführt.

### 11.3.3 Ausgänge

*Ausgänge* hilft bei der Systemeinrichtung und/oder bei der Fehlersuche und -korrektur.

---

**WARNUNG!** Bewegliche Teile!



Bevor Sie diese Funktion nutzen, seien Sie absolut sicher, dass eine Rekonfiguration der Ausgänge der Steuerung (üblicherweise die SPC-Eingänge) keine unbeabsichtigte Konfiguration nachfolgender Schaltkriterien zur Folge hat.

---

**WARNUNG!** Bewegliche Teile!



Greifen Sie niemals in rotierende Teile von Handwerkzeugen oder eingeschalteten Maschinen.

**ACHTUNG!**

Nach Beenden der Funktion *Ausgänge* können die Hardwareausgänge ihren Status ändern.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > Ausgänge*.

In *Ausgänge* kann der Status von Ausgangssignalen manuell festgelegt werden. Bei Aktivierung einer Funktion und Bestätigung der Sicherheitsabfrage werden alle Ausgänge des Systems zurückgesetzt.

→ Drücken Sie auf den gewünschten Signalausgang, um das Ausgangsbit der Steuerungs-Hardware zu setzen oder zurückzusetzen.

- Bei Verlassen der Funktion kehrt das System in seinen ursprünglichen Zustand zurück.

### 11.3.4 Busmonitor

Mit *Busmonitor* kann der Datenverkehr zwischen der Steuerung und Feldbus-Mastergeräten beobachtet werden. Sie können die Ein-/Ausgangsdaten in hexadezimalen oder binärem Format anzeigen.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > System > Busmonitor*.

## 11.4 Werkzeugdiagnose – Test-Optionen

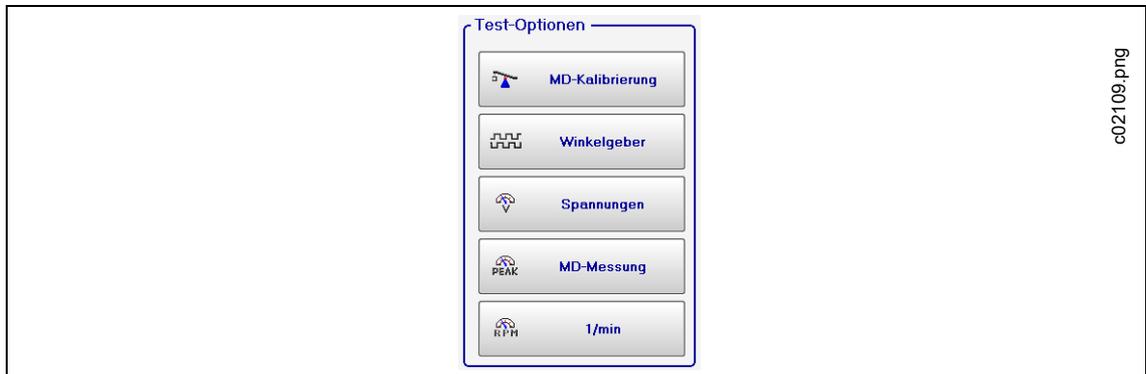


Abb. 11-15: Test-Optionen

### 11.4.1 MD-Kalibrierung

Diese Testfunktion ermöglicht die Bewertung von Kalibrier-Spannungen.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > Werkzeug > MD-Kalibrierung*.

Bevor Sie mit diesem Test beginnen, muss das Werkzeug freigegeben werden!

Der Test zeigt den Kalibrier-Offset und die Kalibrier-Spannung des Aufnehmers an. Wenn die Redundanz aktiv ist, werden auch die Werte des zweiten Aufnehmers angezeigt. Werte, die außerhalb des Toleranzbereichs liegen, werden rot dargestellt.



Bei Beginn einer Verschraubung wird die Testfunktion intern abgebrochen, allerdings bleibt die Anzeige bestehen. Um das Testen fortzusetzen, müssen Sie die Testfunktion nach der Verschraubung wieder aktivieren.

#### Nennwerte und Toleranzen:

Pos.	Nennwert	Toleranz
Kalibrier-Offset	0 V	±200 mV
Kalibrier-Spannung	5 V	±150 mV

### 11.4.2 Winkelgeber

Diese Testfunktion ermöglicht eine Bewertung der Winkelmessung.

**WARNUNG!** Bewegliche Teile!



Greifen Sie niemals in rotierende Teile von Handwerkzeugen oder eingeschalteten Maschinen.

**VORSICHT!**



Bevor Sie diese Funktion verwenden, stellen Sie sicher, dass die Rotation des Werkzeugs keinerlei Gefahr darstellt.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > Werkzeug > Winkelgeber*.

Mit der Schaltfläche <Start> läuft die Spindel mit einer Drehzahl von 50/min an. Nach einer Umdrehung der Abtriebswelle (*Sollwinkel* = 360 Grad), die über den Winkelgeber von Aufnehmer 1 bestimmt wird, hält das Werkzeug an. Während einer voreingestellten *Nachlaufzeit* von 200 ms werden alle weiteren Winkelimpulse verfolgt. Das Gesamtergebnis wird als *Istwinkel* angezeigt. Das angezeigte *Abschaltmoment* ist entweder das beim Abschalten angewendete Drehmoment oder das während der *Nachlaufzeit* erreichte maximale Drehmoment, je nachdem, welches höher ist.

Eine IO-Bewertung tritt auf und wird angezeigt, wenn der Testlauf nicht aufgrund eines Überwachungskriteriums abgebrochen wird und das Gesamtergebnis mindestens 360 Grad beträgt. Überwachungskriterien sind das Drehmoment von Aufnehmer 1 und die Überwachungszeit. Wenn das Drehmoment von Aufnehmer 1 den Kalibrierwert um 15 % übersteigt (auch während der Nachlaufzeit) oder die Überwachungszeit um 5 Sekunden überschritten wird, so wird der Testlauf mit dem Ergebnis NIO abgebrochen.



Sie müssen sicherstellen, dass sich die Abtriebswelle tatsächlich um die angezeigte Anzahl an Umdrehungen gedreht hat (z. B. durch Markieren ihrer Position). Wenn die von der Abtriebswelle vollzogene Drehung nicht mit dem angezeigten Wert übereinstimmt, wurde entweder ein falscher Winkelfaktor festgelegt, oder der Winkelgeber ist defekt.

Wenn die Redundanz aktiviert ist, werden auch die Werte von Aufnehmer 2 angezeigt. Die Steuerung und die Abschaltung erfolgen jedoch ausschließlich durch Aufnehmer 1 und über die Zeitüberwachung.

- Aufgrund der von Impulszählern verwendeten Messprinzipien kann eine systembedingte Winkeldifferenz von  $\pm 1$  auftreten. Wenn die Aufnehmer unterschiedliche Winkelfaktoren haben, wird der größere Impulswert (in Grad) verwendet.
  - Beispiel: Aufnehmer 1 zeigt möglicherweise 360 Grad an, während Aufnehmer 2 359 Grad anzeigt.
- Die IO/NIO Bewertung ist abhängig vom an Aufnehmer 1 erreichten Winkel plus/minus einer in den Werkzeugkonstanten einprogrammierten Toleranz.



Bei Beginn einer Verschraubung wird die Testfunktion intern abgebrochen, allerdings bleibt die Anzeige bestehen. Um das Testen fortzusetzen, müssen Sie die Testfunktion nach der Verschraubung wieder aktivieren.

### 11.4.3 Spannungen

Diese Tabelle enthält die für jedes Werkzeug gemessenen Versorgungsspannungen.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > Werkzeug > Spannungen*.

Dies sind die wichtigsten Versorgungsspannungen auf der Messkarte. Sie werden für eine korrekte Drehmoment- und Winkelmessung benötigt und müssen deshalb kontinuierlich überwacht werden. Spannungen, die außerhalb des Toleranzbereichs liegen, werden rot dargestellt.

Spannungsbezeichnung	Handwerkzeuge und BB-Spindeln		BTS-Spindeln		NeoTek-Werkzeug	
	Nennwert	Toleranz	Nennwert	Toleranz	Nennwert	Toleranz
Logik	+5 V	±0,3 V	+3,3 V	+0,23 V/-0,06 V	+3,3 V	±0,3 V
Pos. analog	+12 V	±0,6 V	+12 V	±0,6 V	+12 V	±0,6 V
Neg. analog / Pos. Versorgung	-12 V	±0,9 V	+24 V	±3,6 V	0 V	±0,9 V

### 11.4.4 MD-Messung

Diese Testfunktion ermöglicht eine Bewertung der Drehmomentmessungen.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > Werkzeug > MD-Messung*.

Bevor Sie mit diesem Test beginnen, muss das Werkzeug freigegeben werden!

Das Werkzeug wird mit Drehzahl „0“ gestartet, und das Drehmoment wird ständig gemessen und angezeigt.

Augenblickswert	Zeigt das aktuelle Drehmoment an
Spitzendrehmoment	Zeigt den höchsten gemessenen Wert seit Start der Funktion an

Wenn die Redundanz aktiviert ist, werden auch die Werte von Aufnehmer 2 angezeigt.



Bei Beginn einer Verschraubung wird die Testfunktion intern abgebrochen, allerdings bleibt die Anzeige bestehen. Um das Testen fortzusetzen, müssen Sie die Testfunktion nach der Verschraubung wieder aktivieren.

### 11.4.5 1/min (Drehzahlmessung)

Diese Testfunktion ermöglicht eine Bewertung der Werkzeugdrehzahl.

**WARNUNG!** Bewegliche Teile!



Greifen Sie niemals in rotierende Teile von Handwerkzeugen oder eingeschalteten Maschinen.

**VORSICHT!**



Bevor Sie diese Funktion verwenden, stellen Sie sicher, dass die Rotation des Werkzeugs keinerlei Gefahr darstellt.

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > Werkzeug > 1/min.*

- Wenn Sie die Schaltfläche <Start> drücken, startet das Werkzeug mit Maximaldrehzahl. Das Dialogfenster zeigt die aktuelle Drehzahl der Abtriebswelle an.
  - Um genaue Ergebnisse zu erhalten, muss der korrekte Winkelfaktor eingestellt sein, da die integrierte Drehzahlmessung von den Resolver signalen abgeleitet wird.
- Wenn Sie die Schaltfläche <Start> loslassen, hält das Werkzeug an.

Als Sicherheitsvorkehrung wird das Drehmoment vom Werkzeugaufnehmer überwacht. Wenn das Drehmoment den Kalibrierwert um 15 % übersteigt, wird der Drehzahltest abgebrochen.



Bei Beginn einer Verschraubung wird die Testfunktion intern abgebrochen, allerdings bleibt die Anzeige bestehen. Um das Testen fortzusetzen, müssen Sie die Testfunktion nach der Verschraubung wieder aktivieren.

## 11.5 Werkzeugdiagnose – Sonstige

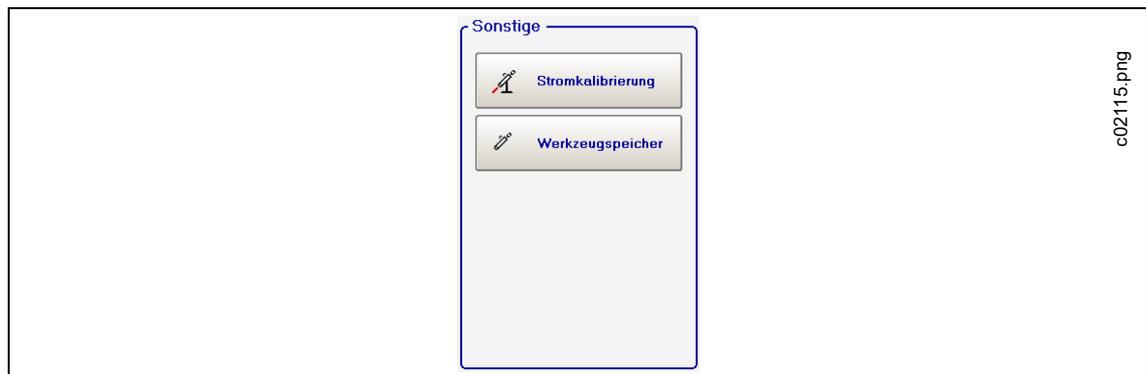


Abb. 11-16: Sonstige

### 11.5.1 Probeverschraubungen für die Stromkalibrierung

Die Funktion *Stromkalibrierung* ermöglicht eine Bestimmung der dynamischen Stromkonstanten (*Dyn. Stromkonst.*, Einheit: Nm/A). Sie führen Probeverschraubungen durch, die zum Errechnen von Durchschnittswerten für jede Schraubstufe verwendet werden. Die resultierenden dynamischen Stromkonstanten bleiben gültig, bis sich die Bedingungen für die Verschraubung ändern.

→ Zu weiteren Informationen über dynamische Stromkonstanten und die Kalibrierung siehe das Kapitel *Stromkalibrierung*.

### Kalibrierungsanforderungen

Für eine dynamische Stromkalibrierung erforderliche Bedingungen je Produktgruppe:

- Der Drehmoment-Abschaltwert liegt höher als 35 % des Aufnehmer-Kalibrierwerts (die Werkzeugkapazität bei LiveWire-Werkzeugen).
- Nur die Ergebnisse von IO-Verschraubungen werden zur Berechnung dynamischer Stromkonstanten verwendet. Ergebnisse von NIO-Verschraubungen werden in der Berechnung nicht berücksichtigt. Die errechneten Werte werden nur verwendet, wenn die Kalibrierung erfolgreich durchgeführt wurde.
- Mit Ausnahme von Diagramm 48 werden nur Anzugsdiagramme verwendet. Bei allen Anzugsverfahren werden die beim Abschalten gemessenen Drehmoment- und Stromwerte verwendet. Dies ist bei Löseverfahren nicht möglich, da hierbei die Winkelsteuerung zum Einsatz kommt und die Drehmoment- oder Stromwerte beim Abschalten in Richtung null absinken. Aus diesem Grund wird das maximal auftretende Drehmoment bestimmt, um den dynamischen Wert in Diagramm 48 zu berechnen.

### Probeverschraubungen und Kalibrierungsinformationen

Dynamische Stromkalibrierung aktivieren:

→ Zu weiteren Informationen siehe den Abschnitt *Aktivieren der dynamischen Stromkalibrierung*.

Zugang zum Dialogfenster *Stromkalibrierung*:

→ Wählen Sie *Navigator > Diagnose > Werkzeug > Stromkalibrierung*.

Wenn alle Bedingungen erfüllt sind, startet die Stromkalibrierung mit der eingehenden Anzahl der Probeverschraubungen. Während der Kalibrierung werden die Werte einzelner Schraubstufen für die ausgewählte Produktgruppe und die ausgewählten Werkzeuge hervorgehoben:

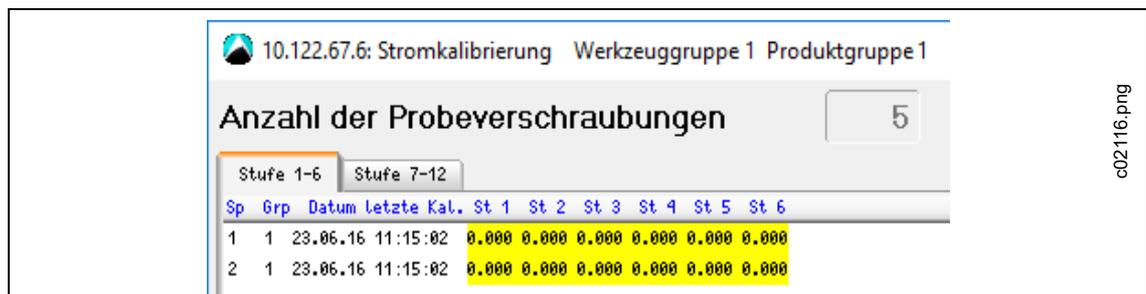


Abb. 11-17: Stromkalibrierung gestartet

Die dynamischen Kalibrierwerte werden blau hervorgehoben, wenn die Kalibrierung erfolgreich abgeschlossen wurde:

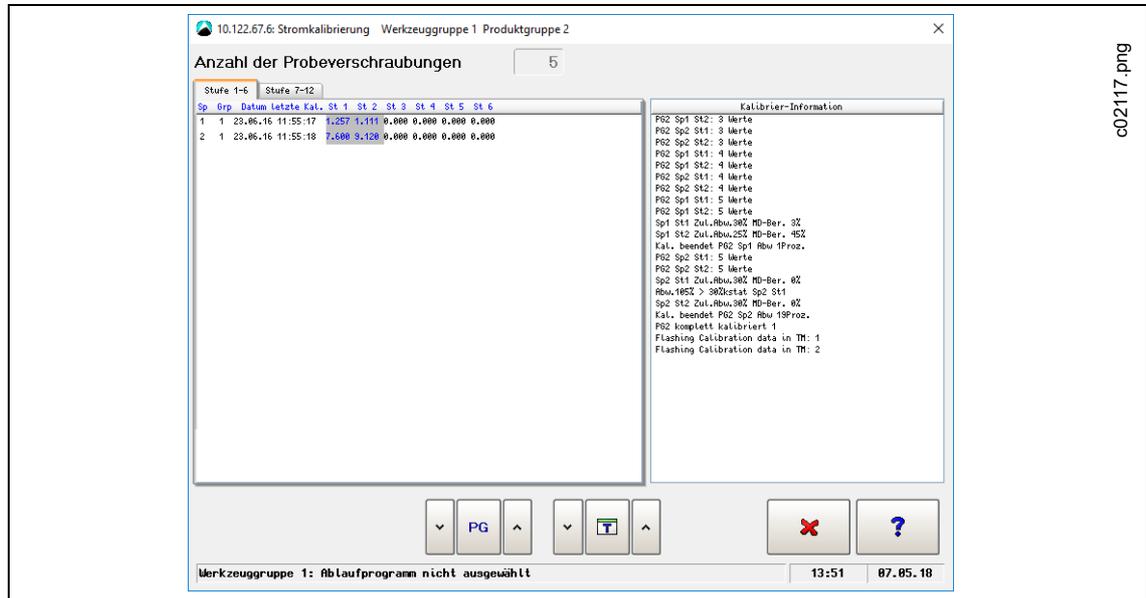


Abb. 11-18: Stromkalibrierung abgeschlossen

Der Abschnitt *Kalibrier-Information* gibt den aktuellen Status der Kalibrierung wieder. Er enthält eine schrittweise Analyse der Kalibrierung und zeigt Kommentare zu einzelnen Schritten an:

Kommentar	Beschreibung
Start current cal. Grp n	Wenn Sie die Schaltfläche <Start> drücken, werden alle Werkzeuge auf die dynamische Stromkalibrierung gesetzt. Das Anzugsverfahren wird von den Eingängen der E/A-Ebene gestartet.
Fastening sequence 1 to n	Die programmierte Anzahl der Probeverschraubungen wird ausgeführt, und die einzelnen Verschraubungen werden bei ihrem Auftreten angezeigt. Die Probeverschraubungen werden mit Aufnehmer 1 als Steuerungswert durchgeführt. Der Strom wird nicht als Steuerungswert verwendet, selbst wenn der Steuerungswert auf Strom gesetzt ist.
Calculate data, Grp n	Die Steuerung fordert das TM auf, die Daten zu berechnen.
Accept data, Grp n	Die Steuerung fordert das TM auf, die Daten zu akzeptieren.
Data req., Sp. n	Die Steuerung fordert die neu berechneten Daten von Spindel n an.
Data rec., Sp. n	Die Steuerung bestätigt den Erhalt der Daten von Spindel n. Die linke Tabelle zeigt die entsprechenden Werte in Blau an.
Cal. data flashed, Sp n	Die Kalibrierungsdaten wurden von dynamisch wieder auf statisch zurückgesetzt. Die Kalibrierungsdaten wurden gespeichert.

Die dynamische Stromkalibrierung muss unter den gleichen Bedingungen wie die tatsächlichen Verschraubungen durchgeführt werden, d. h. die Verschraubungen müssen vollständig programmiert sein. Der Bildschirm zeigt nur die Daten für den angegebenen Parametersatz an. Die in der Tabelle *Kalibrier-Information* aufgeführten Kommentare bleiben unverändert auf dem Display, selbst wenn eine andere Anzugsgruppe oder ein anderer Parameter ausgewählt ist.

Die Berechnungen der dynamischen Stromkalibrierung basieren nur auf IO-Ergebnissen. Die errechneten Werte, die aus einem erfolgreichen Kalibrierungsvorgang resultieren, werden erst verwendet, wenn sie durch Schließen des Dialogfensters übernommen wurden.

Wenn nach einer erfolgreichen Kalibrierung eine Verschraubung mit der kalibrierten Stufe durchgeführt wird, zeigt der *Werkzeugmonitor* den errechneten Wert mit einem Sternchen (\*) an (der Endwert ist  $\geq 35\%$  des Kalibrierungswerts).

## **11.5.2 Werkzeugspeicher**

Die Schaltfläche <Werkzeugspeicher> öffnet das Dialogfenster *Werkzeugspeicher*. Zu weiteren Informationen siehe den Bildschirm *Aufnehmerdaten*.

## 12 Archiv

Das Dialogfenster *Archiv* zeigt eine Liste der letzten abgeschlossenen Verschraubungen mit einer Übersicht der Messwerte an. Zur weiteren Analyse der Verschraubungen kann der Werkzeugmonitor und, sofern Kurvendaten aufgezeichnet wurden, die Schraubkurve verwendet werden.

Im Archiv werden alle Messwerte in einem Ringpuffer gespeichert. Die Anzahl der speicherbaren Einträge hängt von Anzahl und Umfang der archivierten Schraubvorgänge ab. Der erforderliche Speicherplatz hängt von der Länge der dargestellten Kurven ab (die Kurve beginnt bei Erreichen des Triggermoments).

→ Wählen Sie *Navigatior > Archiv*.

### Das Dialogfeld Archiv enthält die folgenden Informationen:

Jede Zeile der Tabelle Archiv enthält eine Verschraubung. Um das Auffinden von Verschraubungen zu erleichtern, werden der Dateiname und die Nummer der aktuell ausgewählten Verschraubung über der Tabelle Archiv angezeigt. Die Dateien werden täglich gespeichert, und der Dateiname gibt das Datum an (JJJMMTT.idx). Die folgende Tabelle beschreibt die für jede Verschraubung angezeigten Daten.

### Spalten der Tabelle Archiv:

Spalten-überschrift	Beschreibung
<b>Wz</b>	Das Werkzeug, mit dem diese Verschraubung durchgeführt wurde.
<b>Ta</b>	Aktueller Schritt: Es können mehrere Schritte auftreten, z. B. wenn Ablaufprogramme programmiert sind.
<b>SNR</b>	Schraubnummer: Eine einzigartige Nummer für die verschraubte Position.
<b>PG</b>	Verwendete Produktgruppe/Ablaufprogramm.
<b>S</b>	Die letzte zum Verschrauben verwendete Stufe.
<b>Di</b>	Das in der letzten Verschraubungsstufe verwendete Anzugsverfahren.
<b>MDist</b>	Bei dieser Verschraubung erreichtes Abschaltmoment.
<b>SMD</b>	Bei dieser Verschraubung erreichter Spitzenwert.
<b>WI</b>	Bei dieser Verschraubung erreichter Ergebnis-Winkel. Die Winkelmessung beginnt mit dem Schwellenmoment.
<b>GD</b>	Bei der aktuellen Verschraubung erreichter Ergebnis-Gradient, sofern für das Ablaufprogramm verfügbar.
<b>Err</b>	Grund für Abschaltung dieser Verschraubung, wenn die Verschraubung NIO ist.
<b>Datum</b>	Verschraubungsdatum.
<b>Uhrzeit</b>	Verschraubungszeit.
<b>Werkstück</b>	Für diese Verschraubung verwendete FG-Nr oder Werk.-ID. Wenn beide parametrier sind, hat die Werk.-ID Priorität.

### Es stehen zwei Archive zur Verfügung:

- Das HD-Archiv speichert die Verschraubungen auf der CF-Karte und wird nicht nach jeder Verschraubung aktualisiert. Das HD-Archiv wird bei jedem Zugriff auf den Bildschirm aktualisiert.
- Das RAM-Archiv speichert die Verschraubungen im Flash-Speicher und wird nach jeder Verschraubung aktualisiert.

Die Dialogfenster für das HD- und das RAM-Archiv bieten Zugriff auf die folgenden Funktionen:

Schaltfläche	Beschreibung
	<Statistik> bietet Zugriff auf das Dialogfenster <i>Statistik</i> . Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Statistik.
	<Details> öffnet das Dialogfenster <i>Werkzeugmonitor</i> , das weitere Details zur aktuell ausgewählten Verschraubung enthält. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Werkzeugmonitor.
	Mit <RAM> und <HD> wird zwischen dem HD-Archiv und dem RAM-Archiv gewechselt.
	<Filtern> bietet Zugriff auf das Dialogfenster <i>Filtern</i> , mit dem die Archiveinträge nach verschiedenen Kriterien gefiltert werden können. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Archiveinträge filtern.
	<Einfrieren> wird im RAM-Archiv angezeigt, das nach jeder Verschraubung aktualisiert wird. → Drücken Sie auf <Einfrieren>, um das Aktualisieren zu verhindern. → Drücken Sie auf <Einfrieren>, erneut, um die Archivdaten zu aktualisieren.
	Mit den Pfeilschaltflächen <Nach oben> und <Nach unten> kann zu älteren/neueren Daten gescrollt werden. Im HD-Archiv werden nur 50 Einträge in der Archivtabelle angezeigt. → Verwenden Sie die Schaltfläche <Nach oben> oder <Nach unten>, um zu den vorherigen oder den nächsten 50 Einträgen zu wechseln.

## 12.1 Werkzeugmonitor

Das Dialogfenster *Werkzeugmonitor* enthält zusätzliche Verschraubungsdetails.

Zugreifen auf den Werkzeugmonitor für eine Verschraubung:

- Wählen Sie die erforderliche Verschraubung in der Archivtabelle aus, und drücken Sie auf die Schaltfläche <Details>.

**Das Dialogfeld Werkzeugmonitor enthält die folgenden Informationen:**

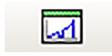
- *Werkstück*: Liefert die Werk.-ID oder den Barcode des Werkstücks, sofern vorhanden.
- *Prozesszeit*: Zeigt den Zeitstempel der Verschraubung an.
- Verschraubungszähler: Liefert die Anzahl der IO-, NIO- und Gesamtverschraubungen, die für das Werkzeug archiviert sind.
- Tabelle Werkzeugmonitor: Jede Zeile in der Tabelle Werkzeugmonitor enthält eine Schraubstufe. Die folgende Tabelle beschreibt die für jede Schraubstufe angezeigten Daten.

**Spalten der Tabelle Werkzeugmonitor:**

Spaltenüberschrift	Beschreibung
<b>Wz</b>	Das Werkzeug, mit dem diese Verschraubung durchgeführt wurde.
<b>St</b>	Aktueller Schritt: Es können mehrere Schritte auftreten, z. B. wenn Ablaufprogramme programmiert sind.
<b>FID</b>	Schraubnummer: Eine einzigartige Nummer für die verschraubte Position.
<b>PG</b>	Verwendete Produktgruppe/Ablaufprogramm.

Spaltenüberschrift	Beschreibung
<b>S</b>	Diese Schraubstufe.
<b>Di</b>	Das in dieser Schraubstufe verwendete Anzugsverfahren.
<b>AP</b>	Programmierter Abschaltwert (Drehmoment oder Winkel, je nach Anzugsverfahren).
<b>MDIst</b>	Bei dieser Verschraubung erreichtes Abschaltmoment.
<b>SMD</b>	Bei dieser Verschraubung erreichter Spitzenwert.
<b>MD-AT</b>	Dieser Wert wird ausgegeben, wenn das erreichte Drehmoment außerhalb der Toleranz für das minimale und das maximale Moment liegt. Ein negativer Wert steht für eine Unterschreitung des minimalen Moments. Ein positiver Wert steht für eine Überschreitung des maximalen Moments.
<b>WI</b>	Bei dieser Verschraubung erreichter Ergebnis-Winkel. Die Winkelmessung beginnt mit dem Schwellenmoment.
<b>WI-AT</b>	Dieser Wert wird ausgegeben, wenn der erreichte Winkel außerhalb der Toleranz für den minimalen und den maximalen Winkel liegt. Ein negativer Wert steht für eine Unterschreitung des minimalen Winkels. Ein positiver Wert steht für eine Überschreitung des maximalen Winkels.
<b>GD</b>	Bei der aktuellen Verschraubung erreichter Ergebnis-Gradient, sofern für das Ablaufprogramm verfügbar.
<b>GD-AT</b>	Dieser Wert wird ausgegeben, wenn der erreichte Gradient außerhalb der Toleranz für den minimalen und den maximalen Gradienten liegt. Ein negativer Wert steht für eine Unterschreitung des minimalen Gradienten. Ein positiver Wert steht für eine Überschreitung des maximalen Gradienten.
<b>Fehler</b>	Grund für Abschaltung in dieser Stufe, wenn die Stufe NIO ist.

**Das Dialogfeld Werkzeugmonitor bietet Zugriff auf die folgenden Funktionen:**

Schaltfläche	Beschreibung
	<Info> öffnet die Fehlertabelle. Diese Schaltfläche wird nur angezeigt, wenn eine NIO-Verschraubung im Werkzeugmonitor ausgewählt wurde. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Fehlertabelle.
	<Schraubkurve> zeigt die Ansicht Schraubkurve an, die eine Drehmomentkurve für jede Verschraubung enthält. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt Schraubkurve.

## 12.2 Fehlertabelle

→ Drücken Sie auf die Schaltfläche <Info> des Dialogfelds *Werkzeugmonitor*.

Die Fehlertabelle enthält alle Fehler, die bei einer Verschraubung aufgetreten sind. Möglicherweise werden verschiedene weitere Fehler aufgeführt, die nicht der Grund für die Abschaltung sind. Welcher Fehler der Grund für die Abschaltung ist und welche Fehler in dieser Tabelle aufgeführt werden, ergibt sich aus der Produktgruppe und den Parametern, die für eine Verschraubung verwendet wurden.

Zu einer Beschreibung der Fehler siehe: 15 Fehlermeldungen/Warnungen, Seite 261.

## 12.3 Schraubkurve

Siehe den Abschnitt *Schraubkurve*.

## 12.4 Archiveinträge filtern

→ Drücken Sie auf die Schaltfläche <Filtern> des Dialogfelds *Archiv*.

Abb. 12-1: Verschraubungsfilter



Wenn Sie die Filterkriterien eingegeben haben und <OK> drücken, werden die Kriterien gespeichert, aber der Filter noch nicht auf die Archivtabelle angewendet.

→ Um den Filter anzuwenden, aktivieren Sie das Kontrollkästchen *Filter anwenden*.

**Das Dialogfenster Filtern enthält die folgenden Filteroptionen:**

Filterkriterien		Beschreibung
Pos.	Modus	Wert
Werkzeug		Filter für Werkzeugnummer <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertebereich: 1 bis zur maximalen Anzahl von Werkzeugen</li> <li>• Wenn keine Zahl eingegeben wurde, werden die Daten für alle Werkzeuge angezeigt.</li> </ul>
	gleich	Zeigt alle Verschraubungen an, deren Schraubnummer der eingegebenen Zahl entspricht.
	größer	Zeigt alle Verschraubungen an, deren Schraubnummer größer als die eingegebene Zahl ist.
	kleiner	Zeigt alle Verschraubungen an, deren Schraubnummer kleiner als die eingegebene Zahl ist.
Produktgruppe		Filter für Produktgruppennummer <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertebereich: 1 bis zur maximalen Anzahl von Produktgruppen</li> <li>• Wenn keine Zahl eingegeben wurde, werden die Daten für alle Produktgruppen angezeigt.</li> </ul>
	gleich	Zeigt alle Verschraubungen an, deren Produktgruppennummer der eingegebenen Zahl entspricht.
	größer/größer als	Zeigt alle Verschraubungen an, deren Produktgruppennummer größer als die eingegebene Zahl ist.
	kleiner als	Zeigt alle Verschraubungen an, deren Produktgruppennummer kleiner als die eingegebene Zahl ist.
Zähler		Filter für Verschraubungszähler <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wertebereich: so groß wie der Verschraubungszähler der Steuerung</li> <li>• Wenn der eingegebene Wert den Verschraubungszähler der Steuerung überschreitet, verwendet das Programm den <b>Gesamtverschraubungszähler</b>.</li> <li>• Wenn keine Zahl eingegeben wurde, werden alle Verschraubungen angezeigt.</li> </ul>
	gleich	Zeigt Verschraubungen an, deren Zählerwert der eingegebenen Zahl entspricht.
	größer	Zeigt Verschraubungen an, deren Zählerwert größer als die eingegebene Zahl ist.
	kleiner	Zeigt Verschraubungen an, deren Zählerwert kleiner als die eingegebene Zahl ist.

Filterkriterien		Beschreibung
Pos.	Modus	Wert
Datum, Uhrzeit		Filter für Datum und Uhrzeit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Format der Einträge für das Datum lautet TT.MM.JJ. (Das Datumsformat ist von der unter Navigator &gt; Verwaltung &gt; Sprache eingestellten Sprache abhängig.)</li> <li>• Das Format der Einträge für die Uhrzeit lautet: hh.mm.ss.</li> <li>• Bei Eingabe von Werten, die nicht den vorgegebenen Formaten entsprechen, wird eine Fehlermeldung angezeigt.</li> <li>• Wenn keine Werte eingegeben wurden, werden alle Verschraubungen angezeigt.</li> </ul>
	gleich	Zeigt Verschraubungen an, deren Datum/Uhrzeit dem eingegebenen Wert entspricht.
	größer	Zeigt Verschraubungen an, deren Datum/Uhrzeit größer als der eingegebene Wert ist.
	kleiner	Zeigt Verschraubungen an, deren Datum/Uhrzeit kleiner als der eingegebene Wert ist.
	Bereich	Zeigt Verschraubungen an, deren Wert für Datum/Uhrzeit innerhalb des angegebenen Bereichs liegt. → Bei Auswahl der Option <i>Bereich</i> wird die zweite Zeile für Datum/Uhrzeit aktiviert. Geben Sie einen Startwert und einen Endwert für Datum/Uhrzeit ein, um den Bereich zu definieren.
Bewertung		Filter für IO oder NIO <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn keine Option ausgewählt wurde, werden alle Verschraubungen angezeigt.</li> </ul>
	IO	Zeigt alle IO-Verschraubungen an.
	NIO	Zeigt alle NIO-Verschraubungen an.
Anzahl Werte		Anzahl der anzuzeigenden Datensätze <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden maximal 50 Datensätze angezeigt.</li> <li>• Wenn keine Zahl eingegeben wurde, werden alle Verschraubungen angezeigt.</li> </ul>
	gleich	Zeigt die Anzahl von Verschraubungen gemäß dem eingegebenen Wert an.
Werkstücknummer		Filter für Werkstücknummer Zeigt Verschraubungen an, deren Werkstücknummer dem eingegebenen Wert entspricht. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Werkstücknummer ist eine Folge von alphanumerischen Zeichen. Es sind alle Zeichen zulässig, die von der virtuellen oder einer externen Tastatur erzeugt werden können.</li> <li>• Das Zeichen „?“ dient als Platzhalter für unbekannte Zeichen.</li> <li>• Der Filter kann maximal 35 Zeichen enthalten.</li> </ul>

## 12.5 Statistik

Das Dialogfenster *Statistik* dient zur Analyse von Messwerten. Hier können Ergebnisse wie Histogramm, Wertebereich und X-Quer-Kurven visualisiert werden.

→ Wählen Sie *Navigator > Messwertearchiv > Statistik*

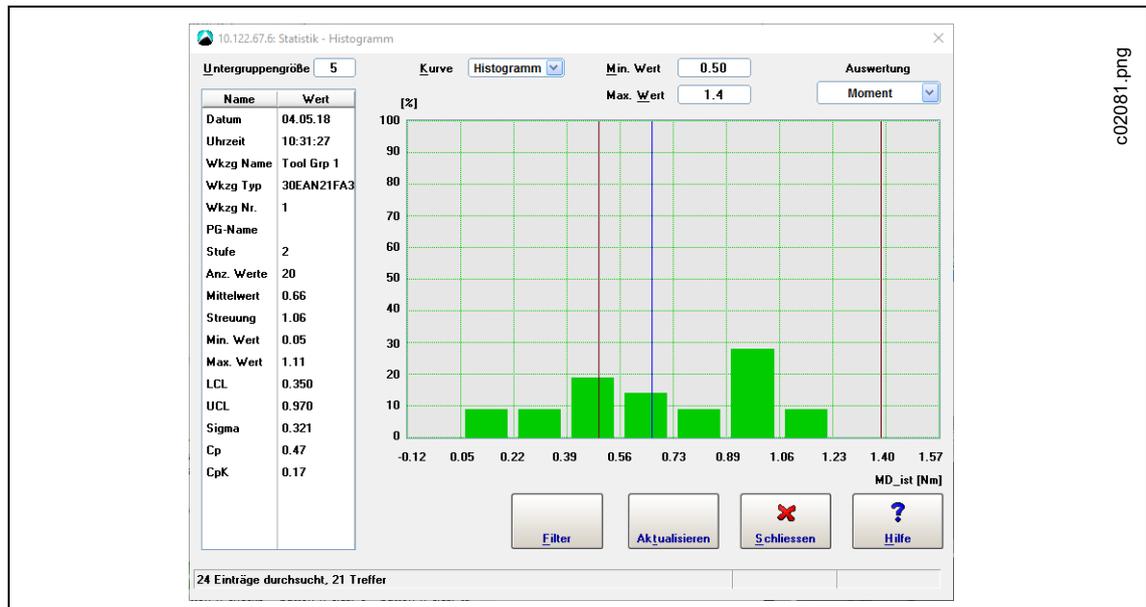


Abb. 12-2: Dialogfeld Statistik mit Anzeige eines Histogramms

### 12.5.1 Datensätze definieren

Im Dialogfeld *Statistik Filter* können Messwertesätze für die statistisch Analyse definiert werden.

→ Wählen Sie *Navigator > Messwertearchiv > Statistik > Filter*

Zur Definition von Messwertesätzen stehen folgende Optionen zur Verfügung:

Option	Beschreibung
Werkzeug, Produktgruppe, Stufe	Auswahl von Werkzeug/Werkzeuggruppe, Produktgruppe und Schraubstufe, die in den Messwertesatz eingeschlossen werden sollen.
Zeitfenster	Eingabe von <i>Startdatum</i> und ein <i>Enddatum</i> , um ein Zeitfenster für die berücksichtigten Messwerte zu definieren.
Stichprobengröße	Definition der Anzahl von zu berücksichtigenden Verschraubungen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Maximum ist 5.000 Verschraubungen.</li> <li>• Es werden die neuesten Aufzeichnungen verwendet.</li> </ul>
Ergebnis Status	Einschließen von <i>IO-</i> , <i>NIO-</i> oder <i>ALLEN</i> Verschraubungen in Ihren Datensatz.
Schraubnummer	Beschränken des Datensatzes auf Verschraubungen, die einer spezifischen <i>Schraubnummer</i> zugeordnet sind.

## 12.5.2 Statistik Einstellungen

Im Dialogfenster *Statistik* können Sie definieren, wie Ihre Messwerte analysiert und visualisiert werden. Es stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

Option	Beschreibung
Untergruppengröße	Geben Sie eine ganze Zahl zwischen 2 und 25 ein, um die gewünschte Untergruppengröße festzulegen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Damit werden die oberen und unteren Regelgrenzen definiert.</li> <li>• Legt fest, wie viele Werte in die Streuungs- und X-Quer-Berechnung einbezogen werden.</li> </ul>
Kurve	Wählen Sie den gewünschten Kurventyp aus, um die Statistik als Histogramm, als Regelbereichsgrafik (R-Chart) oder X-Quer-Regelgrafik anzuzeigen.
Min. Wert Max. Wert	Geben Sie Werte ein, um die untere Spezifikationsgrenze (LSL) und die obere Spezifikationsgrenze (USL) für die Berechnung der Prozessfähigkeitsindizes (cp und cpk) festzulegen.
Auswertung	Wählen Sie den zu analysierenden Parameter (Drehmoment, Winkel oder Gradient).
Schaltfläche <Aktualisieren>	Einbeziehen neuer Messwerte in die Berechnung.

Die Tabelle links im Dialogfenster *Statistik* liefert eine Übersicht über die analysierten Daten und die erreichte Qualität:

Bezeichnung	Beschreibung
Anz. Werte	Die Gesamtanzahl der Aufzeichnungen (Drehmoment, Winkel oder Gradient), die über alle Untergruppen hinweg für die Berechnung und Visualisierung verwendet werden. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiel: Wenn 43 Aufzeichnungen die unter <i>Statistik Filter</i> festgelegten Kriterien erfüllen und die <i>Untergruppengröße</i> auf 25 gesetzt ist, werden nur 25 Werte verwendet.</li> </ul>
Mittelwert	Das arithmetische Mittel aller verwendeter Werte (Drehmoment, Winkel oder Gradient). Dies ist auch der Gesamtmittelwert (Mittelwert aller Untergruppen-Mittelwerte).
Wertebereich	Die Verteilung (Bereich zwischen Min. und Max. Wert) aller verwendeter Werte (Drehmoment, Winkel oder Gradient). Nicht der Mittelwert aus allen Untergruppenbereichen.
Min. Wert	Der Mindestwert (Drehmoment, Winkel oder Gradient) aller berücksichtigter Werte.
Max. Wert	Der Höchstwert (Drehmoment, Winkel oder Gradient) aller berücksichtigter Werte.

Bezeichnung	Beschreibung
LCL	<p>In der Qualitätssicherung ist der untere Regelgrenzwert (LCL) die untere Grenze für Datenpunkte unterhalb der Regellinie (Mittelwert) einer Regelgrafik. Zur Berechnung werden der Gesamtmittelwert (Mittelwert aller Untergruppen-Mittelwerte) und der Mittelwert aller Untergruppenbereiche <math>\bar{R}</math> verwendet. Zusätzlich wird ein Regelgrenzwertfaktor (<math>A_2</math> oder <math>D_3</math>) benötigt. Dieser Faktor ist von der Untergruppengröße und der verwendeten Kurve abhängig. Geeignete Faktoren finden Sie in der nachfolgenden Tabelle.</p> <p>Für die Kurve Histogramm und X-Quer wird der LCL mit folgender Formel berechnet:</p> $LCL_{\bar{x}} = \bar{X} - (A_2 \times \bar{R})$ <p>Für die Bereichskurve wird der LCL mit folgender Formel berechnet:</p> $LCL_{\bar{R}} = D_3 \times \bar{R}$
UCL	<p>In der Qualitätssicherung ist der obere Regelgrenzwert (UCL) die obere Grenze für Datenpunkte oberhalb der Regellinie (Mittelwert) einer Regelgrafik. Zur Berechnung werden der Gesamtmittelwert (Mittelwert aller Untergruppen-Mittelwerte) und der Mittelwert aller Untergruppenbereiche <math>\bar{R}</math> verwendet. Zusätzlich wird ein Regelgrenzwertfaktor (<math>A_2</math> oder <math>D_4</math>) benötigt. Dieser Faktor ist von der Untergruppengröße und der verwendeten Kurve abhängig. Geeignete Faktoren finden Sie in der nachfolgenden Tabelle:</p> <p>Für die Kurve Histogramm und X-Quer wird der UCL mit folgender Formel berechnet:</p> $UCL_{\bar{x}} = \bar{X} + (A_2 \times \bar{R})$ <p>Für die Bereichskurve wird der UCL mit folgender Formel berechnet:</p> $UCL_{\bar{R}} = D_4 \times \bar{R}$
Sigma	<p>Die Standardabweichung ist ein Maß für die Variabilität in einem Prozess. Sie gibt die Streuung um den Mittelwert herum an. Im Dialog Statistik (wie bei einer Zufallsinspektion) wird sie für die entsprechende <i>Anz. Werte</i> (n) und den entsprechenden <i>Mittelwert</i> (X-Quer) mit folgender Formel berechnet, wobei jeder einzelne Wert berücksichtigt wird:</p> $S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{(i=1)} (X_i - \bar{X})^2}$
Cp	<p>Der Index <math>C_p</math> ist ein Maß für die Prozessfähigkeit. Er ist das Verhältnis der Prozesstoleranz (definiert durch die Regelgrenzwerte) zu 6 Standardabweichungen:</p> $C_p = \frac{USL - LSL}{6 \times S}$

Bezeichnung	Beschreibung
CpK	<p>Der Index <i>CpK</i> kombiniert die Prozessfähigkeit und ein Maß der Differenz zwischen Prozess- und Spezifikationsmittelwert. <i>CpK</i> entspricht <i>Cp</i>, wenn der Prozessmittelwert (X-Quer) auf dem Sollspezifikationswert (Nennwert) zentriert wird. Wenn der <i>CpK</i>-Wert negativ ist, befindet sich der Prozessmittelwert außerhalb der Spezifikationsgrenzen. Wenn der <i>Cpk</i>-Wert zwischen 0 und 1 liegt, befindet sich ein Teil der 6-Sigma-Verteilung außerhalb der Spezifikation. Wenn der <i>CpK</i>-Wert über 1 liegt, befindet sich die 6-Sigma-Verteilung vollständig innerhalb der Spezifikation.</p> $C_{pK} = \min \frac{(\bar{X} - LSL, USL - \bar{X})}{3 \times S}$

Regelgrenzwertfaktoren			
Untergruppengröße	A <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>
2	1,880	0,000	3,267
3	1,023	0,000	2,574
4	0,729	0,000	2,282
5	0,577	0,000	2,114
6	0,483	0,000	2,004
7	0,419	0,076	1,924
8	0,373	0,136	1,864
9	0,337	0,184	1,816
10	0,308	0,223	1,777
11	0,285	0,256	1,744
12	0,266	0,283	1,717
13	0,249	0,307	1,693
14	0,235	0,328	1,672
15	0,223	0,347	1,653
16	0,212	0,363	1,637
17	0,203	0,378	1,622
18	0,194	0,391	1,608
19	0,187	0,403	1,597
20	0,180	0,415	1,585
21	0,173	0,425	1,575
22	0,167	0,434	1,566
23	0,162	0,443	1,557
24	0,157	0,451	1,548
25	0,153	0,459	1,541

### 12.5.3 Bereichskurve

Die Bereichskurve wird zur Überwachung der Standardabweichung des Prozesses verwendet.

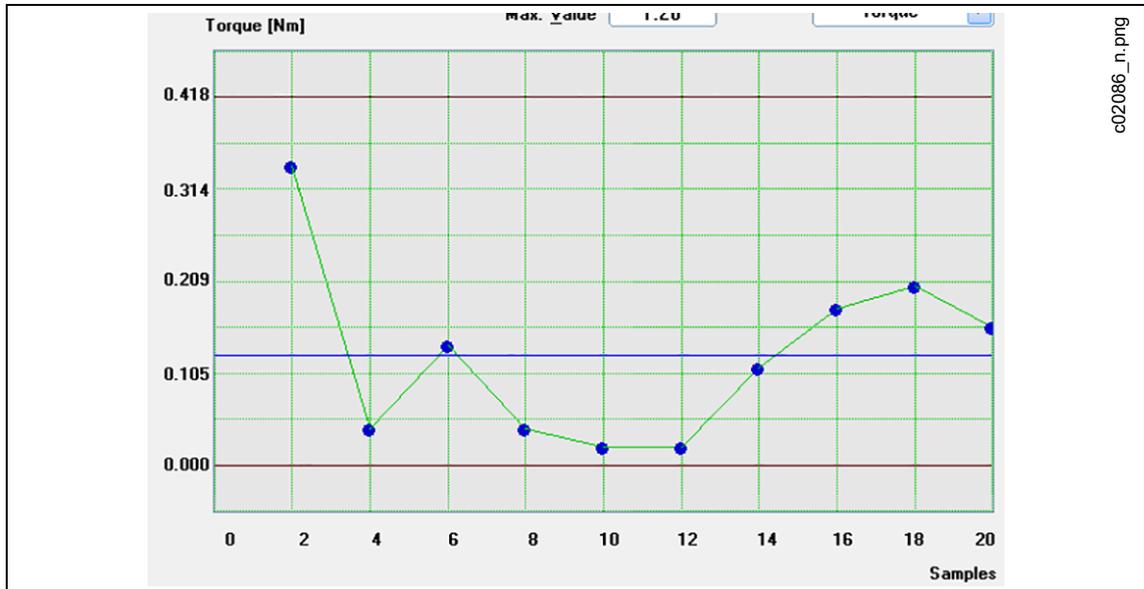


Abb. 12-3: Statistik – Bereichskurve

Die Mittellinie ist definiert als  $CL = \bar{R}$ .

### 12.5.4 X-Quer-Kurve

Die X-Quer-Kurve wird zur Überwachung Prozessmittelwerts verwendet.

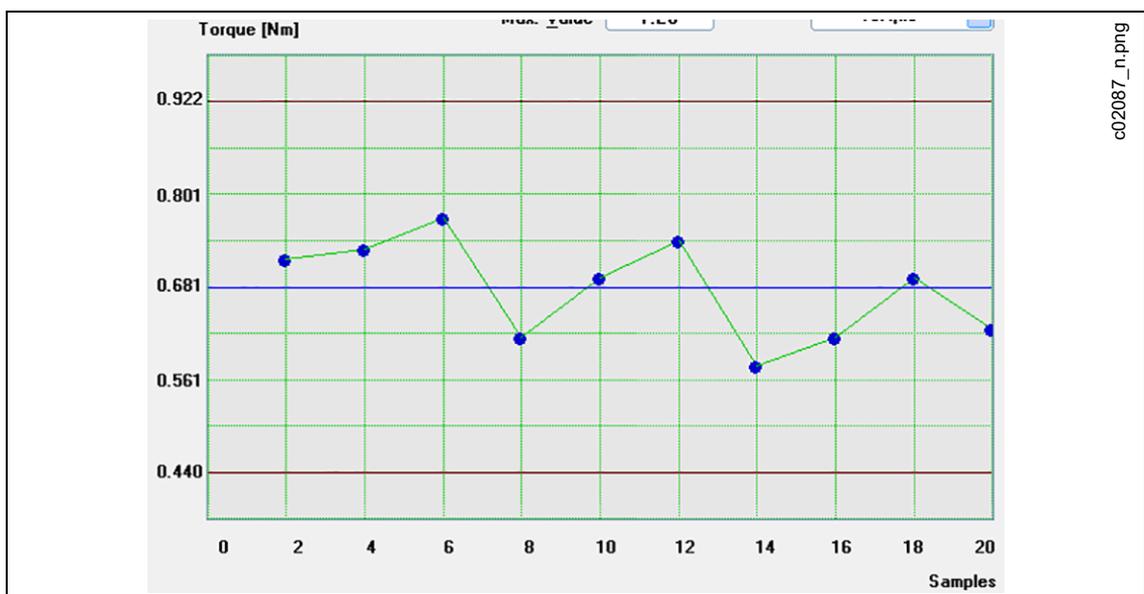


Abb. 12-4: Statistik – X-Quer-Kurve

Die Mittellinie ist definiert als  $CL = \bar{X}$

**P2280SW/DE**

2018-08



## 13 Utility

Das Dialogfenster *Utility* ist in vier Registerkarten organisiert, die Zugriff auf folgende Funktionen bieten:

Registerkarte	Funktionen
Installierte Versionen	Zugriff auf Informationen über die installierte Softwareversion und Revision der Steuerung.
Software-Update	Aktualisieren der Software und Firmware auf der Messkarte des Schraubmoduls (TM).
System-Einstellungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zugriff auf Informationen über die System-Einstellung und -Konfiguration.</li> <li>• Konfiguration der LiveWire-Funkkommunikation.</li> </ul>
Offline	Laden und Speichern von Parametern.

### 13.1 Software-Update

Auf der Registerkarte *Software-Update* können Sie ein oder mehrere Software-Update-/Upgrade-Pakete installieren. Ein einzelnes Paket kann System-Software, Servo-Firmware, Aktualisierungen der Hilfedateien oder eine Kombination daraus und/oder weitere Funktionen enthalten.

Das Feld *Aktive Software-Installation* gibt das Paket an, aus dem die aktuell laufende Software beim Start der Steuerung geladen wurde. Nach einem Update oder Upgrade der Systemsoftware ändert sich die Anzeige von *Aktive Software-Installation* erst mit einem Neustart der Steuerung.

Die Datums-/Zeitinformationen zum Paket geben an, wann das Paket erstellt und seine Inhalte zusammengestellt und gespeichert wurden.

*Navigator > Utility > Software Update*

Wenn Sie eine Remote-Einheit von einer Cell Manager-Einheit installieren, müssen zuerst alle Remote-Steuerungen und dann die Cell Manager-Einheit installiert werden. Um die Funktion des Fernzugriffs zu gewährleisten, müssen alle Einheiten einer Zelle mit der gleichen Softwareversion ausgestattet sein.

Ein einzelnes Firmware-Update-Paket wird auf jedem Werkzeug in der Steuerung installiert, um ein mehrfaches Installieren zu vermeiden.

#### VORSICHT!



Bei JEDEM Update darf die Stromversorgung des Systems nicht abgeschaltet werden!

#### 13.1.1 Software aktualisieren

Schaltfläche	Beschreibung
<Software Update>	<Software-Update> öffnet das Dialogfenster <i>Software-Update Utility</i> , in dem Sie zu den Software-Paketen navigieren können, die Sie installieren möchten.

Auch wenn das Speichergerät, auf das Sie zugreifen, mehrere Pakete für verschiedene Produkte enthält, werden nur für die Zieleinheit gültige Pakete aufgelistet. Sie können mehrere Pakete zur Installation auswählen.

Software aktualisieren:

1. Wählen Sie *Navigator > Utility > Software-Update*.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Software-Update> auf der Registerkarte *Software-Update*, um das Dialogfenster *Software-Update Utility* zu öffnen.
3. Navigieren Sie zu den Softwarepaketen, die Sie installieren möchten, wählen Sie die Pakete aus, und drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>. Bei Verwendung des mProRemote-Programms werden die Laufwerke der Remote-Computer neben den Laufwerken der mPro400GC(D) angezeigt.

### 13.1.2 Firmware auf der Messkarte des Schraubmoduls (TM) aktualisieren

Schaltfläche	Beschreibung
<TM Messkarten Firmware>	Mit <TM Messkarten Firmware> öffnen Sie das Dialogfenster <i>Software-Download</i> , in dem Sie das/die Werkzeug(e) wählen können, für das/die Sie eine neue Firmware installieren möchten.

Die Firmware auf der Messkarte des Schraubmoduls (TM) aktualisieren:

1. Wählen Sie *Navigator > Utility > Software-Update*.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche <TM Messkarten Firmware> auf der Registerkarte *Software-Update*, um das Dialogfenster *Software-Download* zu öffnen.
3. Wählen Sie die Optionsschaltfläche <Download an ein Werkzeug>, und geben Sie die gewünschte *Wkzg Nr.* ein, oder wählen Sie die Optionsschaltfläche *Download an alle Werkzeuge*, wenn Sie die Firmware auf alle Werkzeuge installieren möchten.
4. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Laufwerk lesen>, um das nächste Dialogfenster zu öffnen, mit dem Sie zu der Firmware navigieren können, die Sie installieren möchten. Bei Verwendung des mProRemote-Programms werden die Laufwerke der Remote-Computer neben den Laufwerken der mPro400GC(D) angezeigt.
5. Wählen Sie den korrekten Dateitypen aus, um die erforderlichen Dateien im Dialogfenster anzuzeigen, wählen Sie die Dateien aus, und drücken Sie auf die Schaltfläche <OK>.
6. Bevor Sie den Download starten, stellen Sie sicher, dass das korrekte Werkzeug ausgewählt ist.
7. Bestätigen Sie die Abfragen, um die Firmware auf das/die ausgewählte(n) Werkzeug(e) zu installieren.

## 13.2 System-Einstellungen

Mit der Registerkarte *System-Einstellungen* können Sie Systemeinstellungen anzeigen und die LiveWire-Funkkommunikation konfigurieren.

Schaltfläche	Beschreibung
	<Systeminformation> öffnet das Dialogfenster <i>Systeminformation</i> , in dem Sie Informationen zur Steuerung anzeigen können. Verwenden Sie die Schaltflächen im Dialogfenster, um spezifische Informationen anzuzeigen.
<LiveWire Funk-Konfiguration>	<LiveWire Funk- Konfiguration> öffnet das Dialogfenster <i>Funk Einst.</i> , in dem Sie den LiveWire-Werkzeugspeicher konfigurieren können.

### 13.2.1 Dialogfenster Funk Einst.

Registerkarte *Kommunikation* mit Werkzeug

- IrDA-Verbindung: IrDA aus, IrDA seriell, IrDA Gateway IP
- Funkverbindung: Funk aus, Funk seriell, Funk Gateway IP
- Funkmodus: Keiner, WLAN, 868 MHz, RF 15.4, LAN
- Bei Auswahl des Funkmodus werden weitere Steuerelemente verfügbar.

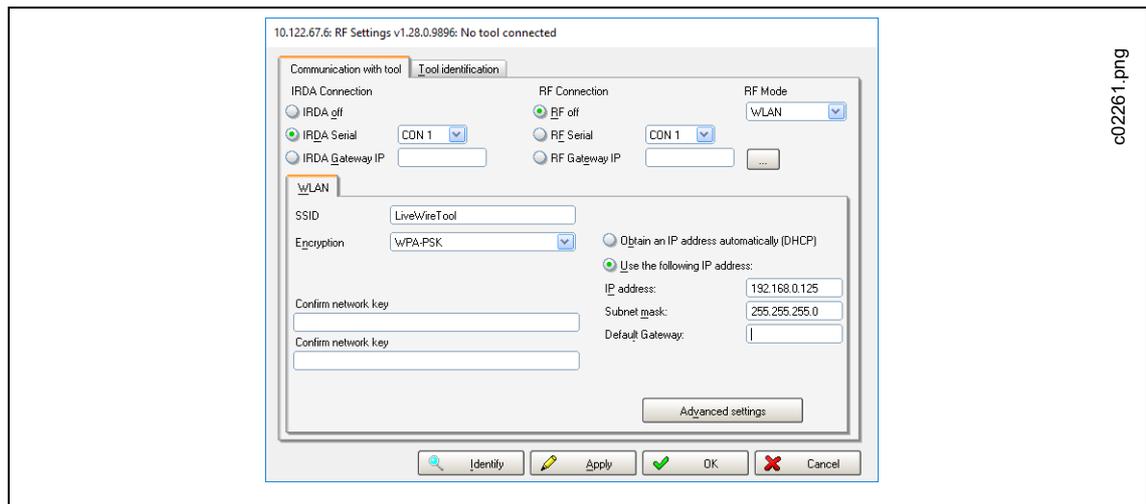


Abb. 13-1: Die Registerkarte *Kommunikation* mit Werkzeug des Dialogfensters *Funk Einst.* mit Funkmodus auf <WLAN> gestellt

Zu weiteren Informationen siehe die Abschnitte über das Dialogfenster *Wkz Einstell.*

Registerkarte *Werkzeug Identifikation*

- Identifizieren
- Update-Info
- Software-Update
- Diagnose freigeben
- EAP-Zertifikat hochladen

### 13.2.2 STMDH-Firmware-Update

1. Kopieren Sie die Servo-Firmware auf einen USB-Stick und stecken Sie diesen in die Steuerung.
2. Wählen Sie *Utility > System Einstellungen*
3. Drücken Sie die Taste <LiveWire Funkfrequenz (RF)-Konfiguration>.
4. Einstellungen:

Parameter	Beispiel
RF-Modus	LAN
Funkfrequenzverbindung	Stellen Sie die <i>RF Gateway IP</i> auf die erforderliche Werkzeugkanalnummer ein (192.168.245.XXX) Ein Beispiel: a. Kanal 1 = 192.168.245.1 b. Kanal 4 = 192.168.245.4

5. Gehen Sie zu *Werkzeugerkennung*. Um fortzufahren, bestätigen Sie den folgenden Dialog:  
**IP 192.168.245.1 is occupied by TMA -> Meine -> 1 -> 192.168.245.1 !  
do you want to free this port temporarily?**  
→ Das Fenster *Werkzeugerkennung* zeigt die Version und das Erstellungsdatum der aktuell installierten Firmware an.
6. Drücken Sie auf <Software Update> und bestätigen Sie den folgenden Dialog:  
**This function will clear the tool memory!  
Do you really want to update the toolsoftware?**
7. Um fortzufahren, bestätigen Sie den folgenden Dialog:  
**Toolserial: NoTool  
Builddate: 25.02.18  
Configure Tool?**  
Der Dialog zeigt die Werkzeugseriennummer sowie das Erstellungsdatum der aktuellen Firmware auf dem Werkzeug an.
8. Der Dateiauswahldialog erscheint, wählen Sie hier die Firmwaredatei \* . t.ma aus und drücken Sie auf <OK>.  
→ Die Version und das Erstellungsdatum der Firmware wird angezeigt, die Firmware wird übertragen (die Zeit ist von der Dateigröße abhängig) und aktualisiert.



---

Ist die Übertragung der Firmware nicht möglich, führen Sie das Update erneut durch. Sollte anschließend die Übertragung weiterhin fehlschlagen, wenden Sie sich an den Service der Apex Tool Group GmbH.

---

9. Das aktualisierte Werkzeug startet automatisch neu.

**ACHTUNG!**

Schalten Sie das System während des Firmware-Updates niemals aus. Das interne Flashen der Software dauert einige Zeit. Gehen Sie zu *Diagnose/System Bus/* und warten Sie, bis das aktualisierte Werkzeug mit der korrekten Softwareversion in der Tabelle erscheint. Das kann einige Minuten dauern. Übernehmen Sie anschließend die ARCNet-Map und gehen Sie zurück zum Hauptbildschirm.

# 14 Verwaltung

Das Dialogfenster *Verwaltung* ermöglicht die Auswahl der Sprache für die Bedienerchnittstelle, das Einstellen von Datum und Uhrzeit, das Anzeigen und Zurücksetzen von Zählern, das Einstellen des Passwortschutzes und das Laden, Speichern und Drucken von Systemkonfigurationsinformationen.

→ Wählen Sie *Navigator* > *Verwaltung*.



Abb. 14-1: Verwaltung

## 14.1 Zähler

Das Dialogfenster *Verschraubungszähler* ermöglicht das Zurücksetzen der Zähler für IO, NIO und Gesamtverschraubungen, die auf der *Prozessanzeige* angezeigt werden können. Es können alle Zähler oder nur die angezeigten Zähler zurückgesetzt werden.

→ Wählen Sie *Navigator* > *Verwaltung* > *Zähler*.

Schaltfläche	Beschreibung
<Alle Zähler zurücksetzen>	<Alle Zähler zurücksetzen> setzt alle Zähler zurück.
<Angezeigter Zähler nullen>	<Angezeigter Zähler nullen> setzt den angezeigten Zähler zurück.
	Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfenster <i>Werkzeuggruppe auswählen</i> , um eine Werkzeuggruppe auszuwählen.

## 14.2 Drucken

→ Wählen Sie *Navigator > Verwaltung > Drucken*.

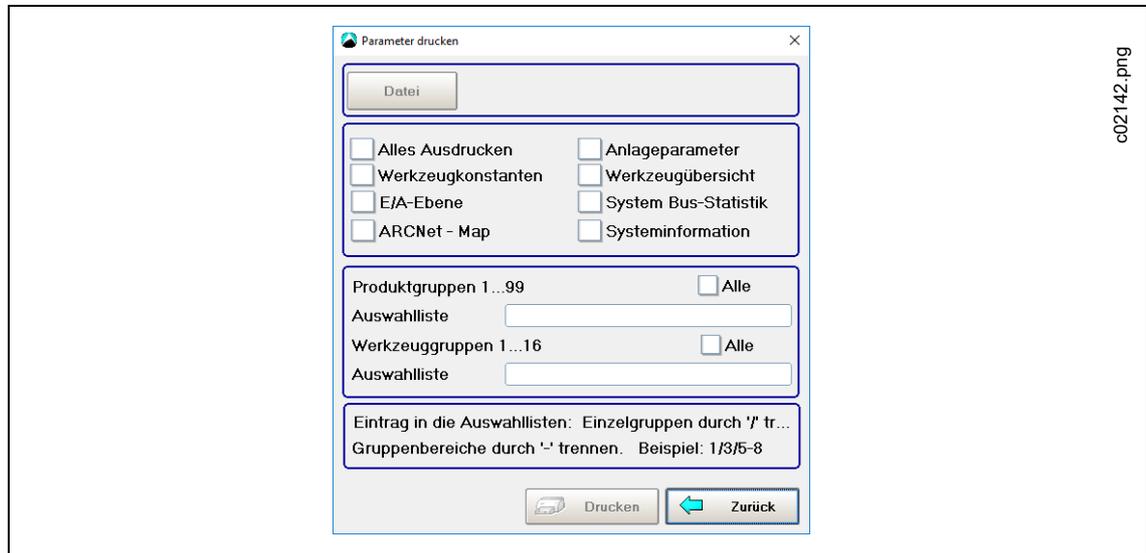


Abb. 14-2: Verschraubungszähler

Speichern von Daten in einer Datei:

- Wählen Sie die Daten, die Sie speichern möchten, und drücken Sie auf die Schaltfläche <Datei>.
- Der Dateiname darf ohne die Dateierweiterung höchstens 8 Zeichen umfassen.
  - Durch Eingabe der Produktgruppen- und die Werkzeuggruppennummern in den Textfeldern *Produktgruppe* und *Werkzeuggruppen-Auswahlliste* können Sie Daten von spezifischen Produktgruppen oder Werkzeuggruppen auswählen.



Große Druckaufträge (> 100 Seiten) können viel Zeit in Anspruch nehmen. Wenn Sie aus einer Datei drucken, können Sie den Druckauftrag abbrechen.

### 14.3 Datum und Uhrzeit

Alle von der mPro400GC(D) mit Uhrzeit gespeicherten Parameter beziehen sich auf die Echtzeituhr. Dies gilt auch für die Verschraubungszeit. Diese Einstellung muss daher regelmäßig kontrolliert werden.

1. Geben Sie Datum und Uhrzeit im erforderlichen Format ein:
  - Das Format richtet sich nach der gewählten Sprache.
2. Drücken Sie auf die Schaltfläche mit dem grünen Häkchen , um die Werte in den Eingabefeldern zu bestätigen. Diese werden von der Echtzeituhr der mPro400GC(D) übernommen.

### 14.4 Änderungsjournal

Das Änderungsjournal gibt an, wer als letztes Parameter geändert hat. Es führt alle registrierten, zugelassenen Benutzer mit ID, Benutzername und Rechten auf. Die Datum- und Uhrzeitspalten geben an, wann der Benutzer die letzten Änderungen durchgeführt hat. Diese Informationen werden eingegeben, wenn Parameter in die Station übernommen werden. Für Benutzer, die keine Änderungen vorgenommen haben, sind Datum und Uhrzeit ihrer Registrierung aufgeführt.

### 14.5 Touchkalibrierung

1. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Touchkalibrierung>, um den Touchscreen neu zu kalibrieren.
2. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm:
  - Drücken Sie auf die angezeigten Elemente, bis sie grün hervorgehoben sind. Dies definiert die Koordinaten neu und schließt die Kalibrierung ab.
  - Kalibrierungseinstellungen können getestet, gespeichert oder verworfen werden.

### 14.6 Daten-Export

Über die Funktion Daten-Export können Schraubergebnisse in eine Datei exportiert werden.

## 14.6.1 Eine dBase-Datei generieren

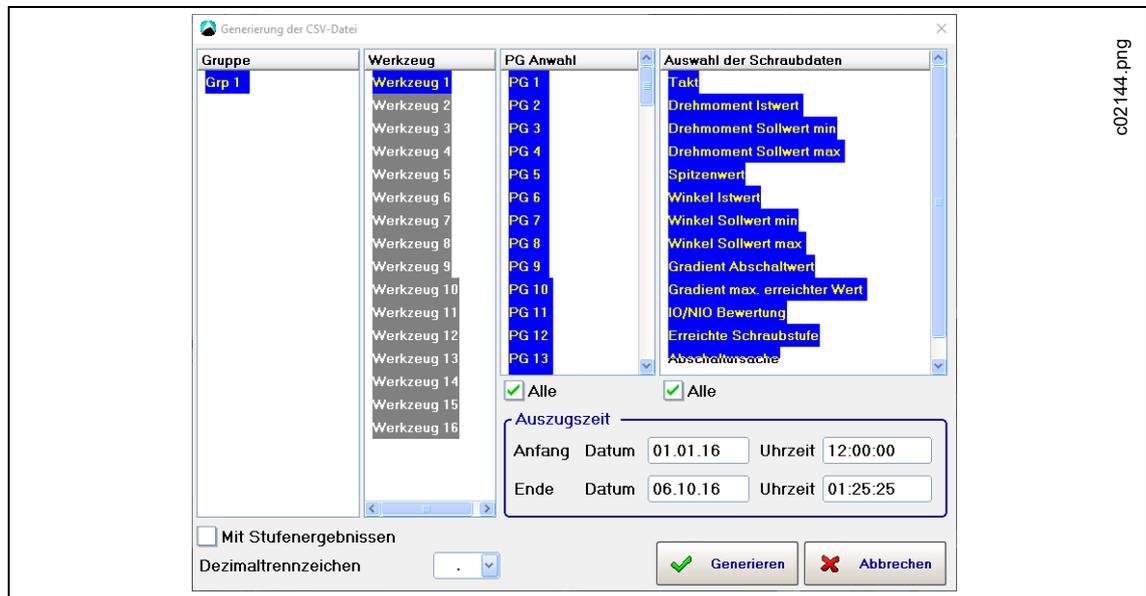


Abb. 14-3: Generieren einer dBase-Datei

1. Drücken Sie auf Gruppen, Werkzeuge und Produktgruppen in der Tabelle, um sie aus- oder abzuwählen.
2. Wählen Sie Schraubdaten in der Tabelle.
3. Geben Sie die Daten und Uhrzeiten in die Eingabefelder *Anfang* und *Ende* ein, um den Anfang und das Ende des erforderlichen Zeitraums zu definieren.
  - Das *Zeitfenster* ist standardmäßig von Mitternacht bis zur aktuellen Uhrzeit. Das heißt, das aktuelle Datum (Systemdatum), die Uhrzeit „00:00:00“ für *Anfang* und die aktuelle Uhrzeit (Systemzeit) für *Ende* sind als Standardwerte eingegeben.
4. Geben Sie einen Namen für die dBase-Datei in das Eingabefeld *Dateiname* ein.
  - Standardmäßig ist der Dateiname „*dgd*“ eingegeben.
  - Die Dateiendung (.DBF) kann nicht geändert werden.
5. Drücken Sie auf die Schaltfläche <Generieren>, um die Eingaben zu bestätigen und die dBase-Datei zu generieren.
  - Es wird eine Prozessanzeige angezeigt.
6. Die dBase-Datei wird im Archivordner generiert und dann in einen Zielordner Ihrer Wahl kopiert. Wählen Sie den Zielordner.
7. Die generierte dBase-Datei kann in beliebige Statistik-, Tabellenkalkulations- oder Datenbankprogramme mit einem geeigneten Filter importiert werden.

## 14.6.2 Struktur einer dBase-Datei

Byte	Adr.	Beschreibung	Beispiel	Bemerkungen
0	0x00	Dateityp Tabelle	03	dBase IV ohne Memo
01-03	0x01	Letzte Revision	61 02 0B	970211 (JJ MM TT)
04-07	0x04	Anzahl der Dateneinträge	3D 01 00 00	LB...HB, hier 317 (dez.)
08-09	0x08	Position des ersten Datensatzes	A3 01	LB...HB, hier Adr. 0x01A3
10-11	0x0A	Länge des Datensatzes	2B 03	LB...HB, hier 811 (dez)
12-13	0x0C	Reserviert	-	-
23-n	0x20	Einträge niedriger Ordnung für Feldbeschreibung, jeweils 32 Byte		Beispiel siehe: Einträge niedriger Ordnung für Feldbeschreibung
n+1		Endmarkierung für Tabellenkopf	0D	
n+2		1. Datensatz		Beispiel siehe: Datensatz
...		Nächster Datensatz		
...		Ende der Datei	1A	

### Beispiel: Einträge niedriger Ordnung für Feldbeschreibung

(Adressversatz n = Nummer der Feldbeschreibung \* 32)

Adr.	Beschreibung	Beispiel	Bemerkungen
n+0	Feldname max. 10 ASCII		
Zeichen + Abschlussbyte 0x00	4D 44 00 00 00 00		
00			
00 00 00 00 00	Hier TQ		
n+11	Datentyp	46	N = Numerisch (4E)
D = Datum (44)			
F = Gleitkomma (46: hier)			
C = Zeichen (43)			
n+12	Position des Felds in den Daten		
Eintrag	01 00 00 00	10 (dez.)	
n+16	Länge des Felds	0x0A	10 (dez.)
n+17	Anzahl der Dezimalstellen	0x02	
n+18 bis n+32	Reserviert		

### Beispiel: Datensatz

Beschreibung	Beispiel	Bemerkungen
Byte für Löschkmarkierung	0x20	20 = Keine Löschkmarkierung
2A = Löschkmarkierung		
Daten in ASCII	20 20 20 20 31 32 33 2E 38 39	123.89 (dez.)

### 14.6.3 Mit Excel bearbeiten

Datensatz	Datum	Zeit	Uhrzeit	Werk- zeug	TQ_ACT	AN_ACT	Bewertung
1	28.11.2000	08:28	3	1	0,39	360,00	IO
2	28.11.2000	11:08	1	1	2,20	722,00	NIO
3	28.11.2000	13:58	1	1	1,54	721,00	NIO
4	28.11.2000	14:02	3	1	0,53	360,00	IO

### 14.6.4 Mit FoxPro C2.6 bearbeiten

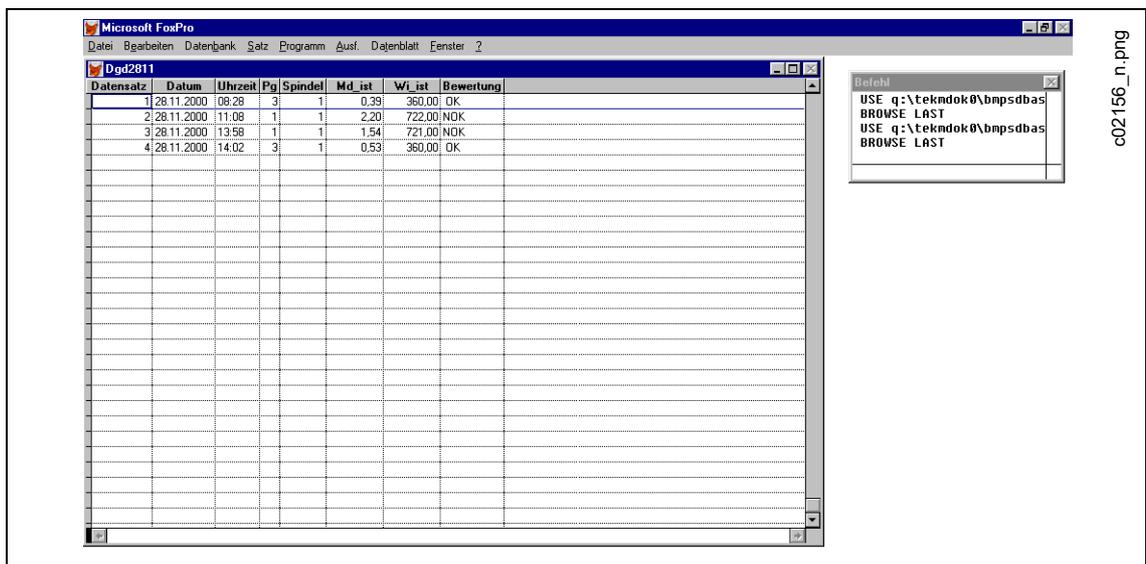


Abb. 14-4: FoxPro

## 14.6.5 Mit Access bearbeiten

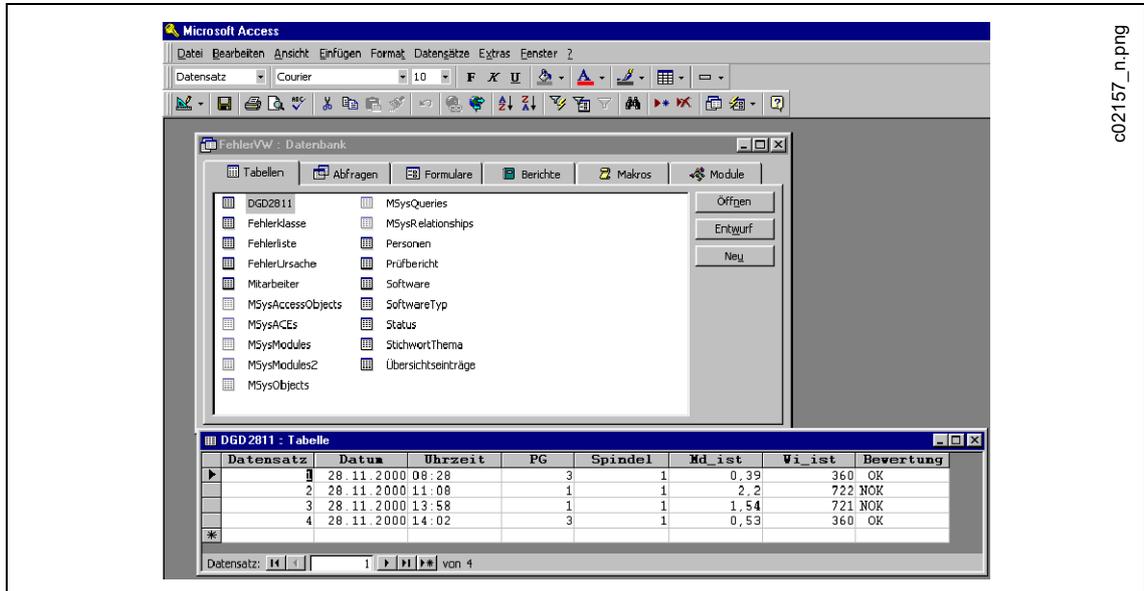


Abb. 14-5: Access

## 14.7 Benutzer

Benutzer registrieren und Zugriffsrechte zur Steuerung des Zugriffs auf Funktionen und Parameter zuweisen. Es können 10 Benutzer registriert werden.

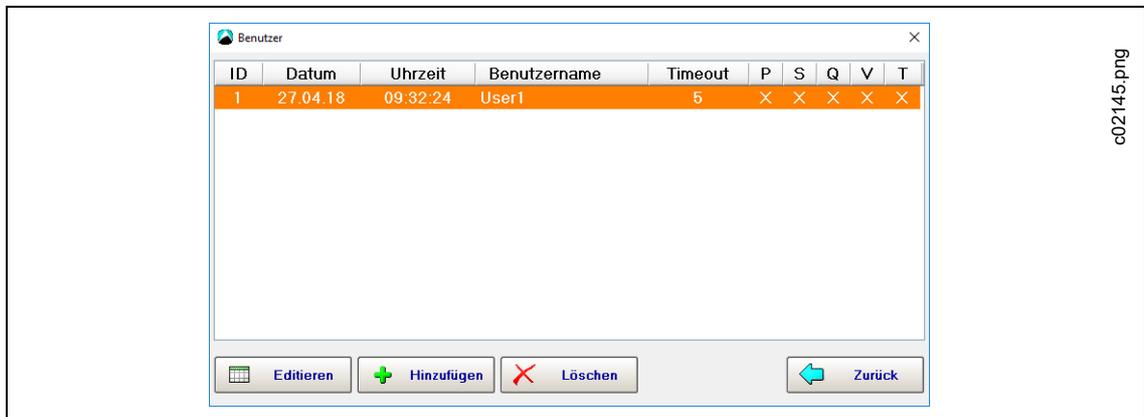


Abb. 14-6: Benutzer

- Der Passwortschutz wird erst aktiviert, wenn ein Benutzer registriert wird.
- Für Servicefunktionen ist ein Benutzername erforderlich.
- Wenn keine Benutzer registriert sind, ist der Passwortschutz deaktiviert. In diesem Fall wird für keine der Funktionen eine Passwort-Eingabeaufforderung angezeigt.

### Benutzerrechte

P – P - Prozessprogrammierung

S – S - Systemprogrammierung

Q – Statistik

V – Verwaltung

T – Systemtest

Bildschirm	Lesen	Schreiben
<b>Navigator</b>		
Basic-Prozessprogrammierung		P
Standard-Prozessprogrammierung		P
<b>Erweitert</b>		S
Matrix		
Löschen		S
Eingänge		
Ausgänge		
Timer		
Takten		S
Erweitert	T	
Controller		S
Werkzeuggruppe		S
<b>Prozessanzeige</b>		
Archiv		
Löschen	V	
Export	-	-
Schraubkurve	-	-
Konfiguration		
Konfigurieren	-	-
<b>Kommunikation</b>		
Datenübertragung		S
Werk.-ID		S
Netzwerkeinstellungen		S
Feldbus		S
<b>Werkzeug-Setup</b>	S	
Installieren	S	
Editieren	S	
Deinstallieren	S	
E/A	S	
IO		P
<b>Archiv</b>		
Export	V	
Löschen	-	-
<b>Diagnose</b>		
System		
E/A-Ebene	-	-
Systembus		

Bildschirm		Lesen	Schreiben
	Map übernehmen	S	
	System Information	-	-
	Löschen	S	
	Logbuch		
	Löschen	T	
	Taskmeldungen	-	-
	Systemwarnungen	-	-
	Statusanzeige	-	-
	Hardware Test	-	-
	Net / Proc	-	-
	Datenübertragung	T	
	Ping	-	-
	XML/CSV Datenübertragung	-	-
	XML/CSV Logdateien	-	-
	Bedienpult	T	-
	Ausgänge	T	-
	Busmonitor	-	-
<b>Werkzeug</b>			
	MD-Kalibrierung	T	
	Winkelgeber	T	
	Spannungen	T	
	MD-Messung	T	
	1/min	T	
	Stromkalibrierung	T	
	Werkzeugspeicher	-	-
<b>Utility</b>			
	Installierte Versionen	-	-
<b>Software Update</b>			
	Software-Update	V	
	TM Messkarten Firmware	V	
<b>System-Einstellungen</b>			
	Systeminformation	-	-
	LiveWire Funk Einst.	S	
<b>Offline</b>			
	Parameter laden	V	
	Parameter speichern	V	
<b>Verwaltung</b>			
<b>Zähler</b>			
	Zähler nullen	V	
	Touchkalibrierung	V	
	Drucken	V	
	Datum / Uhrzeit	V	
	Änderungsjournal	-	-
	Daten-Export	V	

Bildschirm		Lesen	Schreiben
	Benutzer		
	Hinzufügen	V	
	Editieren	V	
	Löschen	V	
	Parameter laden	V	
	Parameter speichern	V	
	Grundeinstellung	V	
	Alle Daten auf USB Stick speichern	-	-
	Sprache	-	-

## 14.8 Servicemeldungen

Servicemeldungen werden nach einer programmierten Anzahl von Verschraubungen angezeigt. Sie beeinflussen nicht die IO/NIO Bewertung einer Verschraubung und sind nicht davon abhängig. Es können zehn verschiedene Meldungen in verschiedenen Intervallen ausgegeben werden. Die Ausgabe erfolgt auf die Statusleitung sowie auf die Taskmeldungen, sobald ein Intervallzähler den einprogrammierten Status erreicht hat. Der Ausgang bleibt auf dem Bildschirm oder wird kontinuierlich wiederholt, bis er durch Zurücksetzen des Intervallzählers für diese Meldung quittiert wird. Die Intervallzählung für diese Meldung wird wieder aufgenommen. Die Intervallzähler können einzeln oder alle gleichzeitig zurückgesetzt werden. Für die Meldungen kann ein beliebiger Text eingegeben werden. Da die Funktion „Servicemeldungen“ vorrangig für periodische Wartungen entwickelt wurde, werden typische Meldungen zur Auswahl angeboten.

### Intervall für Servicemeldungen

→ Drücken Sie auf das Textfeld **Intervall** in der entsprechenden Tabellenzeile, um die virtuelle Tastatur anzuzeigen, und geben Sie das Intervall (Anzahl an Verschraubungen) ein, nach dem die Meldung angezeigt werden soll.

### Meldungstext

- Eingeben eines eigenen Meldungstextes: Drücken Sie auf das Textfeld *Meldung* in der entsprechenden Tabellenzeile, um die virtuelle Tastatur anzuzeigen.
- Auswählen einer vorhandenen Meldung: Drücken Sie auf <Eingeben> auf der virtuellen Tastatur oder wählen Sie die Option *Meldung auswählen* im Menü *Meldung*, um das Dialogfeld *Meldung auswählen* anzuzeigen.

### Intervalle für Servicemeldungen zurücksetzen

- Alle Intervalle zurücksetzen: Wählen Sie die Option *Alle nullen* im Menü *Intervallzähler*.
- Ein spezifisches Intervall zurücksetzen: Wählen Sie die Option *Reset*, um das Dialogfenster *Intervallzähler nullen* zu öffnen, wählen Sie die entsprechende Meldungsnummer aus, und drücken Sie auf zur Bestätigung <OK>.

### Anz. Verschraubungen

Dies ist ein Gesamtzähler, der für jedes Anzugsverfahren an einer Station weitergezählt wird. Der Zähler kann nicht verändert werden. Deshalb ist sein Status zur Dokumentation geleisteter Wartungsarbeiten geeignet. Bei einem Löschen des Batterie-RAM werden alle Zähler zurückgesetzt. Für jeden Gruppenanzug sind separate Servicemeldungen verfügbar.

## 14.9 Parameter laden und speichern

### Parameter von einem internen Speichergerät (CF-Karte) oder einem angeschlossenen USB-Laufwerk laden

1. Wählen Sie eine Datei aus und bestätigen Sie die Auswahl, um die Parameter zu laden.
  - Aus einer Datei geladene Parameter werden in den Hauptspeicher der Station übertragen und stehen dann als aktuelle Schraubparameter zur Verfügung.

**ACHTUNG!**

Während eines Schraubvorgangs dürfen keine neuen Parameter geladen werden.

2. Bestätigen Sie die *Übertragung auf die Station*, sobald die Parameter aus der Datei geladen wurden.
  - Es werden zwei Sicherheitsmeldungen angezeigt. Anschließend wird die gleiche Meldung wie beim Programmieren angezeigt.

### Parameter speichern

Sie können ein Backup von entweder allen oder lediglich von ausgewählten Parametern und Einstellungen durchführen. Die Daten können auf einem internen Speichergerät (CF-Karte) oder einem angeschlossenen USB-Laufwerk gespeichert werden.

## 14.10 Grundeinstellung

Mit der Grundeinstellung werden alle Konfigurationsdaten gelöscht und auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt:

**ACHTUNG Alle Einstellungen werden gelöscht und zu den Grundeinstellungen zurückgesetzt!**

Nach einer Grundeinstellung muss der Steuerungstyp neu zugeordnet werden

### Unterscheidung der globalen Steuerungstypen

Es gibt zwei Typen von globalen Steuerungen:

- mPro400GC-P
- mPro400GCD-P (Hybrid)

Bei Steuerungen, die nach November 2017 produziert wurden, erkennt die Software automatisch den Steuerungstyp. Wenn die Software den Steuerungstyp nicht automatisch erkennt, muss er manuell bestätigt werden. Welcher Steuerungstyp verwendet wird, kann auf der Unterseite abgelesen werden:

- für *Baureihe* auf dem Typenschild
- die Hybridsteuerung hat einen zweiten Anschluss für NeoTek-Werkzeuge



Abb. 14-7: mPro400GC

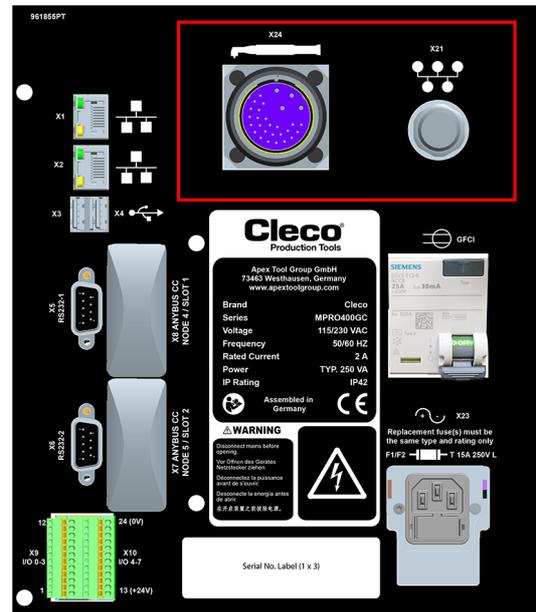


Abb. 14-8: mPro400GCD

## 14.11 Alle Daten auf USB Stick speichern

Mit dieser Funktion können Sie aktuelle Parameter und alle archivierten Daten, Meldungen und Informationen zu Ausnahmen der Steuerung speichern.

Alle Daten auf einem USB-Stick speichern:

1. Stecken Sie einen Speicherstick in einen USB-Anschluss der Steuerung.
2. Drücken Sie auf <Alle Daten auf USB Stick speichern>.
3. Wechseln Sie zu dem Ordner auf dem USB-Stick, in dem Sie die Daten speichern möchten.
4. Drücken Sie auf <OK>, um alle Daten zu speichern.

Im ausgewählten Ordner auf dem USB-Stick werden automatisch die zwei Dateien **Parameters.tar.z** und **Archive.tar.z** erzeugt.

## 14.12 Bildschirmschoner

Wenn sich die Steuerung im Ruhezustand befindet, bleibt die Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms für die im Wartezeit-Timer einprogrammierte Anzahl von Minuten eingeschaltet. Nach Ablauf der einprogrammierten Zeit wird sie abgeschaltet. Sie wird wieder eingeschaltet, wenn eine Taste gedrückt wird, ein externes Eingangssignal sich ändert oder ein Werkzeug gestartet wird. Wenn der Wartezeit-Timer auf 0 Minuten gestellt ist, bleibt die Hintergrundbeleuchtung unbegrenzt lange eingeschaltet.

Verlängern der Lebensdauer der Bildschirm-Hintergrundbeleuchtung:

- Stellen Sie den Timer auf einen geeigneten Wert.
- Deaktivieren Sie die Option *Bildschirm aktivieren bei I/O Änderungen*, sofern zutreffend:
  - Wenn diese Option deaktiviert ist, wird die Hintergrundbeleuchtung nur eingeschaltet, wenn eine Taste gedrückt wird.
  - Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Bildschirm bei jeder Änderung der externen E/A (z. B. Freigabe, Werkzeug Start) eingeschaltet und die Wartezeit zurückgesetzt.

## **14.13 Sprache**

Auswahl der Sprache der Benutzeroberfläche. Verfügbare Sprachen sind:

Englisch, Deutsch, Spanisch, Chinesisch, Polnisch, Portugiesisch, Italienisch, Französisch und Russisch.

**P2280SW/DE**

2018-08



## 15 Fehlermeldungen/Warnungen

Die Fehlermeldungen und Warnungen zu den Schraubvorgängen machen nur einen kleinen Teil der zahlreichen Fehlermeldungen und Warnungen aus, die die Steuerung ausgeben kann.

Fehlermeldungen von den Diagrammen:

Fehlermeldung	Beschreibung
?!?	Unbekannter Fehler
???	Falsche Produktgruppe (PG) oder Stufe (ST)
TERM	Anderer Abbruch
ABGW	Werkzeug wurde abgewählt
ADU	Fehler im A/D-Wandler
AN1F	Aufnehmer 1 nicht vorhanden
AN2F	Aufnehmer 2 nicht vorhanden
ARC?	Fehler in System Bus-Schnittstelle
AUF?	Fehler in Reihenfolge zum TM (Messplatine)
AW<	Nicht genügend gemessene Werte für Bewertung
BLOC	Verschraubt auf Block
COM?	Fehler serielle Schnittstelle COM1/COM2 von TM (Messplatine)
CRC	CRC-Fehler
DF?	Ungültiger Dämpfungsfaktor im Diagramm
SEQ?	Kein Diagramm aktiviert
DPR?	Fehler, DPR (Dual Ported RAM) auf TM (Messplatine)
RES?	Keine gültigen Ergebnisse verfügbar
EMS	Fehler durch Werkzeug
FHW	Hardwarefehler Messplatine
FLT	Servofehler
FMK	Fehler Messplatine
FPEF	Fehler Fügepunkterkennung
FSMW	FRTM: Nicht genügend Messwerte
GD<	Gradient zu niedrig
GD>	Gradient zu hoch
GEB?	Geberfehler MD/WI
GeWi	Gesamtwinkel erreicht
I<	Strom zu niedrig
I>	Strom überschritten
I2T	I <sup>2</sup> T-Fehler
INI?	Kein Signal vom Initiator
IP	Fehler Ausgangsabschnitt, überhöhter Strom
IRED	Strom/MD redundant
JUM	Fehler durch Abrutschen der Stecknuss
CAL1	Kalibrierungsfehler Aufnehmer 1

Fehlermeldung	Beschreibung
CAL2	Kalibrierungsfehler Aufnehmer 2
KOMM	Kommunikationsfehler Host <--> TM
KVF	Kritischer Schraubfehler
LFF	LFF: Lagerfehler SEQ56
M1<	Drehmoment M1 Schwellwert nicht erreicht
M1>	Drehmoment M1 überschritten
M2<	Drehmoment M2 Schwellwert nicht erreicht
M2>	Drehmoment M2 überschritten
MBO>	Hohes Bewertungemoment überschritten
MBU<	Schwellwert für niedriges Bewertungemoment nicht erreicht
TQ<	Drehmoment zu niedrig
TQ>	Drehmoment zu hoch
TQRE	Fehler Drehmoment Redundanzprüfung
TqP<	DTM: Losbrechmoment nicht erreicht
TqP>	DTM: Losbrechmoment zu hoch
MDSI	Sicherheitsmoment überschritten
TqOV	DTM: Drehmoment zu hoch
TqUN	MRT: Drehmoment zu niedrig
ME>	Einpressmoment zu groß
MST>	Max. Verteilungsmoment überschritten
NBB	Werkzeug nicht betriebsbereit
NBBR	Mutter oder Schraube gebrochen
NECK	Stecknuss- oder Schrauberbruch
NOEN	Aktivierungssignal fehlt
EMER	Gestoppt durch Notaus
OBew	Ohne Bewertung
OFF1	Offset-Fehler Aufnehmer 1
OFF2	Offset-Fehler Aufnehmer 2
P1M>	FRTM: Drehmoment in Phase 1 zu hoch
P2M<	FRTM: Drehmoment in Phase 2 zu niedrig
P2M<	P2M<: Phase 2: MD zu niedrig
P2M>	FRTM: Drehmoment in Phase 2 zu hoch
P2M>	P2M>: Phase 2: MD zu hoch
P2OU	FRTM: Zu hohe Überschreitung und Unterschreitung in Phase 2
P3M<	P3M<: Phase 3: MD zu niedrig
P3M>	P3M>: Phase 3: MD zu hoch
P4M<	P4M<: Phase 3: MD zu niedrig
P4M>	P4M>: Phase 4: MD zu hoch
PAR	Falscher Parameter
App?	Falsche PG auf TM angewählt
PS?	Falscher Parametersatz

<b>Fehlermeldung</b>	<b>Beschreibung</b>
PTR	Fehler PTR (Pulse Torque Recovery)
RAM	Speicherfehler Messplatine
S?	Abbruch durch anderen Fehler
SA	Abgebrochen durch Wegnahme des Startsignals
SeBB	Kein Bereitschaftssignal für Servo
SePS	Defekter Servoparametersatz
Seq	Diagrammnummer nicht korrekt
SERV	Servotyp nicht korrekt
SP?	Werkzeug nicht in Werkzeuggruppe
Spg?	Spannungen fehlerhaft
SPC1	Keine Kanaleinstellungen für Aufnehmer 1
SPC2	Keine Kanaleinstellungen für Aufnehmer 2
SS>	Max. Zyklenzahl für Stick-Slip überschritten
SST>	Max. Zeit für Stick-Slip überschritten
STTH	Stopp bei MS
STRT	Startfehler
StuF	Schraubfehler in Stufenmonitor
SVF	Schraubfehler
T1?	Fehler, intelligenter Sensor 1
T2?	Fehler, intelligenter Sensor 2
TDS	Abschaltung durch Tiefensensor
TEST	MD-Fehler im Test
THCF	Fehler, TorqueHoldControl
TMAX	Abgebrochen durch Überschreitung der Max.-Zeit
TMS<	Winkelredundanz nach Zeit unter Min.-Wert
TMS>	Winkelredundanz nach Zeit überschritten
Tq<	Drehmoment unterschritten
Tq>	Drehmoment überschritten
TRD?	Sensor nicht vorhanden oder defekt
TSD	Startschalter defekt
A1D	Winkelgeber 1 defekt
A2D	Winkelgeber 2 defekt
ANG<	Winkel zu klein
ANG>	Winkel zu groß
WIG<	WIG<: Gesamtwinkel zu klein
WIG>	WIG>: Gesamtwinkel zu groß
WiPr	Fehler im Winkelprozessor
ARE	Fehler Winkel Redundanzprüfung
ZRF	ZRF: Zahnrad defekt SEQ56

**P2280SW/DE**

2018-08



## 16 Glossar

Begriff	Beschreibung
Ablauf IO	Schraubablauf innerhalb der Toleranzgrenzen
Ablaufende	Aktiv, wenn das Werkzeug nicht arbeitet
Abschaltmoment	Drehmoment, bei dem ein Werkzeug abgeschaltet wird
Abschaltwinkel	Winkel, bei dem ein Werkzeug abgeschaltet wird
Abweichung	Statistischer Wert, Durchschnitt der quadrierten Differenzen vom Durchschnitt
Akzeptierte Daten	Daten innerhalb der Grenzwerte eines Anzugsverfahrens
Anlaufzeit (ms)	Zeitverzögerung, bevor die Steuerung nach dem Beginn einer Stufe mit der Drehmomentmessung startet
Anzahl NIO-Wiederholungen (Takten)	Legt fest, wie oft ein Schraubelement nach einem NIO-Ergebnis an derselben Schraubstelle erneut angezogen werden kann, bevor mit dem nächsten Ablaufschritt fortgefahren wird.
Anzugsgruppe	Im Dialogfenster <i>Gruppenanzug</i> können maximal 32 Werkzeuge in Gruppen angeordnet werden, um eine gemeinsame Verzögerungszeit für jede Gruppe zu programmieren (Programmierung Schraubzeiten).
Anzugsverfahren	Verfahren zur Steuerung oder Überwachung einer Verschraubung
Aufnehmer	Gerät zur Erfassung des Drehmoments
Ausdruck Verschraubung	Legt fest, welche Verschraubungen von der Steuerung ausgedruckt werden
Baudrate	Schrittgeschwindigkeit der Datenübertragung des Geräts
Dämpfungsfaktor	Dient der Berechnung des Drehmomentmittelwerts
Diagramm 11	Schnelle Verschraubung
Diagramm 16	Tiefensensor, Winkelsteuerung mit Winkel- und Drehmomentüberwachung
Diagramm 30	Momentsteuerung/Winkelüberwachung
Diagramm 41	Winkelgesteuertes Lösen
Diagramm 50	Winkelsteuerung/Momentüberwachung
Drehmoment außer Bereich	Ablauf NIO, wenn kein zulässiges Drehmoment erreicht wurde
Drehmoment Sollwert max (THL)	Maximales Drehmoment, das in einem Schraubablauf auftreten darf
Drehmoment zu gering	Aktiv, wenn Spitzenwert < Drehmoment Sollwert min
Drehmoment zu hoch	Aktiv, wenn Spitzenmoment > Drehmoment Sollwert max
Drehmoment-Steuerung	Anzugsverfahren, das ein Werkzeug auf der Basis von Drehmomentgrenzwerten steuert
Drehmoment-Überwachung	Anzugsverfahren, das ein Werkzeug auf der Basis von Drehmomentgrenzwerten überwacht
Drehmomentabweichungsindex	Maß für die zulässige Abweichung der Endmomentwerte eines Anzugsverfahrens
Drehmomentaufnehmer	Sensor zur Drehmomentmessung
Drehzahl	Nenn Drehzahl einer Schraubspindel während einer Schraubstufe
Endwinkel	Endwinkel, der bei einer Verschraubung erreicht werden soll
Externer Aufnehmer	Aufnehmer, der sich außerhalb des Werkzeugs befindet

Begriff	Beschreibung
Gewünschtes Endmoment	Endmoment, das in einem Anzugsverfahren erreicht werden soll (auch Drehmoment-Stellpunkt genannt)
Gruppengröße (Sub Sz)	Größe der für die statistische Analyse verwendeten Datengruppe, die kleinste Gruppengröße ist 5
Hauptmenü	Erstes auf dem LCD-Bildschirm erscheinendes Menü
Histogramm	Diagramm, das statistische Daten darstellt
Impulse pro Grad	Anzahl der Geberimpulse, die das Werkzeug erzeugt, während sich der Kopf um genau ein Grad (um ein 1/360 einer Umdrehung) dreht
Interner Aufnehmer	Aufnehmer, der in das Werkzeug integriert ist
IO	Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient innerhalb des Toleranzbereichs liegen
Last	Die Höhe des an einem Gerät oder Werkzeug angreifenden Drehmoments
LCD-Bildschirm	Bildschirm des Geräts, auf dem Anweisungen zur Programmierung angezeigt werden
LED-Bildschirm	Bildschirm des Geräts, auf dem Messwerte eines Schraubablaufs angezeigt werden
Master-Aufnehmer	Aufnehmer, der einen Referenzwert zur Kalibrierung eines anderen Aufnehmers bereitstellt
Max. Schraubzeit (mS)	Maximale Zeit, die das Werkzeug während einer Stufe aktiv ist; auch Überwachungszeit genannt
Messeinheiten	Einheiten für die Drehmomentmessung
Minimaler Winkel	Minimaler Drehwinkel, der in einem Schraubablauf auftreten muss
Minimales Drehmoment	Minimales Drehmoment, das während eines Schraubablaufs erreicht werden muss
Mittelwert (X-Quer)	Arithmetisches Mittel aller Messwerte einer Stichprobe, wobei die Summe durch die Anzahl geteilt wird
mPro400GC(D)	steht für alle Versionen der hier beschriebenen Steuerung.
Nachlaufzeit (ms)	Verzögerung vom Abschalten des Werkzeugs bis zum Stoppen der Messung
Nenn Drehmoment des Aufnehmers (Drehmomentkalibrierung)	Der Drehmomentkalibrierwert muss auf das Nenn Drehmoment des Aufnehmers eingestellt sein
Netzteil	Vorrichtung zur Versorgung eines Elektrogeräts mit Strom
NIO	Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient außerhalb der vorgegebenen Grenzwerte liegen oder ein anderer Fehler aufgetreten ist
NIO nach Lösen	Wenn aktiv, gibt die Steuerung bei Linkslauf des Werkzeugs ein NIO-Ergebnis aus.
NIO-Verriegelung	Unterbrechung des Systembetriebs, wenn eine vorgegebene Anzahl von NIO-Abläufen erreicht wurde
NIO-Verschraubung	Verschraubung, die nicht die erforderlichen Kriterien des Anzugsverfahrens erfüllt
Parameterfernanwahl	Gerät zur Fernanwahl einer Produktgruppe
Port	Anschluss zur Verbindung eines Kabels oder Peripheriegeräts
Position (Takten)	Eine Zahl zwischen 1 und 96, mit der die Schraubstelle beim Takten definiert wird

Begriff	Beschreibung
Produktgruppe	Programmierte Einstellung des Werkzeugs für ein bestimmtes Anzugsverfahren mit bis zu 6 Stufen
Produktgruppen-Anwahl 0-7	Die Produktgruppen-Anwahlstellen 0-7 werden zur Auswahl der Produktgruppen 1-99 mit Hilfe eines Binärzählers von 0-7 verwendet, wobei Produktgruppen-Anwahl 0 das niedrigstwertige Bit darstellt.
Prozessfähigkeit (Cp)	Misst die Abweichungen in einem Prozess. Entspricht dem Quotienten der Prozesstoleranz (Differenz zwischen oberem und unterem Grenzwert) geteilt durch sechs Standardabweichungen. Ist immer größer als null, und höhere Werte weisen auf eine höhere Prozessfähigkeit hin. Engl. „Process Capability Index“ oder „Process Potential Index“.
Prozessfähigkeitsindex (Cpk)	Misst, wie nah ein Prozess an den vorgegebenen Grenzwerten arbeitet. Kombiniert die Prozessfähigkeit und die Differenz zwischen Prozess- und Spezifikationsmittelwert. Der Cpk-Wert ist gleich dem Cp-Wert, wenn der Prozessmittelwert (X-Quer) auf die Toleranzmitte (den Mittelwert der Spezifikationsgrenzen) fällt. Wenn der Cpk-Wert negativ ist, befindet sich der Prozessmittelwert außerhalb der Spezifikationsgrenzen. Wenn der Cpk-Wert zwischen 0 und 1 liegt, befindet sich ein Teil der Six Sigma-Verteilung außerhalb der Spezifikationstoleranz. Wenn der Cpk über 1 liegt, befindet sich die Six Sigma-Verteilung vollständig innerhalb der Spezifikation.
Redundanzaufnehmer	Zweiter Aufnehmer zum Erfassen des Drehmoments
Reset nach NIO (Takten)	Setzt die Steuerung nach einem NIO-Ergebnis auf die Taktposition 1 zurück
Resolver (Winkelgeber)	Sensor zur Messung des Drehwinkels
Schrauberdrehung	Richtung, in die sich ein Schrauber dreht
Schwellenmoment (Nm)	Drehmoment, ab dem der Winkel erfasst wird
Schwellenmoment (TTH)	Drehmoment, ab dem der Winkel erfasst wird
Spitzenwert	Höchstes während eines Schraubablaufs erreichtes Drehmoment
Standardabweichung (s)	Statistischer Wert, Quadratwurzel der Abweichung
Standardparameter	Voreingestellte Parameter des Geräts
Statistische Daten	Daten für die Bewertung der Leistung und Genauigkeit von Gerät und Werkzeug
Statuslampe	Kontrollleuchten (am Gerät oder Werkzeug), die auf IO- oder NIO-Ergebnisse eines Schraubablaufs hinweisen
Synchronisation Ausgang	Aktiv am Ende einer Stufe, um den Abschluss dieser Stufe zu melden
Synchronisation Eingang	Wenn aktiv, kann das Werkzeug in Verbindung mit „Werkzeug Start“ von Stufe zu Stufe wechseln
Takten	Die Takten-Funktion ermöglicht einen automatischen Wechsel von Produktgruppe zu Produktgruppe für eine vordefinierte Anzahl von Ablaufschritten (programmierte Positionen, für die eine Produktgruppe programmiert werden kann). Jeder Ablaufschritt entspricht einer Schraubstelle, die durch eine einzigartige Schraubnummer angegeben wird. Sie können bis zu 99 verschiedene Ablaufstrategien, auch Ablaufprogramme genannt, programmieren.
TM	Schraubmodul
Triggermoment (Nm)	Drehmoment, ab dem Oszilloskopdaten erfasst werden
Unzulässige Daten	Bei NIO-Verschraubungen erzeugte Daten

Begriff	Beschreibung
Verschraubungszahl	Anzahl der IO- und NIO-Verschraubungen
Verzögerungszeit (ms)	Zeitverzögerung vor dem Start der Stufe
Wenn NIO, weiter zu Stufe	Anweisung an das Steuersystem für den Fall einer NIO-Stufe
Werkzeug	
Werkzeug freigeben	Eingang zur Aktivierung oder Deaktivierung des Werkzeugs
Werkzeug Linkslauf	Wenn vor dem Start des Werkzeugs aktiv, dreht sich das Werkzeug gemäß dem Löseverfahren gegen den Uhrzeigersinn.
Werkzeug Start (LCD und Ausgänge werden zurückgesetzt)	Startet das Werkzeug
Werkzeug Stop	Hält das Werkzeug an
Werkzeug-Höchstzahl	Maximal zulässige Drehzahl eines Werkzeugs
Werkzeuggruppe	
Wertebereich	Statistisches Maß, die Differenz zwischen den niedrigsten und den höchsten Werten in einer Stichprobe
Winkel	Winkel, der am Ende eines Anzugsverfahrens erreicht werden soll (auch Endwinkel, Nennwinkel)
Winkel Sollwert max (AHL)	Maximaler Drehwinkel, der in einem Schraubablauf auftreten darf
Winkel zu groß	Aktiv, wenn Endwinkel > Max. Winkel
Winkel zu klein	Aktiv, wenn Endwinkel < min. Winkel
Winkel-Steuerung	Anzugsverfahren, das ein Werkzeug auf der Basis von Winkelgrenzwerten steuert
Winkel-Überwachung	Anzugsverfahren, das ein Werkzeug auf der Basis von Winkelgrenzwerten überwacht
Winkelabweichungsindex	Maß für die zulässige Abweichung der Endwinkelwerte eines Anzugsverfahrens
Winkelgeber	Vorrichtung zur Erfassung des Drehwinkels
Winkelgrenzwerte	Bereich zwischen dem maximal und dem minimal zulässigen Winkel einer Schraubstufe
Winkelüberschreitung	Ablauf NIO, wenn kein zulässiger Winkel erreicht wurde
Zweiter Aufnehmer	Siehe Redundanzaufnehmer

## Stichwortverzeichnis

### Symbols

46, 113

### A

Abbrechen 14

Abgleichdatum 90

Ablaufschritt

Anz. NIO Wiederh. 104

Anzahl Schraubstellen 104

Ausgänge 104

Eingangs-Maske 104

Einstellungen 104

Name 104

Pflicht-Stufen 104

Produktgruppe 104

Start-Schraubstelle 104

Visual. Farbe nach IO 104

Visualisierungstext 104

Warte-Meld. 104

Werkzeugwahl 104

Zielstufe 104

Abort Linking 98

Abschaltmoment 15, 95

Abschaltmoment Stufe 1 13, 15, 16

Abschaltmoment Stufe 2 13, 15, 16

Abschaltwinkel 13, 15, 16, 50

Abtrieb 82

Access 253

A-IO 125

Aktion wenn NIO 44

Aktivierung Login/Logout 112

Aktualisierungsintervall 79

Aktuelle Verschraubung bei Sperrung der Werkzeuggruppe fertigstellen 113

Alle Ergebnisse von Mehrkanal-Schraubern als Spindel 1 verschicken 179

Alle lösen 49

Alle Zähler zurücksetzen 247

Allgemein

Anlagenkennung für AFO-Nummer 186

Ausgänge zurücksetzen 177

Bei NIO Abschaltstufe immer übertragen 185

Fehlercodes Offset 186

Gradient-Sollwert übertragen 185

IP-Adresse 185

Open Protocol-Kommunikation im Handbetrieb 177

Protokoll 185

Quelle 185

Quitt.- Timeout 185

Sende-Timeout 185

Stecknusstableau-Ausgänge 177

Synchronisation von Datum/Uhrzeit 185

Timeout 176

Vorgangsnummer 186

Werkzeug sperren 176

Ziel 185

AN high 100

AN low 100

Änderungen am System Bus 112

Änderungsjournal 249

Anfahrpulsunterdrückung TA 17

Anfangsdrehzahl 59

Angezeigter Zähler nullen 247

Anlagenkennung für AFO-Nummer 186

Anybus-Module 126

Anz Wdh 49

Anz. NIO Wiederh. 104

Anz. Stick-Slip Flanken 36

Anzahl Schraubstellen 104

Anzahl Zeichen 189

Anzugsverfahren 14, 16

App / LG Confirm 99

App / LG Select 0-7 98

Archiv 23, 231

Archiveinträge filtern 234

ARCNet Map 212

ASCII-Telegramm 2 144

Aufnehmer 83

Aufnehmerdaten 82, 87, 95

Abgleichdatum 90

ändern 90

Aufnehmer Seriennummer 90

Aufnehmer Status 90

Aufnehmertyp 90

Drehmomentkonste 89

Gesamt-Getriebeübersetzung 90

Gesamtverschraubungen 90

Herstellungsdatum 90

MD Kalibrierwert 89

MD Kapazität 89

MD-Faktor 89

Reparaturdatum 90

- Resolver 89
- Servicedaten 89
- Servo PS 89
- Statusmeldung 91
- Verschraubungen seit Service 90
- Werkzeug Ident Nr. 90
- Werkzeug Seriennummer 90
- Werkzeugdrehzahl 89
- Werkzeugkonstante 91
- Werkzeugtyp 89
- Winkelfaktor 89
- Aufnehmertyp 90
- Aufzeichnungsmodus 111
  - Alle Kurven 111
  - Intervall 111
  - NIO Kurven 111
  - Stichprobe 111
- Aufzeichnungsmodus
  - Redundanzkurvenoptionen 111
- Ausg.-Paketgröße 195
- Ausgänge 99, 104, 223
- Ausgänge zurücksetzen 177
- Ausgew. Drehmoment-Einheit 112
- Ausschalten 122
- Auswahl von Werkzeugtest 113
- Auswertung 238
- Auto refresh 150
- Autom. Einst. 14
- Automatische Einstellung 14
- Auto-Umschaltung 23
- AVI Barcode 173
- AVIS-Protokoll 162

**B**

- Barcode 103, 188
  - Funktion 192
  - scannen 105
  - Verlauf 190
  - Werkstück - Bezeichnung 192
  - Werkstücktyp 192
  - zerlegen 192
- Barcodewiederholung nach NIO 190
- Basic 12, 13
- Basic-Prozessprogrammierung 12, 13
- Basis (X-Achse) 26
- Batch 22
- Batch-Programmierung 62
- Baudrate 195

- Bearbeiten 132
- Bedienpult 222
- Beginn Stopprampe 42
- Bei Abbruch durch Startsignal Optionen 115
- Bei NIO Abschaltstufe immer übertragen 185
- Benutzer 253
- Bereichskurve 241
- Betriebsart beibehalten 110
- Bewertung und Lösen
  - Bei Abbruch durch Startsignal Optionen 115
  - BLOC Fehler für NIO-Zählung ignorieren 115
  - Lösemodus für alle Produktgruppen und Ablaufschritte 115
- Bezeichnung 69
- Bilder Einrichten 116
- Bildschirmschoner 258
- Blau
  - LED 99
- Blinken der LEDs im Linkslauf 114
- Blinken wenn Takten fertig 114
- BLOC Fehler für NIO-Zählung ignorieren 115
- Busmonitor 223
- Bytebereich 131
  - Daten 146
  - konfigurieren 132

**C**

- Controller 211
- Controllerspezifische Einstellungen 109, 113
  - allgemein 109
  - Auswahl von Werkzeugtest 113
  - Benutzerdef. MD Einheiten 110
  - Betriebsart beibehalten 110
  - Bezeichnung 109
  - erweitert 111
  - Grafikaufzeichnung 110
  - Lokales Speichern und Editieren von Prozessparametrierung deaktivieren 113
  - Nummer 109
  - PG / Ablaufprogramm auf Null setzen 110
  - SysLog-Meldungen 113
  - Warnungen anzeigen 113
  - Werkzeug-Einst. starten 110
- Cp 239
- CpK 240

CSV-Datei 184  
CSV-EN 184  
CSV-FR 184  
CSV-STD 184  
Cycle Complete 99

**D**

Dämpfungsfaktor 17, 95  
Daten  
    auf USB Stick speichern 258  
    empfangen 139  
    Export 249  
    Format 150  
    senden 139  
Datensätze im Puffer 188  
Datenübertragung 29, 139, 146, 157, 217  
    CSV-Datei 184  
    XML/CSV 219  
    XML-Datei 182  
Datenübertragungsprotokoll 21  
Datum 249  
dBase-Datei  
    generieren 250  
    Struktur 251  
Default Werte setzen 78  
Definitionen für Bytebereiche 132  
Deinstallieren 71  
Details 232  
DFUE read/write Telegramme 144  
Diagnose 12, 211  
    Controller 211  
    Datensätze im Puffer 188  
    Ein-/Ausgänge 221  
    Netzwerk 217  
    Sonstige 227  
    SysLog und Telegramme exportieren 188  
    SysLog-Meldungen 187  
    Telegramme protokollieren 188  
    Test-Optionen 224  
Diagramm 95  
Display Aus 122  
Drehmoment 83  
Drehmoment Sollwert min 15  
Drehmomentausgleich anzeigen, falls vorhanden 23  
Drehmomentkonstante 89  
Drehmomentkorrektur 67  
Drehzahl 15, 50, 95

Drehzahl Linkslauf 15, 16, 59  
Drehzahl Stufe 1 16  
Drehzahl Stufe 2 16  
Drehzahlmessung 226  
Drucken 248  
Druckfunktionen 36  
Dynamische Stromkalibrierung 93, 112  
Dynamische Stromkonstante 94  
    Datum letzte Kal. 95  
    Grp 94  
    Sp 94  
    St 95  
    Titelzeile 94  
Dynamischer Wartungszähler 78

**E**

E/A 70, 114  
    Blinken der LEDs im Linkslauf 114  
    Blinken wenn Takten fertig 114  
    Externe Freigabe 114  
    Externe PG- / Abl. Programm-Anwahl 114  
    Externer Start gespeichert 114  
    Externer Wz-Halt low-aktiv 114  
    programmieren 124  
    RFT aktiv 114  
    Sperrern wenn Feldbus offline 114  
E/A-Ebene 221  
Editieren 70  
Einfrieren 232  
Eing.-Paketgröße 195  
Eingänge 97  
Eingangs / Ausgangs Bitmaske 64  
Eingangs-Maske 104  
Einstellungen 29, 36  
Entspannen 33  
Ergebnis Ack Timeout 179  
Ergebnis Status 237  
Ergebnisse SKIP-Fehler 112  
Ergebnistabelle 23  
Ergebnis-Winkel 25  
Erweitert 12, 73, 97  
    Aktivierung Login/Logout 112  
    Änderungen am System Bus 112  
    Ausgew. Drehmoment-Einheit 112  
    Dynamische Stromkalibrierung 112  
    Ergebnisse SKIP-Fehler 112  
    Handbremsseil recken 112  
    LiveWire Einstellungen 112

Secondary Display Format 111  
Warnfaktor 111  
Erweiterte Kurvenaufzeichnung aktivieren,  
wenn von Werkzeug unterstützt 116  
Erweiterte Prozessprogrammierung 12  
Erweiterte serielle Einstellungen 189  
Erweiterte Werkzeugeinstellungen 116  
Werkzeuglicht 116  
Excel 252  
Ext.App.Sel.0 125  
Externe Freigabe 114  
Externe PG- / Abl. Programm-Anwahl 114  
Externer Start gespeichert 114  
Externer Wz-Halt low-aktiv 114

**F**

F1 an Werkzeug 122  
Farbsignierzeit 41  
Fehlerbehandlung 44, 45, 47  
Fehlerbehandlung editieren 46  
Anzahl N 46  
max. Verschraubungszeit 46  
Messwert anzeigen 46  
Messwerte drucken 46  
NIO-Druck 46  
wiederholen ab Stufe 46  
Fehlercodes Offset 186  
Fehlergruppen 48  
Fehlermeldungen 133  
Fehlertabelle 233  
Feldbus  
GMCC 194  
Protokolle 194  
Trays 194  
Feldbus-Konfiguration 128  
FEP 177  
FG-Nr 188  
Filtern 232  
Flex-Stop 43  
Format 173  
Fortsetzung mit Nacharbeit / Fehlerbehand-  
lung 44  
FoxPro C2.6 252  
Freigabe Notstrategie 122  
Freigabe Schraubstelle setzen 122  
Funk Einst. 73  
Funkfrequenzverbindung 245  
Funktion

gelb 21  
grün 21  
rot 21  
weiß 21

**G**

Gegenmessbewertung 86  
Gelb  
Funktion 21  
LED 99  
Status 21  
Gesamt-Getriebeübersetzung 90  
Gesamtverschraubungen 90  
Global 204  
Globale Steuerung 203  
GMCC 194  
Ausg.-Paketgröße 195  
Ausgänge 196  
Baudrate 195  
Eing.-Paketgröße 195  
Eingänge 196  
Modus 195  
Nachlaufzeit 195  
PartID Modus 195  
Slave Adresse 195  
Steckplatz Adresse 195  
Gradient-Sollwert übertragen 185  
Grafikaufzeichnung 110  
Grp 69  
Grün  
Funktion 21  
LED 99  
Status 21  
Grundeinstellung 257  
Gruppe 29, 47  
Gruppenanzug 29, 61

**H**

Handbetrieb 115  
Handbremsseil recken 112  
Handeingabe 190  
Hardware Test 216  
HD 232  
Herstellungsdatum 90  
Hilfe 71  
Hintergrundfarbe  
gelb 19  
grün 19

rot 19  
Hinzufügen 103

**I**

Info 233  
Init PB 124  
Initiatorsignale 126  
Installation  
    I-Wrench 74  
    kabelgebundenes Primärwerkzeug 73  
    LiveWire-Werkzeug 74  
    Sekundärwerkzeug 73  
    Werkzeuggruppe 74  
Installieren 70  
Installierte Versionen 243  
Intervall 111  
IP-AdresseAllgemein  
    Port 185  
IPM  
    Diagnose 187  
    Übertragungseinstellungen 186  
Istzustand Wartungszähler 79  
I-Wrench 41, 67, 74

**K**

Kabelgebundenes Primärwerkzeug 73  
Kalibrierungsanforderungen 228  
Keine Fortsetzung 44  
Keine lösen 49  
Kommunikation 12, 157  
Konfiguration 26  
    Modus 130  
    Optionen 133  
Konfigurieren 22, 190  
Kopieren 17, 36  
Kurve 238  
Kurvenkonfiguration 26  
    Basis (X-Achse) 26  
    Einstellungen 26  
    Kurven (Y-Achse) 26

**L**

LCL 239  
Lebenszeichen Timer 173  
Lebenszeichenintervall 179  
LED  
    blau 99  
    gelb 99

grün 99  
rot 99

Linking Completed 99  
Linking Mode 98  
Linking NOK 99  
Linking OK 99  
LiveWire Einstellungen 112, 122  
    Ausschalten 122  
    Display Aus 122  
    F1 an Werkzeug 122  
    Freigabe Notstrategie 122  
    Freigabe Schraubstelle setzen 122  
    Servo Aus 122  
    Signaltonlänge nach NIO 122  
    Sperrern wenn Offline 122  
    Synchronisieren nach NIO 122  
    Werkzeuglicht 122  
    Werkzeugmenü freigeben 122  
LiveWire Funk- Konfiguration 244  
LiveWire-Werkzeug 74  
Logbuch 213  
Logdateien  
    XML/CSV 220  
Lokales Speichern und Editieren von Prozessparametrierung deaktivieren 113  
Long Timeout 41  
Löse PG 60  
Lösemodus für alle Produktgruppen und Ablaufschritte 115

**M**

Manual Mode 98  
Map übernehmen 212  
Max Flex-Zeit 43  
Max. Drehmoment 13, 15, 16, 60  
Max. Winkel 16  
Maximaldrehzahl 85, 95  
MD 19  
    Faktor 89  
    Kalibrierung 224  
    Kalibrierwert 82, 89  
    Kapazität 89  
    Messung 226  
MES 204  
Messkarten-Firmware 244  
Messwerte  
    Drehmoment 19  
    visualisieren 119

Winkel 19  
Messwerte anzeigen 36  
Messwertearchiv 12  
Min. Drehmoment 13, 16  
Min. Winkel 16  
Module 125  
Modulzuordnung 127  
Modus 195  
Moment-Kalibrierung 95  
Momentsteuerung/Winkelüberwachung 13

**N**

Nacharbeit 44, 46, 47  
Nacharbeit ausführen / Fehlerbehandlung 44, 45  
Nacharbeit editieren 46  
    Anzahl N 46  
    NIO-Druck 46  
Nacharbeit/Fehlerbehandlung  
    Algorithmus 50  
Nacharbeitgruppen 48  
Nachlaufzeit 41, 195  
Nachlaufzeit TN 17  
Name der Gruppe 69  
Navigator 11, 71  
Net/Proc 217  
Netzwerk 217  
Netzwerkeinstellungen 194  
Neu 132  
Neu zuordnen 71  
NIO Aktionen 47  
NIO Kurven 111  
NIO lösen 49  
NIO min 49  
NIO-Verriegelung 115  
Not used 98, 99  
Nussabrutschüberwachung 39

**O**

Offline 243  
On-Board-Module 126  
OP Input 98  
OP Offline 99  
OP Out 99  
Open Protocol 174, 220  
    allgemein 176  
    Batch 176  
    Kanal Ids 175

Kommunikationsports 175  
Open Protocol client 204  
Open Protocol-Kommunikation im Handbetrieb 177  
Optionen 29, 36

**P**

Parameter 47  
    Abschaltmoment 15, 95  
    Abschaltmoment Stufe 1 13, 15, 16  
    Abschaltmoment Stufe 2 13, 15, 16  
    Abschaltwinkel 13, 15, 16, 50  
    Anfahrpulsunterdrückung TA 17  
    Anfangsdrehzahl 59, 60  
    Anzugsverfahren 16  
    Aufnehmerdaten 91, 95  
    Auto-Umschaltung 23  
    Basic 13  
    Batch 22  
    Beginn Stopprampe 42  
    Bezeichnung 69  
    Dämpfungsfaktor 95  
    Dämpfungsfaktor DF 17  
    Diagramm 95  
    Drehmoment Sollwert min 15  
    Drehmomentausgleich anzeigen, falls vorhanden 23  
    Drehzahl 15, 50, 95  
    Drehzahl Linkslauf 15, 16, 59  
    Drehzahl Stufe 1 16  
    Drehzahl Stufe 2 16  
    Farbsignierzeit 41  
    Flex-Stop 43  
    Funkfrequenzverbindung 245  
    Grp 69  
    kopieren 32, 49  
    laden 257  
    Löse PG 60  
    Max Flex-Zeit 43  
    Max. Drehmoment 13, 15, 16  
    Max. Winkel 16  
    Maximaldrehzahl 95  
    Min. Drehmoment 13, 16  
    Min. Winkel 16  
    Moment-Kalibrierung 95  
    Momentsteuerung/Winkelüberwachung 13  
    Nachlaufzeit 41

- Nachlaufzeit TN 17
- Name der Gruppe 69
- NIO max 49
- NIO min 49
- Redundanz 23
- RF-Modus 245
- Schwellmoment 13, 15, 16
- Seriennummer 70
- speichern 257
- Standard Zielgeschwindigkeit 42
- Startimpuls 41
- Stat. Drehmom.konst 95
- Stations Name 23
- Status 70
- Stromanpassfaktor 95
- Triggermoment 13, 15, 16
- Typ 69
- Übernommene Werte 91
- Überwachungszeit 41
- Überwachungszeit Tmax 17
- Verschraubungs-Detail 23
- Verzögerungs 41
- Verzögerungszeit TV 17
- Wartungszähler 70
- Werkzeug 69
- Werkzeugtyp 70
- Winkel Sollwert max 13, 15
- Winkel Sollwert min 13, 15, 50
- Winkelsteuerung/Momentüberwachung 13
- Zähler 22
- Zeit Startrampe 42
- Zielgeschwindigkeit 42
- Parametrierbare E/A-Ebene 123
  - A-IO 125
  - Ext.App.Sel.0 125
  - Gruppe 125
- PartID Modus 195
- Part-ID scannen 105
- Pass Through (Alarm) 100
- Pass Through (Green) 100
- Pass Through (Red) 100
- Pass Through (Yellow) 100
- Pendant Bypass 98
- Pendant Release 98
- PFCS Einstellungen
  - AVI Barcode 173
  - Format 173
- Lebenszeichen Timer 173
- Station-ID 174
- Timeout 172
- Unsolicited Build Data 173
- Vehicle Build Anforderung 173
- Verschraubungen unterhalb Triggermoment verwerfen 173
- Vin/Track 173
- Wiederholung 173
- PFCS-Protokoll 172
- Pflicht-Stufen 104
- PG 104
  - Einstellungen 29
- PG / Ablaufprogramm auf Null setzen 110
- PG-Einstellungen
  - Datenübertragung 29
  - Gruppenanzug 29
  - Statistik 29
- Ping 219
- Port 185
- Primärwerkzeug 73
- Probeverschraubung 227
- Produktgruppe 29, 64, 104
  - Bezeichnung 29
  - editieren 203
  - Matrix 97
  - speichern 203
- Profibus-Kommunikationsbereich 198
- Programmierung 123
  - Anzugsverfahren 14
  - Prozess 11
- Programmierung Ablaufschritte 102
- Programmierung Schraubstufe 34
  - Anz. Stick-Slip Flanken 36
  - Druckfunktionen 36
  - Einstellungen 36
  - kopieren 36
  - Messwerte anzeigen 36
  - Optionen 36
  - Redundanz inaktiv 36
- Programmierung Schraubverfahren 37
- Programmierung Schraubzeiten 40
  - I-Wrench 41
- Protokoll 185
  - AVIS 162
  - PFCS 172
  - seriell 158
  - Standard 158, 163

- Standard Plus 163
- Standard2 159
- Standard2PartID 161
- WinSPC 171
- Prozessanzeige 12, 19
  - Koffiguration 22
- Prozessprogrammierung 11
- Prozessvisualisierung 116
- Pull & Save Parameters 204
- Pull App from Controller
  - Application 204
  - Channel 204
  - Controller 204
  - Global App # 204
  - Global App Name 204

**Q**

- Quitt.- Timeout 185

**R**

- RAM 232
- Rampen 42
- Redundanz 23, 83
  - Aufnehmer 2 83
  - Fehlermeldungen 87
  - Kurve 27
  - Kurvenoption 111
  - Max. MD-Abweichung 83
  - Max. WI-Abweichung 83
  - Resolverwinkel 83
  - Strom/Resolver 83
- Redundanz inaktiv 36
- Reject Release 98
- Remote Tool Reverse 98
- Remote Tool Start 98
- Reparaturdatum 90
- Reset Signals 99
- Resolver 89
- Resolverwinkel 84, 85
- Reverse (TM\_LL) 98
- RF-Modus 245
- RFT aktiv 114
- Rohrmutter Verf 85
- Rot
  - Funktion 21
  - LED 99
  - Status 21

**S**

- Scanner Präfix 190
- Scan-Schritte 105
- Schaltfläche
  - Abbrechen 14
  - Alle Zähler zurücksetzen 247
  - Angezeigter Zähler nullen 247
  - Archiv 23
  - Autom. Einst. 14
  - Barcode 103
  - Bearbeiten 132
  - Bilder Einrichten 116
  - Default Werte setzen 78
  - Deinstallieren 71
  - Details 232
  - E/A 70
  - Editieren 70, 103
  - Einfrieren 232
  - Erweitert 73
  - Erweiterte serielle Einstellungen 189
  - Filtern 232
  - Funk Einst. 73
  - Grafikaufzeichnung 110
  - Gruppen 47
  - HD 232
  - Hilfe 71
  - Hinzufügen 103
  - Info 233
  - Init PB 124
  - Installieren 70
  - Konfiguration 26
  - Konfigurieren 22
  - Kopieren 17
  - LiveWire Funk- Konfiguration 244
  - Löschen 103
  - Map übernehmen 212
  - Nach oben 103
  - Nach unten 103
  - Navigator 11, 71
  - Neu 132
  - Neu zuordnen 71
  - NIO lösen 49
  - Parameter 47
  - Ping 219
  - Pull & Save Parameters 204
  - RAM 232
  - Schraubkurve 23, 24, 233
  - Schraubnummern 103

- Selbstident. Werkzeugdaten 88
- Setzen 118
- Software-Update 243
- Statistik 232
- System Bus 73
- System Bus-Statistik 212
- Systeminformation 212, 244
- Tabelle ablöschen 124
- TM Messkarten Firmware 244
- Übernehmen 14
- Verwerfen 14
- Werkzeug Benachrichtigungs Einstellungen 120
- Wkz Einstell. 70
- Schraubkurve 23, 24, 25, 233
  - Anzugsverfahren 41 und 46 27
- Schraubmodule 126
- Schraubnummer 60, 103, 237
- Schraubprogramm 32
- Schraubstufe 34
- Schraubverfahren 38
- Schraubzeiten 40, 41
- Schwellmoment 13, 15, 16
- Secondary Display Format 111
- Sekundärwerkzeug 73
- Selbstident. Werkzeugdaten 88
- Selbstidentifikation deaktivieren 86
- Sende-Timeout 185
- Serielles Protokoll 158
- Seriennummer 70
- Serververbindung Timeout 179
- Servicedaten 89
- Servicemeldungen 256
- Servo Aus 122
- Servo PS 89
- Servoparameter 84
- Setzen 118
- Short Timeout 42
- Siganlname
  - Linking Mode 98
- Sigma 239
- Signale 126
- Signalname
  - Abort Linking 98
  - AN high 100
  - AN low 100
  - App / LG Confirm 99
  - App / LG Select 98
  - Cycle Complete 99
  - Linking Completed 99
  - Linking NOK 99
  - Linking OK 99
  - Manual Mode 98
  - Not used 98, 99
  - OP Input 98
  - OP Offline 99
  - OP Out 99
  - Pass Through (Alarm) 100
  - Pass Through (Green) 100
  - Pass Through (Red) 100
  - Pass Through (Yellow) 100
  - Pendant Bypass 98
  - Pendant Release 98
  - Reject Release 98
  - Remote Tool Reverse 98
  - Remote Tool Start 98
  - Reset Signals 99
  - Reverse (TM\_LL) 98
  - Status (Yellow LED) 100
  - Tool Bypassed 100
  - Tool Error 100
  - Tool Group Enable 98
  - Tool Group in Reverse 100
  - Tool Group NOK 99
  - Tool Group OK 99
  - Tool Group Start (SA) 98
  - Tool Group Stop 98
  - Tool NOK (Red LED) 100
  - Tool OK (Green LED) 100
  - Tool Online 99
  - Tool Running 100
  - Tool Synchronized 100
  - TQ high 100
  - TQ low 100
  - Unlock Tool 98
  - Used by Programmable IO 99, 100
  - Verification Mode 100
- Signaltonlänge nach NIO 122
- Slave Adresse 195
- Software aktualisieren 243
- Software-Update 243
- Sonderfunktion 21, 190
- Spannungen 225
- Sperren wenn Feldbus offline 114
- Sperren wenn Offline 122
- SpiBitErg 146

- SpiByteErg 147
  - Sprache 259
  - Standard 12
  - Standard Plus-Protokoll 163
  - Standard Zielgeschwindigkeit 42
  - Standard2PartID-Protokoll 161
  - Standard2-Protokoll 159
  - Standardparameter
    - Winkelsteuerung/Momentüberw 15
  - Standard-Protokoll 158, 163
  - Standard-Prozessprogrammierung 12, 29
    - Einstellungen 29
    - Gruppe 29
    - Optionen 29
    - Produktgruppe 29
    - Werkzeuggruppe 29
  - Startimpulsunterdrückung 41
  - Start-Schraubstelle 104
  - Statistische Drehmomentkonstante 95
  - Stations Name 23
  - Statische Drehmomentkonstante 84
  - Statistik 29, 232
    - Anz. Werte 238
    - Cp 239
    - CpK 240
    - Einstellungen 238
    - Ergebnis Status 237
    - Kurve 238
    - LCL 239
    - max. Wert 238
    - min. Wert 238
    - Mittelwert 238
    - Produktgruppe 237
    - Schraubnummer 237
    - Sigma 239
    - Stichprobengröße 237
    - Stufe 237
    - UCL 239
    - Untergruppengröße 238
    - Werkzeug 237
    - Wertebereich 238
    - Zeitfenster 237
  - Status 70
    - gelb 21
    - grün 21
    - rot 21
  - Status (Yellow LED) 100
  - Statusanzeige 216
  - Stecknusstableau-Ausgänge 177
  - Steckplatz Adresse 195
  - Steuergröße 82
  - Stichprobe 111
  - Stichprobengröße 237
  - Stick-Slip-Verhalten 43
  - STMDH-Firmware-Update 245
  - Stopp ALLE Werkzeuge 44
  - Stopp NIO Werkzeuge 44
  - Strom/Resolver 84
  - Stromanpassfaktor 84, 95
  - Stromkalibrierung 92
    - Einstellungen 93
    - Probeverschraubung 227
  - Synchronisation von Datum/Uhrzeit 185
  - Synchronisieren nach NIO 122
  - SysLog und Telegramme exportieren 188
  - SysLog-Meldungen 187
  - SysLog-Meldungen Optionen 113
  - System Bus 73, 212
  - System Bus Bridge 125
  - System Bus-Statistik 212
  - System-Einstellungen 243, 244
  - Systeminformation 212, 244
  - Systemwarnungen 214
- ## T
- Tabelle ablöschen 124
  - Taktansicht 23
  - Taktbetrieb
    - 1 - 99 105
    - Barcode scannen 105
    - Part-ID scannen 105
    - Scan-Schritte 105
  - Takten 100
  - Taskmeldungen 213
  - Telegramm-Datenbereich 142
  - Telegramme protokollieren 188
  - Test-Optionen 224
  - Tightening Parameter Server 201
  - Timeout 172, 176
  - TM 244
  - TM Messkarten Firmware 244
  - Ton Benachrichtigung 121
  - Ton Benachrichtigung Dauer 121
  - Tool Bypassed 100
  - Tool Error 100
  - Tool Group Enable 98

Tool Group in Reverse 100  
Tool Group NOK 99  
Tool Group OK 99  
Tool Group Start (SA) 98  
Tool Group Stop 98  
Tool NOK (Red LED) 100  
Tool OK (Green LED) 100  
Tool Online 99  
Tool Running 100  
Tool Synchronized 100  
ToolsNet  
    Sonstige 179  
    Stationsnummern 179  
    Werkzeuggruppen-Namen 180  
    Werkzeug-Namen 180  
ToolsNet Open Protocol 178  
TorqueNet / Messwerte 177  
Touchkalibrierung 249  
TPS 201  
    Abonnements 202  
    aktivieren 201  
    globale Produktgruppen 203  
    Server 204  
    Verbindungsstatus 202  
TQ high 100  
TQ low 100  
Trasys 194  
Trasys-Protocol 197  
Triggermoment 13, 15, 16  
Typ 69

**U**  
Übernehmen 14  
Übernommene Werte 91  
Überwachungszeit 17, 41  
UCL 239  
Uhrzeit 249  
Unerwarteten Barcode ignorieren 190  
Unlock Tool 98  
Unsolicited Build Data 173  
Untergruppengröße 238  
Unterscheidung der globalen Steuerungstypen 257  
Used by Programmable IO 99, 100  
Utility 12, 243  
    Installierte Versionen 243  
    Offline 243  
    Software-Update 243

System-Einstellungen 243

**V**

Vehicle Build Anforderung 173  
Verification Mode 100  
Verschraubung 115  
    Handbetrieb 115  
    NIO-Verriegelung 115  
Verschraubungen seit Service 90  
Verschraubungen unterhalb Triggermoment verwerfen 173  
Verschraubungs-Detail 23  
Verwaltung 12, 247  
Verwerfen 14  
Verzögerungszeit 17, 41  
Vibration Benachrichtigung 121  
Vibration Benachrichtigung Dauer 121  
Vin/Track 173  
Visual. Farbe nach IO 104  
Visualisierungsmenü 23  
    Ergebnistabelle 23  
    Taktansicht 23  
    Werkstückbild 23  
    Werkzeugmonitor 23  
Visualisierungstext 104  
Vorgangsnummer 186

**W**

Warnfaktor 111  
Warnmeldung 78  
Warnschwelle vor Wartung 77  
Warnungen anzeigen 113  
Warte-Meld. 104  
Wartungsgrenze 76  
Wartungs-Warnmeldung 78  
Wartungszähler 70  
    Aktualisierungsintervall 79  
    Dynamisch 78  
    Istzustand 79  
Weiß  
    Funktion 21  
Weiter mit nächster Stufe 44  
Werk.-ID 20, 188, 189  
    Aktiviert 189  
    Anschluss 189  
    Anzahl Zeichen 189  
    Barcode 188  
    Barcode-Verlauf 190

- Barcodewiederholung nach NIO 190
  - FG-Nr 188
  - Handeingabe 190
  - konfigurieren 190
  - Scanner Präfix 190
  - Sonderfunktion 190
  - Unerwarteten Barcode ignorieren 190
  - Werkzeuggruppe 189
  - Werkstück - Bezeichnung 192
  - Werkstück beenden mit MID 38, Allgemein
    - Werkstück beenden mit MID 38 176
  - Werkstückbild 23
  - Werkstückbilder verwalten 117
  - Werkstücktyp 192
  - Werkstückverwaltung 191
  - Werkzeug 69
    - aktiviert 30
    - installiert 30
  - Werkzeug Benachrichtigung 120
  - Werkzeug Benachrichtigungs Einstellungen 120, 121
    - Ton Benachrichtigung 121
    - Ton Benachrichtigung Dauer 121
    - Vibration Benachrichtigung 121
    - Vibration Benachrichtigung Dauer 121
  - Werkzeug Ident Nr. 90
  - Werkzeug Seriennummer 90
  - Werkzeug sperren 176
  - Werkzeugaktivierung 30
    - Übersicht 30
  - Werkzeuganwahl 104
  - Werkzeugdaten 84
  - Werkzeugdrehzahl 89
  - Werkzeug-Einst. starten 110
  - Werkzeugeinstellungen 72
  - Werkzeuggruppe 29
    - Installation 74
  - Werkzeuggruppeneinstellungen 113
    - Bewertung und Lösen 115
    - LiveWire Einstellungen 122
    - Sonstige 116
    - Verschraubung 115
  - Werkzeug-ID 20
    - Statusanzeige 20
  - Werkzeugkonstante 81
  - Werkzeuglicht 116, 122
  - Werkzeugliste 69
  - Werkzeugmenü freigeben 122
  - Werkzeugmonitor 23, 232
  - Werkzeug-Setup 12, 69
  - Werkzeugspeicher 91, 230
  - Werkzeugtyp 70, 89
  - Werkzeug-Wartungsinformationen 76
  - Wertebereich 38, 147, 238
  - WI 19
  - Wiederholung 173
  - Winkel 83
  - Winkel Sollwert max 13, 15
  - Winkel Sollwert min 13, 15, 50
  - Winkelfaktor 82, 89
  - Winkelgeber 224
  - Winkelkorrektur 67
  - Winkelsteuerung/Momentüberwachung 13, 15
  - WinSPC-Protokoll 171
  - Wkz Einstell. 70
- X**
- XML/CSV
    - Datenübertragung 219
    - Logdateien 220
    - Protokoll 181
  - XML/CSV-Netzwerkeinstellungen
    - Benutzername 182
    - CSV\_EN 182
    - CSV\_FR 182
    - CSV\_STD 182
    - Dateiformat 181, 182
    - Dateiname Präfix 182
    - Dateinamen ohne Jahrhundert 182
    - Datenübertragung 182
    - Datum und Uhrzeit 181
    - Datum und Uhrzeit als HEX 182
    - IP-Adresse Server 182
    - Löschen 181
    - Name der Gruppe 181
    - Neu 181
    - Passwort 182
    - SAMBA 182
    - SmbMount 182
    - Übertragung Werkstück IO/NIO 182
    - Unterverzeichnis 182
    - Werker-ID 182
    - XML 182
    - Zähler statt Sekunden 182
    - Zeit/Datum synchronisieren 182

XML/CSV-Protokoll 181

XML-Datei 182

laden 34

speichern 34

XMP-Produktgruppe

laden 33

speichern 33

X-Quer-Kurve 241

## **Z**

Zähler 22, 247

Zeit Startrampe 42

Zeit/Datum synchronisieren 179

Zeitfenster 237

Zielgeschwindigkeit 42

Zielstufe 104

**P2280SW/DE**

2018-08



# 17 Anhang A – Eingangssignale

283

Schraub- stelle	Signalname	Beschreibung	Hinweise	Unterstützt mit		GMCC aktiviert
				Kabelge- bundene Werk- zeuge	Kabellose Werkzeuge	
1	Tool Group Start (SA)	Startet eine neue Verschraubung. Alle Zustandsausgänge der vorherigen Verschraubung werden gelöscht. Signalflankengesteuert, d. h. ein 0/1-Übergang muss stattfinden.	Inaktiv, wenn Externer Tool Start parametrisiert ist	Ja	Nein	
2	Motor Start (SS)	Startet den Motor.	Eingang kann fest auf 1 gesetzt werden. Das heißt, der Eingang kann die ganze Zeit auf hohem Pegel sein.	Ja	Nein	
3	Emergency Stop	Eingang wird für Verschraubungen benötigt. Abfallende Flanke bricht die Verschraubung ab.		Ja	Nein	
4	App / LG Select X	Produktgruppen-Anwahlen 0–7 werden zur Anwahl der Produktgruppen 1–99 mit einem binären Zählwert von 1–99 verwendet. Wenn Takten aktiviert ist, wird die Anzugsgruppe über diese Eingänge ausgewählt. GMCC – App / LG Select 0-2 werden zur Anwahl der Produktgruppe 1–8 mit einem Binärwert + 1 Zählwert von 0–7 verwendet.	Der Anwahlmodus ist von den Parametern im Bildschirm Erweitert/Werkzeugeinstellungen abhängig. Wenn GMCC aktiv ist, werden die passenden „App / LG Select 0-2“ automatisch aktiviert.	Ja	Ja	Ja
5	Tool Group Stop	Stoppt die aktuelle Verschraubung.	+24 Vdc muss anliegen, damit das Werkzeug läuft.	Ja	Nein	Ja
6	Reject Release	Verwendet, wenn NIO-Verriegelung in Erweitert/Werkzeugeinstellungen aktiviert ist und die Freigabemethode „Eingang NIO-Verriegelung“ lautet. Wenn das Werkzeug deaktiviert ist, weil der NIO-Grenzwert erreicht wurde, wird es nach Umschalten dieses Eingangs wieder aktiviert.		Ja	Ja	
7	Bypass Transducer 2	Eingang zur Prüfung der Verschraubung am zweiten Aufnehmer mit einem externen Messgerät.		Ja	Nein	
8	Engagement Position (FINDINI)	Initiatorsignal für DTM-Folgen (Folge 15, 56) oder Positionierungsfolge (Folge 16): Startposition gefunden.	Bei Verwendung muss der gleiche Eingang zusätzlich dem TM zugeordnet werden.	Ja	Nein	
9	Enable DTM (SIS)	Das Initiatorsignal liegt an, wenn der Schlitten vom Schnittstellenbereich entfernt wurde; für DTM-Folge.	Bei Verwendung muss der gleiche Eingang zusätzlich dem TM zugeordnet werden.	Ja	Nein	
10	Stop DTM (OTINI)	Initiator für Position des oberen Totpunkts in Zusammenhang mit DTM-Folge.	Bei Verwendung muss der gleiche Eingang zusätzlich dem TM zugeordnet werden.	Ja	Nein	

Schraub- stelle	Signalname	Beschreibung	Hinweise	Unterstützt mit		GMCC aktiviert
				Kabelge- bundene Werk- zeuge	Kabellose Werkzeuge	
11	Tool Group Enable	Wenn aktiviert, kann das Werkzeug in Verbindung mit Werkzeug Start verwendet werden.	Muss für die gesamte Verschraubung aktiv sein. Sonderfunktionen für GMCC: Grünes Werkzeuglicht und IO-Hintergrund an der Steuerung, Blinken mit einem Intervall von 750 ms. Gibt an, dass die Fehlerprüfung bereit ist. Löscht Ausgänge, betriebsbereit.	Ja	Ja (Nein, wenn GMCC und Tool Ready aktiv sind.)	Ja
12	Reverse (TM_LL)	Wenn aktiviert, wird das Werkzeug mit Hilfe des Löseverfahrens gegen den Uhrzeigersinn gedreht.	Inaktiv, wenn Externer Linkslauf parametrisiert ist	Ja	Nein	
13	Manual Mode	Wenn aktiv, wird der Handbetrieb wie in Erweitert/Werkzeugeinstellungen verwendet.		Ja	Ja	
14	Remote Tool Start	Lässt den Start des Werkzeugs durch eine externe Anwahl zu.		Ja	Nein	Ja
15	Remote Tool Reverse	Lässt den Betrieb des Werkzeugs gegen den Uhrzeigersinn durch eine externe Anwahl zu.		Ja	Nein	Ja
16	Disable Part ID	Wenn aktiv, kann das Werkzeug ohne Werk.-ID laufen.		Ja	Ja	
17	Enable App / LG Select	Wenn aktiv, können die Eingänge „App / LG Select 0-7“ eine Produktgruppe oder ein Ablaufprogramm anwählen.		Ja	Ja	
18	Linking Mode	Ablaufprogramm-Modus aktivieren		Ja	Ja	
19	Unlock Tool	Freigabe des Werkzeugs, nachdem es durch eine abgeschlossene Gruppe verriegelt wurde.	Nur verwendet, wenn der Parameter der Standard-Prozessprogrammierung „Sperren nach abgearbeitetem Batch“ angewählt ist.	Ja	Ja	
20	Start Linking	Bei einem neuen Werkstück wird die Programmauswahl evaluiert und das Visualisierungssystem initialisiert. Nur aktiv, wenn programmiert.	Muss für die gesamte Taktfolge aktiv sein.	Ja	Ja	
21	Abort Linking	Wenn aktiviert, wird die Taktfolge (die Zählung) auf Takt eins zurückgesetzt.		Ja	Ja	
22	Start Linking Inverted	Umkehrung von WKS_NEU als Ruheposition. Überschreibt den Eingang WKS_NEU. Nur aktiv, wenn programmiert.	Muss für die gesamte Taktfolge niedrig sein.	Ja	Ja	
23	---	Nicht unterstützt.		Nein	Nein	
24	Reset Signals	Ausgangssignale zum Gruppenzustand zurücksetzen		Ja	Ja	
25	Manual Part ID input	Nicht unterstützt.		Nein	Nein	

Schraub- stelle	Signalname	Beschreibung	Hinweise	Unterstützt mit		GMCC aktiviert
				Kabelge- bundene Werk- zeuge	Kabellose Werkzeuge	
26	Bypass Tool X	Deaktiviert ein einzelnes Werkzeug		Ja	Nein	
27	Bitmask In X (EIN_S_X)	Programmierbare Eingänge je Arbeitsschritt. Eingänge können verwendet werden, um z. B. zu prüfen, ob die richtige Stecknuss verwendet wird. Eingang 1–8 kann gesetzt werden.		Ja	Ja	
28	Ack Data X	Die SPS sendet ACK für jede Spindel der Gruppe an die Steuerung, um die Datenübertra- gung zu quittieren. Eingang 1–10 kann gesetzt werden.	Nicht auswählbar. Automatisch aktiv, wenn GMCC im Quittierungsmodus aus- gewählt ist.	Ja	Nein	Ja
29	Skip Linking Step	Wenn aktiv, wird der aktuelle Schritt im Ablauf- programm übersprungen.		Ja	Ja	
30	Clear DFUE Results	Löscht die Ergebnisse für die DFÜ-Datenübertra- gung		Ja	Ja	
31	Send DFUE Data	Sendet Schraubergebnisse per DFÜ-Datenüber- tragung		Ja	Ja	
32	Send DFUE Data Inv.	Sendet Schraubergebnisse mit abfallender Flanke per DFÜ-Datenübertragung.		Ja	Ja	
34	OP Input X	Der Eingang wird auf Open Protocol / FEP (MID 0211) durchgeleitet. Eingang 1–8 kann verwendet werden.		Ja	Ja	
35	Pass Through In X	Eingang wird zur Aktivierung des entsprechen- den Ausgangs „Pass Through Out 1-16“ verwen- det		Ja	Ja	
36	App / LG Select +	Mit steigender Flanke hochgezählter Wert für gewählte Ablaufprogrammnummer oder Pro- duktgruppennummer.		Ja	Ja	
37	App / LG Select -	Mit steigender Flanke heruntergezählter Wert für gewählte Ablaufprogrammnummer oder Pro- duktgruppennummer.		Ja	Ja	
38	Pass Through (Green)	Ermöglicht die Steuerung einer Lichtsäule am diskreten E/A der Steuerung durch einen exter- nen Eingang		Ja	Nein	Ja
39	Pass Through (Yellow)			Ja	Nein	Ja
40	Pass Through (Red)			Ja	Nein	Ja
41	Pass Through (Alarm)			Ja	Nein	Ja
42	Heart Beat	Überprüft die Echtzeitkommunikation zwischen Steuerung und SPS (Handshake)	Nicht auswählbar. Automatisch aktiv, wenn GMCC ausgewählt ist.	Ja	Nein	Ja

**P2280SW/DE**

2018-08



# 18 Anhang B – Ausgangssignale

Schraub- stelle	Signalname	Beschreibung	Hinweise	Unterstützt mit		GMCC akti- viert
				Kabelge- bundene Werk- zeuge	Kabellose Werk- zeuge	
1	Tool Group OK	Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient innerhalb der programmierten Grenzwerte liegen und kein anderer Fehler aufgetreten ist.	Global Accept bei Verwendung mit GMCC als Gesamtübernahme für alle Werkzeuge.	Ja	Ja	Ja
2	Tool Group NOK	Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient außerhalb der Grenzwerte liegen oder ein anderer Fehler aufgetreten ist.		Ja	Ja	
3	Tool Group Ready (BB)	Gibt den Status des Schraubsteuersystems an. 1 = kann Startsignal übernehmen. 0 = Start nicht möglich, Vor-Ort-Prüfung erforderlich (z. B. Halterung fehlerhaft, System fehlerhaft).		Ja	Ja	
4	Rundown Complete (SE)	Gesetzt, wenn der Schraubvorgang beendet ist, vor der Bewertung; frühester Punkt, um eine mechanische Bewegung durch die SPS einzuleiten.		Ja	Ja	
5	Cycle Complete (AE)	Aktiv, wenn eine Verschraubung abgeschlossen wurde und Statusmeldungen vorliegen.		Ja	Ja	Ja
6	Paint Mark	Aktiviert am Ende eines Anzugsverfahrens, um eine Farbmarkierung einzuleiten. Gelöscht nach Ablauf der programmierten Farbmarkierungszeit TF.		Ja	Ja	
7	System Warning	Zeigt die Änderung eines überwachten Werts im Schraubsteuersystem für einzelne Parameter an, bevor der Ausgang BB auf niedrig gesetzt wird.	Verwendet mit GMCC. Übermittelt Fehlerzustand an SPS.	Ja	Ja	Ja
8	Touch Up Active	Gibt an, ob ein Programm in den Nacharbeitsmodus gewechselt hat.		Ja	Nein	
9	Tool Group Running	Werkzeug läuft im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn.		Ja	Ja	Ja
10	Tool Group in Reverse	Aktiv, wenn der Linkslaufschalter am Werkzeug aktiv ist oder der Eingang für den Linkslauf aktiv ist.		Ja	Ja	
11	Verification Mode					
12	---	Nicht unterstützt.		Nein	Nein	
13	---	Nicht unterstützt.		Nein	Nein	
14	---	Nicht unterstützt.		Nein	Nein	

287

Schraub- stelle	Signalname	Beschreibung	Hinweise	Unterstützt mit		GMCC akti- viert
				Kabelge- bundene Werk- zeuge	Kabellose Werk- zeuge	
15	Linking OK	Werkstück ist IO. Aktiv, wenn alle Takte IO waren.		Ja	Ja	
16	Linking NOK	Werkstück ist NIO. Aktiv, wenn ein oder mehrere Takte NIO waren.		Ja	Ja	
17	Linking Completed	Aktiv, wenn die Verschraubungen aller Positio- nen des ausgewählten Ablaufprogramms abgeschlossen wurden.		Ja	Ja	
18	Archive Full	Gibt an, dass der verfügbare Speicherplatz auf dem Archivlaufwerk unter dem Schwellenwert liegt.		Ja	Ja	
19	Tool Group Enabled	Werkzeug ist freigegeben. Der nächste aktive Starteingang startet das Werkzeug.	Verwendet mit GMCC. Wenn aktiviert, wird der Eingang Tool Ready weiterge- leitet, wenn er an der Steuerung anliegt.	Ja	Ja	Ja
20	---	Nicht unterstützt.		Nein	Nein	
21	---	Nicht unterstützt.		Nein	Nein	
22	---	Nicht unterstützt.		Nein	Nein	
23	Linking in Process	Ausgang ist aktiv, solange das Werkstück ver- arbeitet wird.		Ja	Ja	
24	Status (Yellow LED)	Aktiv (Blinken), wenn der Parameter „Leuchten blinken im Linkslauf“ aktiviert ist und der Links- laufeingang aktiv ist.	Üblicherweise mit der Werkzeug LED gelb verbunden.	Ja	Nein	
25	App / LG Confirm X	Bestätigung der Produktgruppenwahl 0–7.	App / LG Confirm 0-2, wenn GMCC ausgewählt ist. Automatisch aktiviert.	Ja	Ja	Ja
26	Tool OK X (Green LED)	Bewertung eines einzelnen Werkzeugs. Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient innerhalb der programmierten Grenzwerte lie- gen und kein anderer Fehler aufgetreten ist.	Blinken, wenn der Parameter „Leuchten blinken im Linkslauf“ aktiviert ist und der Linkslaufeingang aktiv ist.	Ja	Ja	
27	Tool NOK X (Red LED)	Bewertung eines einzelnen Werkzeugs. Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient außerhalb der Grenzwerte liegen oder ein anderer Fehler aufgetreten ist.	Blinken, wenn der Parameter „Leuchten blinken im Linkslauf“ aktiviert ist und der Linkslaufeingang aktiv ist.	Ja	Ja	
28	Bitmask Out X (AUS- _S_X)	Ausgänge je Arbeitsschritt programmierbar. Ausgänge können verwendet werden, um bei- spielsweise entsprechende Leuchten an einem Stecknusstableau zu aktivieren.		Ja	Ja	
29	Tool Online	Aktiv, wenn ein LiveWire-Werkzeug online ist.		Nein	Ja	
30	Tool Synchronized	Aktiv, wenn ein LiveWire-Werkzeug synchroni- siert ist.		Nein	Ja	
31	---	Nicht unterstützt.		Nein	Nein	

Schraub- stelle	Signalname	Beschreibung	Hinweise	Unterstützt mit		GMCC akti- viert
				Kabelge- bundene Werk- zeuge	Kabellose Werk- zeuge	
32	Heart Beat	Überprüft die Echtzeitkommunikation zwischen Steuerung und SPS (Handshake).	Verwendet mit GMCC. Automatisch aktiv, wenn GMCC ausgewählt ist.	Ja	Nein	Ja
33	Pendant Bypass	Hängender Rastschalter. Verwendet, um alle Aufträge unabhängig vom Ergebnis zu umgehen.	Mit GMCC verwendet.	Ja	Nein	Ja
34	Pendant Release	Hängender Taster. Zur Freigabe nur eines Auftrags verwendet.	Mit GMCC verwendet.	Ja	Nein	Ja
35	Solenoid Power	Magnetspannung	Mit GMCC verwendet.	Ja	Nein	Ja
36	---	Nicht unterstützt.		Nein	Nein	
37	---	Nicht unterstützt.		Nein	Nein	
38	---	Nicht unterstützt.		Nein	Nein	
39	OP Out X	Aktiv, wenn über Open Protocol / FEP (MID 0200) der entsprechende Ausgang aktiviert wird.		Ja	Ja	
40	OP Offline	Aktiv, wenn keine Verbindung zum Open Protocol / FEP Client vorhanden ist.		Ja	Ja	
41	DFUE Active	Aktiv, wenn Daten per DFÜ übertragen werden.				
42	Tool Bypassed X	Aktiv, wenn das Werkzeug umgangen wird. Das Werkzeug nimmt nicht an der Verschraubung teil.		Ja	Nein	
43	Tool Error X	Aktiv, wenn ein Fehler im Werkzeug vorhanden ist (z. B. Aufnehmer, Motor, Temperatur)		Ja	Nein	
44	TQ High X	Aktiv, wenn das Drehmoment zu hoch ist.		Ja	Ja	
45	TQ Low X	Aktiv, wenn das Drehmoment zu niedrig ist.	Immer aktiv mit SEQ 41, 46, 48 (Lösen), auch wenn das Drehmoment im Bereich liegt.	Ja	Ja	
46	AN High X	Aktiv, wenn der Winkel zu hoch ist.		Ja	Ja	
47	AN Low X	Aktiv, wenn der Winkel zu niedrig ist.	Immer aktiv mit SEQ 41, 46, 48 (Lösen), auch wenn der Winkel im Bereich liegt.	Ja	Ja	
48	Tool Running X	Aktiv, wenn sich das Werkzeug dreht.		Ja	Nein	
49	Pass Through Out X	Ausgänge haben denselben Zustand wie Durchleitungseingänge.		Ja	Ja	
50	GrnToolLight X	(Werkzeug) Verschraubung IO (grünes Licht)	Mit GMCC verwendet.	Ja	Nein	Ja
51	RedToolLight X	(Werkzeug) Schrauber entfernen, untersuchen und reparieren (rotes Licht)	Mit GMCC verwendet.	Ja	Nein	Ja
52	YToolLight X	(Werkzeug) Minimales Drehmoment (gelbes Licht)	Mit GMCC verwendet.	Ja	Nein	Ja

**P2280SW/DE**

2018-08

