



Copyright © 2023 Apex Brands, Inc. All rights reserved.

### **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.

### **Markenzeichen**

Cleco® ist eine eingetragene Marke von Apex Brands, Inc.

### **Apex Tool Group**

670 Industrial Drive  
Lexington, SC 29072  
USA

Hersteller

#### **Apex Tool Group GmbH**

Industriestraße 1  
73463 Westhausen  
Germany

# Inhalt

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Zu diesem Dokument .....</b>                                  | <b>8</b>  |
| <b>2</b> | <b>Allgemeine Funktionen .....</b>                               | <b>10</b> |
| 2.1      | Bedienung .....  | 10        |
| 2.2      | Allgemeine Schaltflächen .....                                   | 10        |
| 2.3      | mProRemote .....   | 11        |
| <b>3</b> | <b>Navigator .....</b>   | <b>12</b> |
| <b>4</b> | <b>Basic-Prozessprogrammierung .....</b>                         | <b>14</b> |
| 4.1      | Schraubverfahren programmieren .....                             | 15        |
| 4.1.1    | Automatische Einstellung .....                                   | 15        |
| 4.1.2    | Manuelle Einstellung .....                                       | 16        |
| 4.1.3    | Kopieren .....   | 17        |
| 4.2      | Produktgruppe benennen .....                                     | 17        |
| <b>5</b> | <b>Standard-Prozessprogrammierung .....</b>                      | <b>18</b> |
| 5.1      | Werkzeug aktivieren .....  | 19        |
| 5.2      | Parameter kopieren .....   | 21        |
| 5.3      | Schraubprogramm .....  | 21        |
| 5.4      | XMP-Produktgruppe in XML laden/speichern .....                   | 22        |
| 5.5      | Programmierung Schraubstufe .....                                | 23        |
| 5.6      | Schraubverfahren programmieren .....                             | 25        |
| 5.6.1    | Schraubverfahren und zugehörige Parameter .....                  | 26        |
| 5.6.2    | Nussabrutschüberwachung .....                                    | 27        |
| 5.6.3    | Werkzeugserie I-Wrench parametrieren .....                       | 27        |
| 5.6.4    | Werkzeugserie CellClutch parametrieren .....                     | 28        |
| 5.7      | Schraubzeiten programmieren .....                                | 28        |
| 5.8      | Rampen .....   | 30        |
| 5.9      | Erweiterung des Stick-Slip-Verhaltens (Diagramm 31 und 51) ..... | 30        |
| 5.10     | Aktion wenn NIO .....  | 31        |
| 5.10.1   | Nacharbeit und Fehlerbehebung .....                              | 32        |
| 5.10.2   | Übersicht NIO Aktionen .....                                     | 34        |
| 5.10.3   | Gruppen und Parameter für Nacharbeit und Fehlerbehandlung .....  | 34        |
| 5.10.4   | Algorithmus für Nacharbeit/Fehlerbehandlung .....                | 36        |
| 5.10.5   | Beispiele für Nacharbeit und Fehlerbehandlung .....              | 37        |
| 5.11     | Einstellungen Drehzahl Linkslauf .....                           | 44        |
| 5.12     | Schraubnummern .....   | 45        |
| 5.13     | Gruppenanzug .....   | 45        |
| 5.14     | Batch-Programmierung .....                                       | 47        |
| 5.15     | Eingangs-/Ausgangs-Bitmaske .....                                | 48        |
| 5.16     | Zusätzliche I-Wrench-Parameter .....                             | 50        |
| <b>6</b> | <b>Erweiterte Prozessprogrammierung .....</b>                    | <b>52</b> |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 6.1      | PG-Matrix.....   | 52        |
| 6.2      | Eingänge.....  | 52        |
| 6.3      | Ausgang.....   | 54        |
| 6.4      | Takten.....  | 56        |
| 6.4.1    | Scan-Schritte im Taktbetrieb.....  | 59        |
| 6.5      | Controllerspezifische Einstellungen.....   | 64        |
| 6.5.1    | Allgemeine controllerspezifischen Einstellungen.....                                       | 64        |
| 6.5.2    | Grafikaufzeichnung.....  | 65        |
| 6.5.3    | Erweiterte controllerspezifische Einstellungen.....  | 65        |
| 6.5.4    | Sonstige controllerspezifische Einstellungen.....  | 66        |
| 6.6      | Werkzeugeinstellungen.....   | 66        |
| 6.6.1    | Registerkarte E/A der Werkzeuggruppeneinstellungen.....                                    | 67        |
| 6.6.2    | Registerkarte Verschraubung der Werkzeuggruppeneinstellungen.....                          | 67        |
| 6.6.3    | Registerkarte Bewertung und Lösen der Werkzeuggruppeneinstellungen.....                    | 68        |
| 6.6.4    | Registerkarte Sonstige der Werkzeuggruppeneinstellungen.....                               | 69        |
| 6.6.5    | Bilder für die Prozessvisualisierung einrichten.....                                       | 69        |
| 6.6.6    | Werkzeug Benachrichtigungseinstellungen.....   | 71        |
| 6.6.7    | Registerkarte Erweiterte Werkzeugeinstellungen für Werkzeugserie LiveWire.....             | 73        |
| 6.6.8    | Registerkarte Erweiterte Werkzeugeinstellungen für Werkzeugserie NeoTek.....               | 76        |
| 6.6.9    | Registerkarte Erweiterte Werkzeugeinstellungen für Werkzeugserie CellCore und CellTek..... | 77        |
| 6.6.10   | Registerkarte Erweiterte Werkzeugeinstellungen für Werkzeugserie CellClutch.....           | 77        |
| 6.6.11   | WLAN-Stecknusstableau.....   | 78        |
| <b>7</b> | <b>Prozessanzeige.....</b>   | <b>80</b> |
| 7.1      | Visualisierung.....  | 81        |
| 7.2      | Werkstück-ID.....  | 81        |
| 7.3      | Datenübertragungsprotokoll.....  | 82        |
| 7.4      | Prozessanzeige konfigurieren.....  | 83        |
| 7.5      | Schraubkurve.....  | 83        |
| 7.5.1    | Navigationstasten.....   | 85        |
| 7.5.2    | Konfiguration.....   | 85        |
| <b>8</b> | <b>Kommunikation.....</b>  | <b>87</b> |
| 8.1      | Datenübertragung.....  | 87        |
| 8.2      | Serielle Protokolle.....   | 87        |
| 8.2.1    | Standard-Protokoll.....  | 88        |
| 8.2.2    | Standard2-Protokoll.....   | 89        |
| 8.2.3    | Standard2PartID-Protokoll.....   | 90        |
| 8.2.4    | AVIS-Protokoll.....  | 91        |
| 8.2.5    | PFCS (Plant Floor Communication System)-Protokoll.....                                     | 92        |
| 8.3      | Ethernet-Protokolle.....   | 92        |
| 8.3.1    | Standard- und Standard Plus-Protokoll.....   | 92        |
| 8.3.2    | WinSPC-Protokoll.....  | 100       |
| 8.3.3    | PFCS (Plant Floor Communication System)-Protokoll.....                                     | 101       |
| 8.3.4    | Open Protocol.....   | 102       |
| 8.3.5    | FEP.....   | 104       |
| 8.3.6    | TorqueNet / Messwerte.....   | 105       |
| 8.3.7    | ToolsNet Open Protocol.....  | 105       |
| 8.3.8    | XML/CSV.....   | 107       |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 8.3.9     | IPM-Protokoll .....  | 114        |
| 8.4       | Werk.-ID .....   | 119        |
| 8.4.1     | Einstellungen Werk.-ID .....                               | 120        |
| 8.4.2     | Werkstückverwaltung .....                                  | 123        |
| 8.4.3     | Netzwerkeinstellungen .....                                | 125        |
| 8.4.4     | Feldbus-Protokolle .....                                   | 125        |
| 8.4.5     | Tightening Parameter Server (TPS) .....                    | 132        |
| <b>9</b>  | <b>Werkzeug-Setup .....</b>                                | <b>139</b> |
| 9.1       | Werkzeugeinstellungen .....                                | 141        |
| 9.2       | Werkzeug installieren .....                                | 142        |
| 9.2.1     | Kabelgebundenes Werkzeug installieren .....                | 142        |
| 9.2.2     | Kabelloses Werkzeug installieren .....                     | 143        |
| 9.2.3     | Werkzeuggruppen mit mehreren Werkzeugen installieren ..... | 143        |
| 9.2.4     | Wartungszähler .....                                       | 145        |
| <b>10</b> | <b>Erweiterte Programmierung .....</b>                     | <b>148</b> |
| 10.1      | Parametrierbare E/A-Ebene .....                            | 148        |
| 10.2      | Module .....   | 149        |
| 10.3      | Feldbus-Konfiguration .....                                | 153        |
| 10.4      | Bytebereich .....  | 155        |
| 10.4.1    | Programmierbare Bytebereiche (Bytebereich) .....           | 155        |
| 10.4.2    | Bytebereiche konfigurieren .....                           | 156        |
| 10.4.3    | Konfigurationsoptionen .....                               | 156        |
| 10.4.4    | Beispiel einer Datenübertragung: EUN read/write .....      | 158        |
| 10.4.5    | Beispiel einer Datenübertragung: DFUE read/write .....     | 159        |
| 10.4.6    | Ablauf der Datenübertragung in mehreren Blöcken .....      | 161        |
| 10.4.7    | Layout Telegramm-Datenbereich .....                        | 163        |
| 10.4.8    | DFUE read/write Telegramme: ASCII-Telegramm 2 .....        | 165        |
| 10.4.9    | Bytebereich DATEN .....                                    | 167        |
| 10.4.10   | Bytebereiche im Busmonitor prüfen .....                    | 172        |
| 10.4.11   | Datenformat von Telegrammen .....                          | 173        |
| <b>11</b> | <b>Werkzeugkonstanten .....</b>                            | <b>178</b> |
| 11.1      | Steuergröße .....  | 178        |
| 11.2      | Aufnehmerdaten .....                                       | 179        |
| 11.3      | Redundanz .....  | 180        |
| 11.4      | Aufnehmerdaten .....                                       | 180        |
| 11.5      | Stromkalibrierung .....                                    | 184        |
| <b>12</b> | <b>Messwertearchiv .....</b>                               | <b>188</b> |
| 12.1      | Werkzeugmonitor .....                                      | 189        |
| 12.2      | Fehlertabelle .....  | 190        |
| 12.3      | Schraubkurve .....   | 190        |
| 12.4      | Archiveinträge filtern .....                               | 191        |
| 12.5      | Statistik .....  | 193        |
| 12.5.1    | Datensätze definieren .....                                | 193        |
| 12.5.2    | Statistik Einstellungen .....                              | 193        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 12.5.3    | Bereichskurve .....   | 196        |
| 12.5.4    | X-Quer-Kurve.....   | 196        |
| <b>13</b> | <b>Diagnose .....</b>   | <b>197</b> |
| 13.1      | Systemdiagnose – Controller.....                                      | 197        |
| 13.1.1    | System Bus (ARCNet Map).....  | 198        |
| 13.1.2    | Logbuch .....   | 198        |
| 13.1.3    | Taskmeldungen .....   | 199        |
| 13.1.4    | Systemwarnungen .....   | 199        |
| 13.1.5    | Statusanzeige .....   | 200        |
| 13.1.6    | Hardwaretest .....  | 201        |
| 13.2      | Systemdiagnose – Netzwerk .....                                       | 201        |
| 13.2.1    | Net/Proc .....  | 202        |
| 13.2.2    | Datenübertragung.....   | 202        |
| 13.2.3    | Ping absetzen .....   | 203        |
| 13.2.4    | XML/CSV-Datenübertragung.....   | 203        |
| 13.2.5    | XML/CSV-Logdateien .....  | 205        |
| 13.2.6    | Open Protocol.....  | 205        |
| 13.3      | Systemdiagnose – Ein-/Ausgänge .....                                  | 205        |
| 13.3.1    | E/A-Ebene.....  | 206        |
| 13.3.2    | Bedienpult.....   | 206        |
| 13.3.3    | Ausgänge.....   | 207        |
| 13.3.4    | Busmonitor.....   | 207        |
| 13.3.5    | WLAN-Stecknusstableau.....  | 208        |
| 13.4      | Werkzeugdiagnose – Test-Optionen .....                                | 209        |
| 13.4.1    | MD-Kalibrierung.....  | 209        |
| 13.4.2    | Winkelgeber .....   | 209        |
| 13.4.3    | Spannung.....   | 210        |
| 13.4.4    | MD-Messung .....  | 211        |
| 13.4.5    | Drehzahltest.....   | 211        |
| 13.5      | Werkzeugdiagnose – Sonstige .....                                     | 211        |
| 13.5.1    | Probeverschraubungen für die Stromkalibrierung.....                   | 211        |
| 13.5.2    | Werkzeugspeicher .....  | 213        |
| 13.5.3    | Gyroskop.....   | 213        |
| <b>14</b> | <b>Utility .....</b>  | <b>215</b> |
| 14.1      | Software-Update durchführen.....                                      | 215        |
| 14.1.1    | Software-Update Secondary.....  | 216        |
| 14.1.2    | Firmware auf der Messkarte des Schraubmoduls (TM) aktualisieren ..... | 216        |
| 14.2      | System-Einstellungen .....  | 216        |
| 14.2.1    | Kabellose Werkzeuge.....  | 217        |
| 14.2.2    | STMD-H Software-Update.....   | 221        |
| <b>15</b> | <b>Verwaltung.....</b>  | <b>226</b> |
| 15.1      | Zähler.....   | 226        |
| 15.2      | Drucken.....  | 227        |
| 15.3      | Uhrzeit und Datum einstellen.....                                     | 227        |
| 15.4      | Änderungsjournal.....   | 227        |
| 15.5      | Touch-Kalibrierung .....  | 227        |
| 15.6      | Datensicherung.....   | 228        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 15.6.1    | Daten-Export.....                        | 228        |
| 15.6.2    | Parameter laden .....                    | 231        |
| 15.6.3    | Parameter speichern .....                | 231        |
| 15.7      | Benutzer.....                            | 231        |
| 15.8      | Servicemeldungen .....                   | 234        |
| 15.9      | Grundeinstellung.....                    | 234        |
| 15.10     | Alle Daten auf USB-Stick speichern ..... | 234        |
| 15.11     | Bildschirmschoner .....                  | 234        |
| 15.12     | Sprache auswählen .....                  | 235        |
| <b>16</b> | <b>Fehlersuche .....</b>                 | <b>236</b> |
| 16.1      | Fehlermeldungen .....                    | 236        |
| 16.2      | Datenübertragung .....                   | 250        |
| 16.3      | Steuerung .....                          | 250        |
| 16.4      | Software.....                            | 251        |
| 16.5      | Werkzeug.....                            | 251        |
| <b>17</b> | <b>Open Source Software .....</b>        | <b>253</b> |
| <b>18</b> | <b>Glossar .....</b>                     | <b>254</b> |
| <b>19</b> | <b>Anhang .....</b>                      | <b>258</b> |
| 19.1      | Anhang A – Eingangssignale.....          | 258        |
| 19.2      | Anhang B – Ausgangssignale.....          | 261        |

## Zu diesem Dokument

Dieses Dokument richtet sich an Fachkräfte für Installation und Instandhaltung (Administratoren, Instandhalter, Service, Betreiber).

Es enthält Informationen

- für eine sichere, sachgerechte Verwendung.
- zu Funktionen.
- zur Parametrierung der Software: S168813-1.14

Die Originalsprache dieses Dokuments ist Deutsch.

### Weiterführende Dokumente

| Nummer  | Dokument   |
|---------|--|
| P1730PM | Programmieranleitung – Schraubverfahren                        |
| P2170BA | Bedienungsanleitung – 960645-GC, 960646-GC Stecknusstableau    |
| P2227BA | Bedienungsanleitung – S168171 TorqueNet                        |
| P2260JH | Installationsanleitung – WLAN-Datenübertragung                 |
| P2332BA | Bedienungsanleitung – 943620PT, 943610PT WLAN-Stecknusstableau |
| P2383BA | Bedienungsanleitung – I-Wrench                                 |
| P2403HW | Hardwarebeschreibung – mPro200GC(-AP)                          |
|         | GMCC-Spezifikation   |
|         | Open Protocol FEP-Spezifikation                                |
|         | PFCS Händlerspezifikation                                      |
|         | ToolsNet-Dokumentation   |
|         | ToolsNet Open Protocol-Spezifikation                           |
|         | S168691 mProRemote Professional                                |

### Auszeichnung im Text

|                      |  |
|----------------------|--|
| <i>kursiv</i>        | Kennzeichnet Menüoptionen (z. B. Diagnose), Eingabefelder, Kontrollkästchen, Optionfelder, Dropdownmenüs oder Pfade. |
| >                    | Kennzeichnet die Auswahl einer Menüoption aus einem Menü, z. B. <i>Datei &gt; Drucken</i> .                          |
| <...>                | Kennzeichnet Schalter, Schaltflächen oder Tasten einer externen Tastatur, z. B. <F5>.                                |
| <i>Courier</i>       | Kennzeichnet Dateinamen, z. B. <i>setup.exe</i> .  |
| •                    | Kennzeichnet Listen, Ebene 1.  |
| -                    | Kennzeichnet Listen, Ebene 2.  |
| a)<br>b)             | Kennzeichnet Optionen  |
| ➤                    | Kennzeichnet Resultate.  |
| 1. (...)<br>2. (...) | Kennzeichnet eine Abfolge von Handlungsschritten.  |
| ▶                    | Kennzeichnet einen einzelnen Handlungsschritt.   |

## Darstellung Warnhinweise

- ▶ Alle Sicherheitshinweise und Anweisungen lesen. Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Anweisungen können zu schweren Verletzungen, Sach- oder Umweltschäden führen.

**Warnhinweise sind durch ein Signalwort und ein Piktogramm gekennzeichnet:**

- Das Signalwort beschreibt die Schwere und die Wahrscheinlichkeit der drohenden Gefahr.
- Das Piktogramm beschreibt die Art der Gefahr

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>⚠ Gefahr</b></p>   |
|  | <p>Ein Symbol in Verbindung mit dem Wort Gefahr bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risiko-grad, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder schwerste Verletzungen zur Folge hat.</p>                   |
|  | <p><b>⚠ Warnung</b></p>  |
|  | <p>Ein Symbol in Verbindung mit dem Wort Warnung bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risiko-grad, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.</p>      |
|  | <p><b>⚠ Vorsicht</b></p>   |
|  | <p>Ein Symbol in Verbindung mit dem Wort Vorsicht bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risiko-grad, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben kann.</p> |
|  | <p><b>! Hinweis</b></p>  |
|  | <p>Ein Symbol in Verbindung mit dem Wort Hinweis bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation, die wenn sie nicht vermieden wird, zu Sach- oder Umweltschäden führen kann.</p>                                |
|  | <p>Allgemeine Anwendungstipps und nützliche Informationen, jedoch keine Warnung vor Gefährdungen.</p>  |

## Aufbau Warnhinweis

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>⚠ Vorsicht</b></p>  |
|  | <p><b>Art und Quelle der Gefahr.</b><br/>Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung.<br/>▶ Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr.</p> |

## 2 Allgemeine Funktionen

### 2.1 Bedienung

Die Steuerung kann über den Touchscreen oder eine extern angeschlossene Tastatur bedient werden. Bei der Inbetriebnahme oder häufigem Gebrauch erleichtert eine externe Tastatur das Parametrieren an der Steuerung.

#### Bedienung am Touchscreen

1. Um bei der Parametrierung Werte einzugeben, auf das entsprechende Eingabefeld drücken.
2. Mithilfe der eingeblendeten Tastatur Werte eingeben.
3. Um die Eingabe zu beenden und die Tastatur auszublenden, auf <Enter> drücken.

#### Bedienung mit einer externen Tastatur

1. Um Eingabefelder zu aktivieren, <TAB> drücken. <TAB> mehrfach drücken, um zu anderen Eingabefeldern zu wechseln.
2. Mithilfe der Tastatur Werte eingeben. Mit den Pfeiltasten können einzelne Zeichen erreicht werden, um die Eingabe zu korrigieren oder löschen.

Mit einer externen Tastatur können folgende Funktionen über Tastenkombinationen ausgeführt werden:

| Tasten                    | Funktion  |
|---------------------------|---|
| <TAB>                     | Weiterschalten zum nächsten Objekt (Schaltfläche, Eingabe- oder Bestätigungsfeld).  |
| <Alt>                     | Aufruf der Drop-down-Menüs. Anschließend können mit den Pfeiltasten die Einträge des Drop-down-Menüs ausgewählt werden.                                       |
| <Enter>                   | Eingabebestätigung, ausführen oder aktivieren einer Funktion.   |
| <Esc>                     | Schließen eines Drop-down-Menüs oder Löschen eines Eingabefeldes.   |
| <Bild ↑>                  | Vorherige Seite aufrufen.   |
| <Bild ↓>                  | Nachfolgende Seite aufrufen.  |
| <Ende>                    | Cursor springt an letzte Position in einem Eingabefeld.   |
| <Entf>                    | Löscht nachfolgendes Zeichen in einem Eingabefeld.  |
| <F1>                      | Aufruf der Statusanzeige für alle Gruppen.  |
| <F7>                      | Anzeige von Prozessdaten.   |
| <F9>                      | Programmausgabe <i>Ofmpro</i> der relevanten Systeminformationen.   |
| <Shift><br><F9>/<10>/<11> | Ruft eine weitere Konsole auf, nur für Systemadministratoren.   |
| <Caps Lock>               | Schaltet auf Großbuchstaben um. Diese Funktion wird auf der eingeblendeten Tastatur angezeigt und durch nochmaliges Drücken von <CapsLock> wieder aufgehoben. |

Kombinationen mit <Shift>, <Alt> oder <Ctrl> sind möglich. Kombinationen mit einer Zifferntaste oder eine Kombination von drei Tasten sind nicht möglich.

### 2.2 Allgemeine Schaltflächen

Nachfolgend ist eine Auflistung allgemein gültiger Schaltflächen zu finden:

| Schaltfläche  | Beschreibung  |
|---|---|
|  | <b>Navigator</b><br>Die Schaltfläche drücken, um in das Dialogfenster <i>Navigator</i> zurückzukehren. Wurden Änderungen vorgenommen, erfolgt eine Abfrage, ob diese gespeichert werden sollen.   |
|  | <b>OK</b><br>Die Schaltfläche drücken, um in das vorherige Dialogfenster zurückzukehren. Änderungen werden übernommen. Endgültig gespeichert werden die Änderungen erst durch eine Abfrage. Diese wird angezeigt, bevor das Dialogfenster <i>Navigator</i> aufgerufen wird. |
|  | <b>Abbrechen</b><br>Die Schaltfläche drücken, um in das aktuelle Dialogfenster zurückzukehren. Änderungen werden nicht gespeichert.   |

| Schaltfläche  | Beschreibung   |
|---|--|
|  | <b>Übernehmen</b><br>Die Schaltfläche drücken, um Änderungen zu speichern und in das vorherige Dialogfenster zurückzukehren.         |
|  | <b>Verwerfen</b><br>Die Schaltfläche drücken, um in das vorherige Dialogfenster zurückzukehren. Änderungen werden nicht gespeichert. |
|  | <b>Zurück</b><br>Die Schaltfläche drücken, um in das vorherige Dialogfenster zurückzukehren.   |
|  | <b>Hilfe</b><br>Die Schaltfläche drücken, um Informationen zu dem aktuellen Bildschirm anzuzeigen.                                   |

## 2.3 mProRemote

Es ist möglich über einen externen PC auf die Steuerung zugegriffen und Konfigurationen durchzuführen. Dafür wird die Software *S168691 mProRemote Professional* benötigt, siehe zugehöriges Dokument.

## Navigator

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



Abb. 3-1: Dialogfenster Navigator

Nachfolgend ist eine Auflistung aller Menüpunkte zu finden:

| Schaltfläche  | Beschreibung   |
|---|--|
|  | <p><b>Basic-Prozessprogrammierung</b></p> <p>Das Menü <i>Basic-Prozessprogrammierung</i> ermöglicht eine schnelle und einfache Programmierung eines zweistufigen Schraubverfahrens. Folgende Schraubverfahren stehen zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Momentsteuerung/Winkelüberwachung (DIA 11 + DIA 30)</li> <li>• Winkelsteuerung/ Momentüberwachung (DIA 11 + DIA 50)</li> </ul> <p>Für bis zu 99 Produktgruppen können anhand einer Grafik Drehmoment-, Winkel- und Drehzahlwerte eingegeben werden. Die übrigen Parameter des Schraubverfahrens werden automatisch berechnet.</p> |
|  | <p><b>Standard-Prozessprogrammierung</b></p> <p>Das Menü <i>Standard-Prozessprogrammierung</i> ermöglicht Verschraubungen mit bis zu sechs Stufen zu programmieren. Für bis zu 99 Produktgruppen können alle erforderlichen Parameter manuell parametrieren werden.</p>  |
|  | <p><b>Erweitert</b></p> <p>Das Menü <i>Erweitert</i> beinhaltet einen Überblick über alle Produktgruppen eines Werkzeugs und ermöglicht die Parametrierung von Ein-, Ausgängen und Takten sowie von steuerungs- und werkzeugspezifischen Einstellungen.</p>  |
|  | <p><b>Prozessanzeige</b></p> <p>Das Menü <i>Prozessanzeige</i> zeigt Drehmoment, Winkel und Status der aktuellen Verschraubung an. Die Ansicht Schraubkurve bietet Funktionen zur Analyse von Drehmomentkurven.</p>  |
|  | <p><b>Kommunikation</b></p> <p>Das Menü <i>Kommunikation</i> ermöglicht die Konfiguration der Datenübertragung über das serielle und das Ethernet-Protokoll sowie den Zugriff auf Werkstück-ID, Netzwerk- und Feldbus-Einstellungen.</p>   |
|  | <p><b>Werkzeug-Setup</b></p> <p>Das Menü <i>Werkzeug-Setup</i> ermöglicht das Installieren und Deinstallieren von Werkzeugen und die Konfiguration von Werkzeuggruppen sowie der programmierbaren E/A-Ebene.</p>   |

| Schaltfläche  | Beschreibung  |
|---|---|
|  | <p><b>Messwertearchiv</b><br/>Das Menü <i>Diagnose</i> enthält Messwerte früherer Verschraubungen.</p>  |
|  | <p><b>Diagnose</b><br/>Das Menü <i>Messwertearchiv</i> bietet Funktionen zur Überwachung, Analyse und Kalibrierung von Komponenten und Werkzeugen.</p>  |
|  | <p><b>Utility</b><br/>Das Menü <i>Utility</i> enthält Funktionen für Updates der System- oder Schraubmodul-Software und zur Konfiguration von Funkeinstellungen an kabellosen Werkzeugen sowie Systeminformationen.</p> |
|  | <p><b>Verwaltung</b><br/>Das Menü <i>Verwaltung</i> bietet generelle Einstellmöglichkeiten zur Software sowie Funktionen zur Datensicherung, Benutzerverwaltung und Servicefunktionen.</p>                              |

## 4 Basic-Prozessprogrammierung

Das Dialogfenster *Basic-Prozessprogrammierung* ermöglicht eine schnelle und einfache Programmierung eines zweistufigen Schraubverfahrens. Mithilfe weniger Parameter können Schraubverfahren für bis zu 99 Produktgruppen parametrisiert werden. Für die Programmierung komplexerer Schraubverfahren siehe *Kapitel 5 Standard-Prozessprogrammierung, Seite 18*.

► *Navigator* > *Basic* wählen.

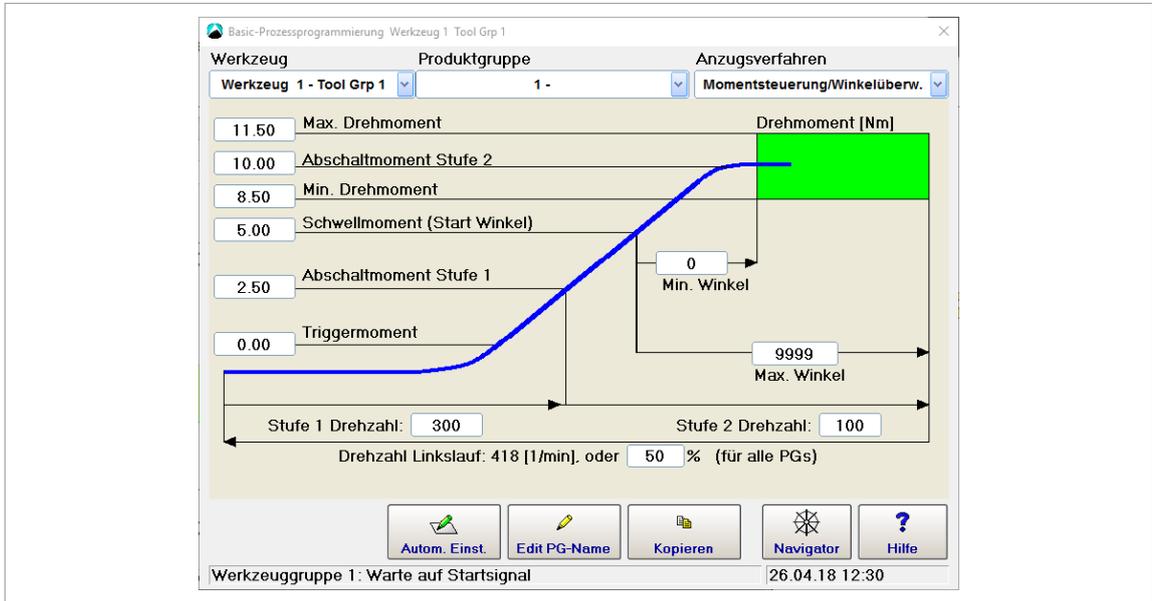


Abb. 4-1: Dialogfenster *Basic-Prozessprogrammierung* mit Auswahl des Anzugsverfahrens *Momentsteuerung/Winkelüberwachung*

Parameter der Anzugsverfahren:

| Parameter              | Beschreibung  |
|------------------------|---|
| Anzugsverfahren        | Im Drop-down-Menü <i>Anzugsverfahren</i> stehen folgende Schraubverfahren zur Verfügung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Momentsteuerung/Winkelüberwachung (DIA 11/DIA 30): Die Schraube wird angezogen bis das Abschaltmoment (Stufe 2) erreicht ist. Der Abschaltmoment muss sich innerhalb der Drehmoment- und Winkelgrenzwerte befinden.</li> <li>Winkelsteuerung/Momentüberwachung (DIA 11/DIA 50): Die Schraube wird angezogen bis der Abschaltwinkel erreicht ist. Der Abschaltmoment muss sich innerhalb der Drehmoment- und Winkelgrenzwerte befinden.</li> </ul> |
| Max. Drehmoment        | Oberer Grenzwert des Drehmoments, der für eine gültige Verschraubung nicht überschritten werden darf.   |
| Abschaltmoment Stufe 2 | Drehmoment, bei dem das Werkzeug abgeschaltet wird und die Verschraubung beendet ist.<br>Dieser Parameter wird nur bei dem Anzugsverfahren <i>Momentsteuerung/Winkelüberwachung</i> angezeigt.  |
| Min. Drehmoment        | Unterer Grenzwert des Drehmoments, der für eine gültige Verschraubung erreicht werden muss.   |
| Schwellenmoment        | Drehmoment, ab dem die Winkelmesswerte der Stufe 2 gespeichert werden.  |
| Abschaltmoment Stufe 1 | Drehmoment, bei dem die Stufe 1 beendet ist und die Stufe 2 beginnt.  |
| Triggermoment          | Drehmoment, ab dem die Messwerte für die grafische Darstellung der Schraubkurve gespeichert werden.   |
| Min. Winkel            | Unterer Grenzwert des Winkels [Grad], der für eine gültige Verschraubung erreicht werden muss.  |

| Parameter  | Beschreibung   |
|--|--|
| Abschaltwinkel   | Winkel [Grad], bei dem das Werkzeug abgeschaltet wird und die Verschraubung beendet ist.<br>Dieser Parameter wird nur bei dem Schraubverfahren <i>Winkelsteuerung/Momentüberwachung</i> angezeigt. |
| Max. Winkel  | Oberer Grenzwert des Winkels [Grad], der für eine gültige Verschraubung nicht überschritten werden darf.   |
| Stufe 1 Drehzahl   | Umdrehungsfrequenz des Werkzeugs in Stufe 1.   |
| Stufe 2 Drehzahl   | Umdrehungsfrequenz des Werkzeugs in Stufe 2. Um eine höhere Genauigkeit beim Abschaltpunkt zu erreichen, wird in Stufe 2 meist eine langsamere Drehzahl verwendet.                                 |
| Drehzahl Linkslauf: (...) [1/min], oder (...) % (für alle PGs) | Die Angaben der Drehzahl für den Linkslauf gelten für alle Produktgruppen. Die Drehzahl berechnet sich aus den Prozentangaben, abhängig von der maximalen Drehzahl des Werkzeugs.                  |

In der *Basic-Prozessprogrammierung* sind einige Parameter nicht programmierbar, weshalb 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* die Einstellungen nicht wieder auf Standardwerte zurück.

Standardwerte von erweiterten Parametern:

| Parameter                          | Stufe 1 | Stufe 2   |
|------------------------------------|---------|---|
| Verzögerungszeit<br>TV (ms)        | 0       | 0   |
| Anfahrpulsunterdrückung<br>TA (ms) | 0       | 0   |
| Überwachungszeit<br>Tmax (ms)      | 10 000  | 10 000  |
| Nachlaufzeit<br>TN (ms)            | 0       | Automatische Einstellung: 30<br>Manuelle Einstellung: 0 |
| Dämpfungsfaktor<br>DF              | 4       | 4   |

## 4.1 Schraubverfahren programmieren

Es gibt drei Möglichkeiten in dem Dialogfenster *Basic-Prozessprogrammierung* ein einfaches Schraubverfahren zu programmieren.

### 4.1.1 Automatische Einstellung

Mit der automatischen Einstellung werden anhand einer Eingabe alle weiteren Parameter berechnet.

Eine automatische Programmierung ist nur unter folgenden Bedingungen möglich:

- Die Produktgruppe wurde bereits im Menü *Basic-Prozessprogrammierung* parametrieren.
- Für die Produktgruppe wurde ein Schraubprogramm parametrieren, das in Stufe 1 DIA 11 und in Stufe 2 DIA 30 oder DIA 50 verwendet.

#### Schraubverfahren mit automatischer Einstellung programmieren

1. Um die *Basic-Prozessprogrammierung* zu öffnen, *Navigator* > *Basic* wählen.
2. In den Drop-down-Menüs das richtige Werkzeug und die Produktgruppe auswählen.
3. Im Drop-down-Menü das Anzugsverfahren auswählen.
4. Um die *Automatische Einstellung* zu öffnen auf <Autom. Einst.> drücken.
5. Abhängig vom gewählten Anzugsverfahren das *Abschaltmoment Stufe 2* oder den *Abschaltwinkel* eingeben. An der Steuerung wird eine virtuelle Tastatur eingeblendet, sobald das Textfeld ausgewählt wird.

6. Die Eingabe mit <OK> bestätigen.
  - Alle weiteren Parameter werden automatisch berechnet und in der Grafik angezeigt. Sie können manuell angepasst werden. Die Berechnung der Parameter ist in der nachfolgenden Tabelle zu finden.
7. Um die Änderungen zu speichern und das Dialogfenster zu verlassen auf <Navigator> und <Übernehmen> drücken.

Berechnung der Parameter:

| Parameter          | Momentsteuerung/Winkelüberwachung                           |                                      | Winkelsteuerung/Momentüberwachung                           |  |
|--------------------|---|--------------------------------------|---|--|
|                    | Stufe 1   | Stufe 2                              | Stufe 1   | Stufe 2  |
| Abschaltmoment     | Abschaltmoment Stufe 2 × 0,25                               | Manuelle Eingabe bei <Autom. Einst.> | 0   | -  |
| Abschaltwinkel     | -   | -                                    | -   | Manuelle Eingabe bei <Autom. Einst.>           |
| Max. Drehmoment    | -   | Abschaltmoment Stufe 2 × 1,15        | -   | Maximale Kapazität des Werkzeugs, wenn nicht 0 |
| Min. Drehmoment    | -   | Abschaltmoment Stufe 2 × 0,85        | -   | 0  |
| Schwellenmoment    | -   | Abschaltmoment Stufe 2 × 0,5         | -   | 0  |
| Triggermoment      | 0   | -                                    | 0   | -  |
| Min. Winkel        | -   | 0                                    | -   | Abschaltwinkel - 10°                           |
| Max. Winkel        | -   | 9999                                 | -   | Abschaltwinkel + 10°                           |
| Drehzahl           | 300 oder max. Werkzeugdrehzahl, falls diese niedriger ist   | 50                                   | 300 oder max. Werkzeugdrehzahl, falls diese niedriger ist   | 50   |
| Drehzahl Linkslauf | 50 % der maximalen Werkzeugdrehzahl für alle Produktgruppen |                                      | 50 % der maximalen Werkzeugdrehzahl für alle Produktgruppen |  |

#### 4.1.2 Manuelle Einstellung

##### Schraubverfahren in der *Basic-Prozessprogrammierung* manuell programmieren

1. Um die *Basic-Prozessprogrammierung* zu öffnen, *Navigator* > *Basic* wählen.
2. In den Drop-down-Menüs das richtige Werkzeug und die Produktgruppe auswählen.
3. Im Drop-down-Menü das Anzugsverfahren auswählen.
4. Werte in die Eingabefelder eingeben. Die zulässigen Parameter sind in der nachfolgenden Tabelle zu finden. Für die Eingabe gilt:
  - Negative Werte mit einem Minuszeichen „-“ vor den Wert eingeben.
  - Bei ganzen Zahlen muss kein Komma eingefügt werden. Die Dezimalstellen werden automatisch hinzugefügt.
5. Um die Änderungen zu speichern und das Dialogfenster zu verlassen auf <Navigator> und <Übernehmen> drücken.

Zulässige Parameter:

| Parameter                   | Bereich                              | Typischer Wert       |
|-----------------------------|--------------------------------------|----------------------|
| Triggermoment [Nm]          | 0 – Werkzeug-Maximalwert             | Abschaltmoment × 0,1 |
| Abschaltmoment Stufe 1 [Nm] | 0 – Werkzeug-Maximalwert             | Wie erforderlich     |
| Schwellenmoment [Nm]        | Abschaltung 1 – Werkzeug-Maximalwert | Abschaltmoment × 0,5 |

| Parameter                   | Bereich                                       | Typischer Wert             |
|-----------------------------|---|----------------------------|
| Min. Drehmoment [Nm]        | -Werkzeug-Maximalwert – Werkzeug-Maximalwert  | Abschaltmoment × 0,9       |
| Abschaltmoment Stufe 2 [Nm] | Untere Toleranz – Werkzeug-Maximalwert        | Wie erforderlich           |
| Max. Drehmoment [Nm]        | Abschaltwert – 1,2 × Drehmoment-Kalibrierwert | Abschaltmoment × 1,1       |
| Min. Winkel [Grad]          | 0 – 9999                                      | Abschaltwinkel × 0,9       |
| Abschaltwinkel [Grad]       | Min. Winkel – 9999                            | Wie erforderlich           |
| Max. Winkel [Grad]          | Abschaltwert – 9999                           | Abschaltwinkel × 1,1       |
| Stufe 1 Drehzahl [1/min]    | 0 – Werkzeug-Maximalwert                      | Werkzeug-Maximalwert × 0,8 |
| Stufe 2 Drehzahl [1/min]    | 0 – Werkzeug-Maximalwert                      | Werkzeug-Maximalwert × 0,5 |
| Drehzahl Linkslauf          | 0 – Werkzeug-Maximalwert                      | Werkzeug-Maximalwert × 0,5 |

### 4.1.3 Kopieren

#### Parameter einer Produktgruppe in eine oder mehrere andere Produktgruppen kopieren

1. Um die *Basic-Prozessprogrammierung* zu öffnen, *Navigator* > *Basic* wählen.
2. Um die Werkzeuge und Produktgruppen für das Kopieren auszuwählen, auf <Kopieren> drücken.
3. Die Quelle und das Ziel für das jeweilige Werkzeug bzw. die Produktgruppe eingeben.
4. Um mehrere Zielproduktgruppen anzugeben, die Produktgruppennummern durch ein Leerzeichen oder ein Komma trennen.
5. Um einen Bereich anzugeben, einen Bindestrich verwenden. Beispiel: 2, 10-15, 99 (Folgende Produktgruppen sind ausgewählt: 2, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 99)
6. Um den Kopiervorgang zu starten, <Kopieren> drücken.
  - Es werden alle Stufen der ausgewählten Produktgruppe kopiert.
7. Um die Änderungen zu speichern und das Dialogfenster zu verlassen auf <Navigator> und <Übernehmen> drücken.

### 4.2 Produktgruppe benennen

#### Name der Produktgruppe ändern

1. Um die *Basic-Prozessprogrammierung* zu öffnen, *Navigator* > *Basic* wählen.
2. In den Drop-down-Menüs die Produktgruppe auswählen.
3. Um den Namen der Produktgruppe zu ändern, <Edit PG-Name> drücken.
4. Einen Namen eingeben und die Änderung mit <OK> übernehmen.

## 5 Standard-Prozessprogrammierung

Die *Standard-Prozessprogrammierung* ermöglicht Verschraubungen mit bis zu sechs Stufen zu programmieren.

► *Navigator > Standard wählen.*

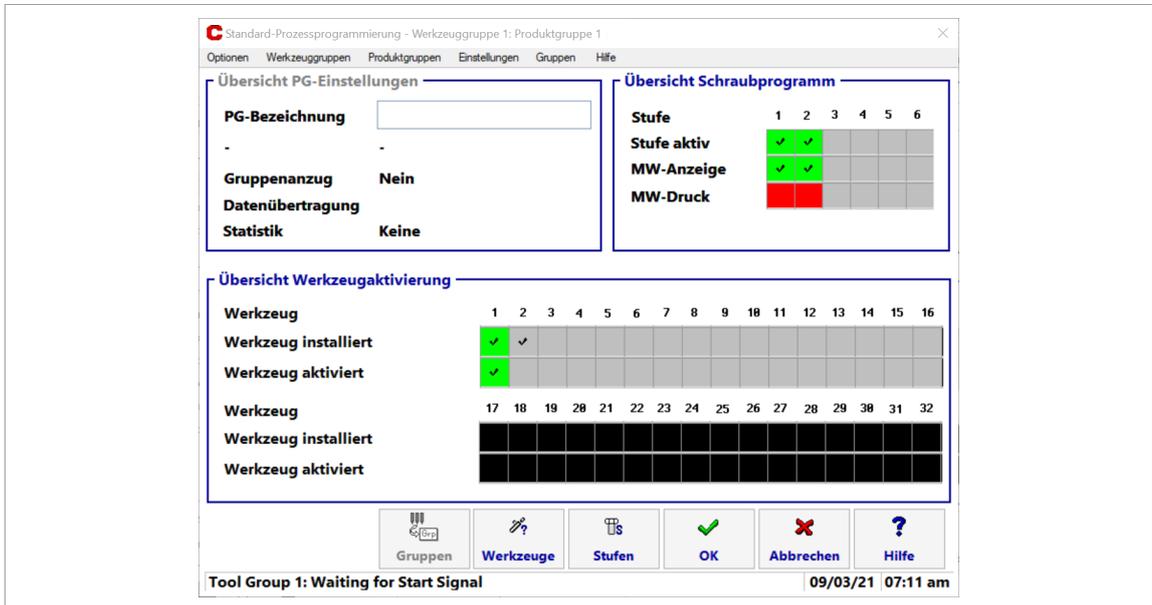


Abb. 5-1: Dialogfenster Standard-Prozessprogrammierung

Die zu programmierende Werkzeuggruppe und Produktgruppe in den Menüs *Werkzeuggruppen* und *Produktgruppen* wählen. 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

| Option          | Beschreibung  |
|-----------------|---|
| 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, <i>siehe Kapitel 5.11 Einstellungen Drehzahl Linkslauf, Seite 44</i></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, <i>siehe Kapitel 5.12 Schraubnummern, Seite 45</i></li> <li>Batch-Programmierung, <i>siehe Kapitel 5.14 Batch-Programmierung, Seite 47</i></li> <li>Eingangs-/Ausgangs-Bitmaske festlegen, <i>siehe Kapitel 5.15 Eingangs-/Ausgangs-Bitmaske, Seite 48</i></li> <li>I-Wrench zusätzliche Parameter, <i>siehe Kapitel 5.16 Zusätzliche I-Wrench-Parameter, Seite 50</i></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.

| Option           | Beschreibung  |
|------------------|---|
| PG-Bezeichnung   | In das Textfeld eine frei wählbare Zeichenfolge eingeben, um die Produktgruppe zu benennen.   |
| Gruppenanzug     | Gibt an, ob Gruppenanzug für die aktuelle Produktgruppe aktiviert ist.  |
| Datenübertragung | <b>– In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar –</b><br>Abhängig von der Software. Gibt an, welches Kommunikationsprotokoll installiert ist.   |
| Statistik        | <b>– In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar –</b><br>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, die Einstellungen der programmierbaren E/A-Ebene prüfen.

| Elemente der Übersicht Werkzeugaktivierung |  |  |
|--|--|--|
| Werkzeug installiert                       | grün = verfügbar<br>rot = ausgewählt, aber nicht verfügbar | Gibt die Werkzeugverfügbarkeit an, d. h. ob eine Messplatte (Hardware) vorhanden ist.  |
| Werkzeug aktiviert                         | grün = aktiviert<br>grau = deaktiviert<br>gelb = abgewählt | Werkzeuge werden im Dialogfenster Werkzeugaktivierung (Schaltfläche <Werkzeug> oder Option <Werkzeugaktivierung> im Menü <i>Einstellungen</i> ) aktiviert. |



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

### 5.1 Werkzeug aktivieren

Im Dialogfenster *Werkzeugaktivierung* können die Werkzeuge ausgewählt werden, die in der Produktgruppe verwendet werden sollen. Es werden alle Werkzeuge angezeigt, die in einer Werkzeuggruppe installiert sind. Ein Werkzeug ist installiert, wenn seine Messplatte vorhanden ist.

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.

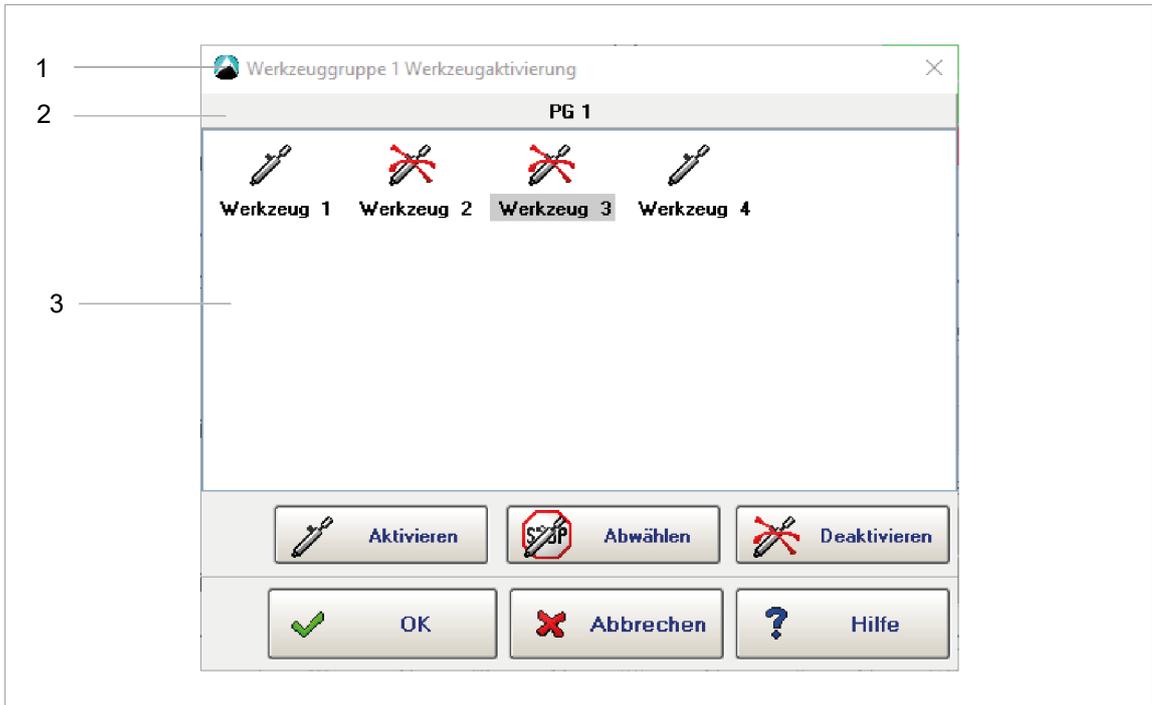


Abb. 5-2: Das Dialogfenster Werkzeugaktivierung mit den Werkzeugen der Werkzeuggruppe 1 zur Verwendung mit Produktgruppe 1. Werkzeuge 1 und 4 sind aktiviert, Werkzeuge 2 und 3 sind deaktiviert. Werkzeug 3 ist aktuell ausgewählt.

|   |   |
|---|---|
| 1 | Aktuelle Werkzeuggruppe                     |
| 2 | Produktgruppe, die programmiert werden soll |
| 3 | Installierte Werkzeuge                      |

#### Werkzeug einer Produktgruppe zuweisen

1. *Navigator* > *Standard* > *Werkzeuge* wählen.
2. Die gewünschte Werkzeuggruppe und Produktgruppe in den Menüs *Werkzeuggruppen* und *Produktgruppen* der *Standard-Prozessprogrammierung* wählen.
3. Auf <Werkzeuge> drücken, um das Dialogfenster *Werkzeugaktivierung* zu öffnen.
4. Auf das Werkzeug im Feld *Installierte Werkzeuge* drücken, um es auszuwählen.
  - Das ausgewählte Werkzeug wird blau hinterlegt.
5. Dem Werkzeug eine der folgenden Optionen zuweisen:

| Schaltfläche  | Beschreibung  |
|---|---|
|  | Werkzeug in der Produktgruppe verwenden.<br>Das Ergebnis des Werkzeugs wird im Gesamtergebnis berücksichtigt.   |
|  | Werkzeug gehört zur Produktgruppe, wird aber nicht gestartet.<br>Diese Einstellung wird verwendet, wenn ein Werkzeug temporär nicht nutzbar ist.<br>Das Ergebnis des Werkzeugs ist NIO. Es wird der Fehler <i>ABGW</i> angezeigt.<br>Das NIO-Ergebnis des abgewählten Werkzeugs wird im Messwertearchiv angezeigt, hat aber keinen Einfluss auf das Gesamtergebnis. |
|  | Werkzeug in der Produktgruppe nicht verwenden.  |

6. Um die Auswahl zu bestätigen, auf <OK> und anschließend auf <Ändern> drücken.
7. Die Schaltfläche <Deaktivieren> oder <Abwählen> des Dialogfensters *Werkzeugaktivierung* verwenden, um ein Werkzeug zu deaktivieren oder vorläufig abzuwählen.

## 5.2 Parameter kopieren

Die Kopierbefehle im Menü Optionen ermöglichen das Kopieren vorhandener Parameter.

- *Navigator > Standard > Optionen* wählen.

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.

- *Navigator > Standard > Stufen* wählen, um die Schraubstufen für die ausgewählte Produktgruppe einzurichten und zu aktivieren.

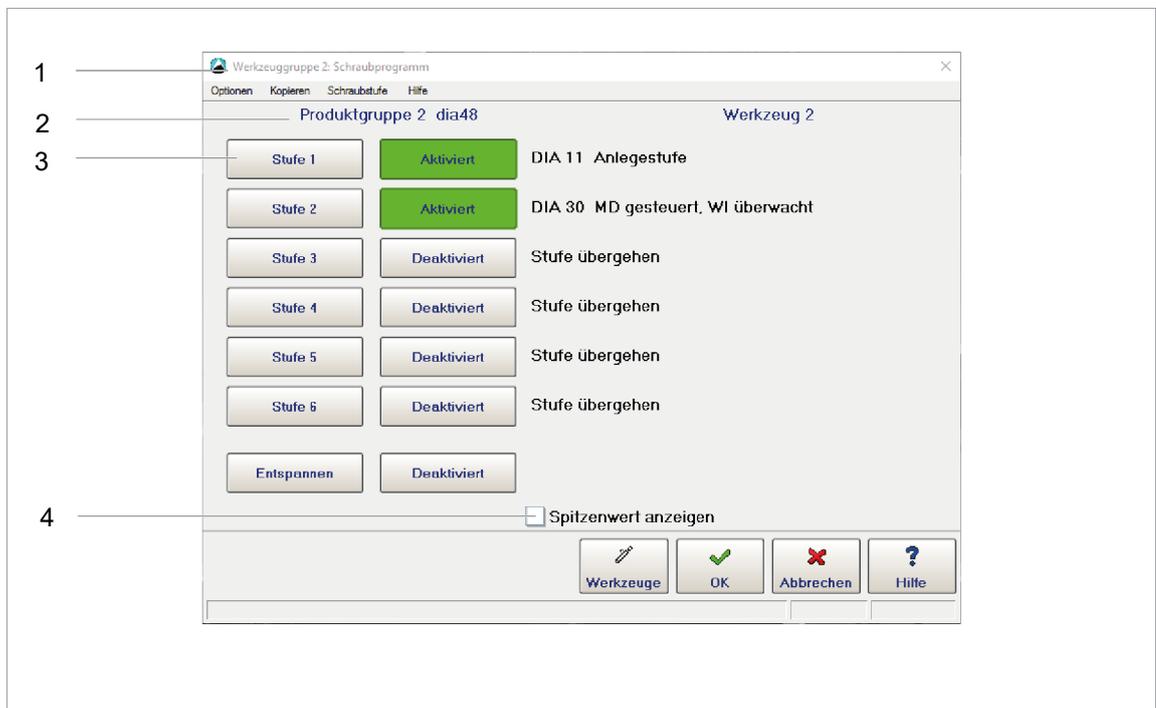


Abb. 5-3: Das Dialogfenster *Schraubprogramm* für die Programmierung der Stufen von Werkzeug 2 in Werkzeuggruppe 2 für Produktgruppe 2

|   |   |
|---|---|
| 1 | Aktuelle Werkzeuggruppe   |
| 2 | Produktgruppe und Werkzeug, die programmiert werden soll                                      |
| 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 <i>Prozessanzeige</i> an   |

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

1. Auf <Aktiviert> oder <Deaktiviert> drücken, um festzulegen, welche Stufen durchlaufen werden. Dies legt außerdem die Anzahl der Stufen des normalen Ablaufs fest (maximal sechs Stufen).
2. Stufen, die nicht mehr benötigt werden, müssen deaktiviert werden.
3. Die Menüoptionen Schraubstufe oder die Schaltflächen <Stufe n> wählen, um auf die Einstellungen der einzelnen Stufen zuzugreifen.

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

- ▶ Die Stufen bei der Einrichtung nach Bedarf ein- oder ausschalten.
- 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. Wird ein Werkzeug geändert, 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.

## 5.4 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 kann eine Produktgruppe kopiert werden, z. B. um sie auf einer anderen Steuerung zu installieren.

- ▶ *Navigator > Standard > Optionen* wählen.

### 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. Die Option *Werkzeug anwählen* im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Schraubprogramm* wählen, um das Dialogfenster *Werkzeug anwählen* zu öffnen.
2. Das gewünschte Werkzeug im Dialogfenster *Werkzeug anwählen* auswählen.
3. Auf <OK> drücken und die Abfrage bestätigen, um das Dialogfenster zu schließen.
4. Die Option *PG als XML speichern* im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Schraubprogramm* wählen, um das Dialogfenster *XML-Parameter speichern* zu öffnen.
5. Zu dem Ort navigieren, an dem die XML-Datei gespeichert werden soll, der Datei einen Namen geben und die Abfrage bestätigen, 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. Das gewünschte Werkzeug auswählen.
2. Die Option <PG aus XML laden> im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Schraubprogramm* auswählen, um das Dialogfenster *XML-Parameter speichern* laden zu öffnen.
3. Zum Speicherort der gewünschten XML-Datei navigieren, die Datei auswählen und die Abfrage bestätigen, 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.

## 5.5 Programmierung Schraubstufe

► *Navigator > Standard > Stufe > Stufe n* wählen.

Im Dialogfenster *Programmierung Schraubstufe* ist es möglich:

- das Anzugsverfahren auszuwählen
- Zeitparameter einzugeben
- die Ablaufsteuerung für Nacharbeit und Fehlerbehandlung festzulegen

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. Wird ein Werkzeug geändert, gilt die Änderung automatisch für alle Werkzeuge.

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



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

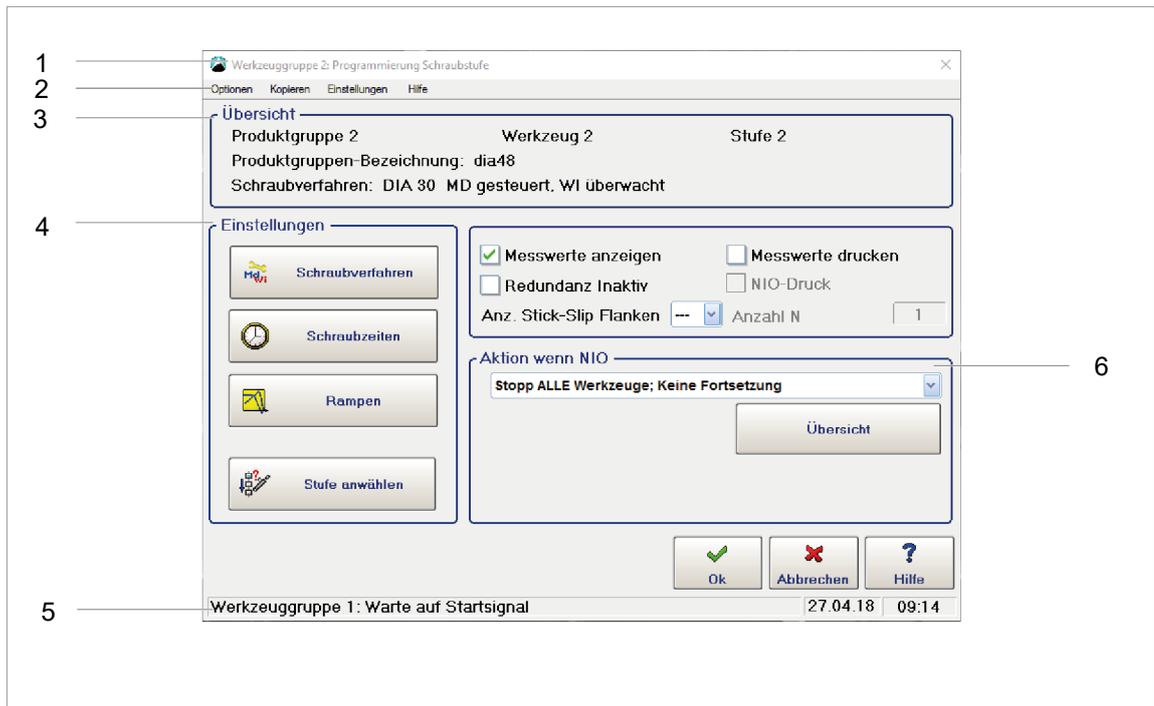


Abb. 5-4: Das Dialogfenster *Programmierung Schraubstufe* für die Programmierung der Stufe 2 von Werkzeug 2 in Werkzeuggruppe 2 für Produktgruppe 2

|   |                 |
|---|-----------------|
| 1 | Titelzeile      |
| 2 | Menüleiste      |
| 3 | Übersicht       |
| 4 | Einstellungen   |
| 5 | Statusleiste    |
| 6 | Aktion wenn NIO |

- 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

| Option        | Beschreibung   |
|---------------|--|
| 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

| Option                  | Beschreibung   |
|-------------------------|--|
| Messwerte anzeigen      | Zeigt die aktuelle Schraubstufe in der Datentabelle Messwerte an ( <i>Navigator &gt; Prozessanzeige &gt; Visualisierung &gt; Messwertetabelle</i> ). Der Werkzeugmonitor ( <i>Navigator &gt; 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> <li>• N = 1 eingeben, wenn diese Stufe für jede Verschraubung gedruckt werden soll.</li> <li>• N = 0 eingeben, wenn nur Werkzeuge mit NIO-Ergebnissen gedruckt werden sollen.</li> </ul> |

## 5.6 Schraubverfahren programmieren

Das Dialogfenster Programmierung Schraubverfahren ermöglicht das Eingeben von Ablaufparametern.

- *Navigator > Standard > Stufe > Stufe n > Schraubverfahren* wählen.

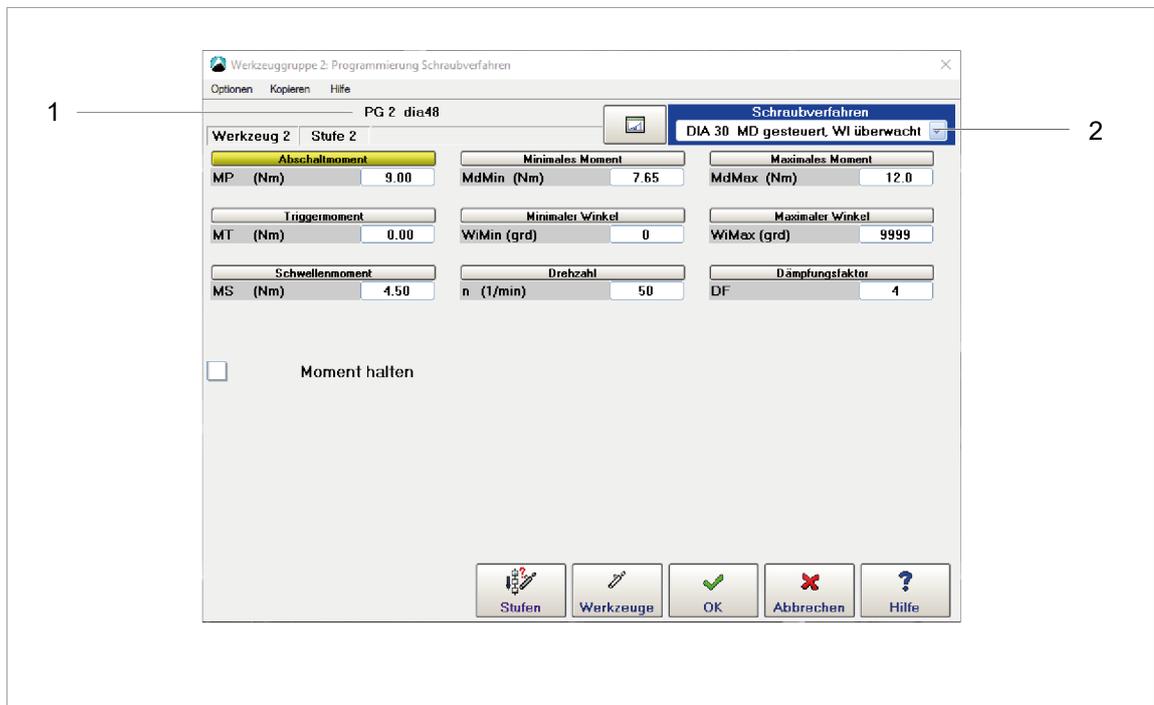


Abb. 5-5: Das Dialogfenster Programmierung Schraubverfahren für die Programmierung der Stufe 2 von Werkzeug 2 in Werkzeuggruppe 2 für Produktgruppe 2

|   |  |
|---|--|
| 1 | Aktuelle Produktgruppe mit Bezeichnung |
| 2 | Ausgewähltes Schraubverfahren          |

Da die angezeigten Parameter vom ausgewählten Schraubverfahren abhängig sind, muss zuerst das Schraubverfahren gewählt werden, das programmiert werden soll.

### Das zu programmierende Schraubverfahren wählen

1. Auf das Menü *Schraubverfahren* drücken.
2. Das gewünschte Schraubverfahren im Menü auswählen.  
Stufe übergehen im Dropdown-Menü Schraubverfahren wählen, wenn das Schraubverfahren ohne eine Schraubaktion in dieser Stufe für dieses Werkzeug programmiert werden soll. Diese Option wird auch benötigt, da die Stufenaktivierung allgemein für Werkzeuge, *siehe Kapitel 5.5 Programmierung Schraubstufe, Seite 23*.

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

- Auf die Schaltfläche  links vom Dropdown-Menü Schraubverfahren drücken, um die Ansichten umzuschalten.

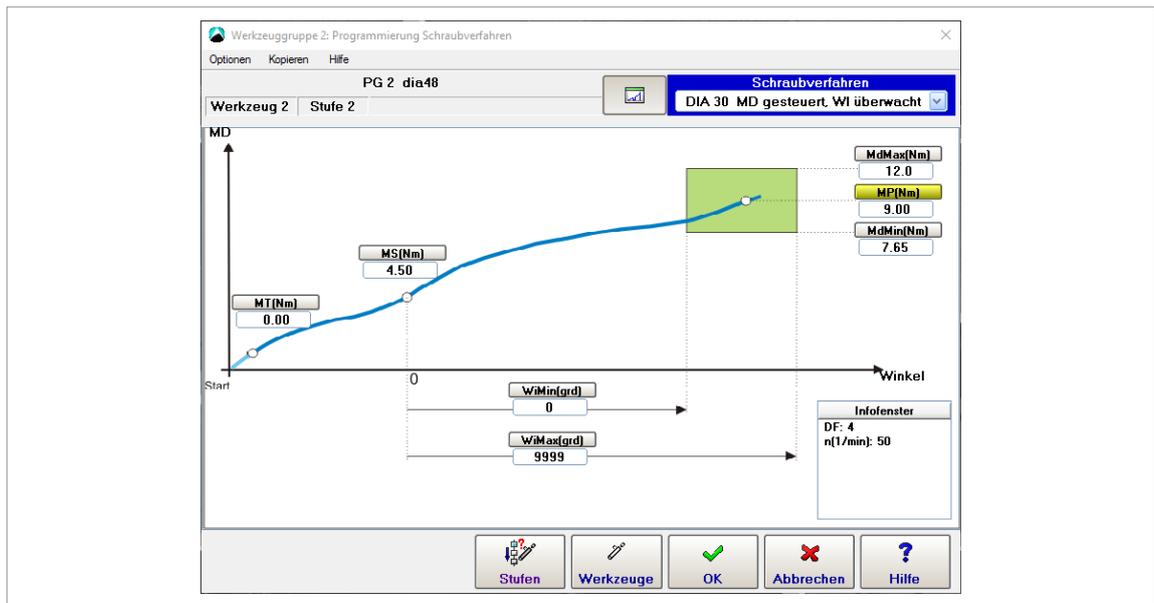


Abb. 5-6: Grafische Ansicht des Fensters Programmierung Schraubverfahren

## 5.6.1 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 *Überwachungszeit* 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* (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* 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 MdMin nicht höher sein als das Maximalmoment MdMax. Diese Abhängigkeiten werden außerdem in einer Plausibilitätsprüfung geprüft, wenn die Programmierung Schraubverfahren geschlossen wird.



Detaillierte Informationen zu Schraubverfahren befinden sich im Dokument P1730PM Schraubverfahren).

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 sind in den Datenblättern der Werkzeuge zu finden.

Werden Wertebereiche überschritten oder Plausibilitätskriterien verletzt, wird der Benutzer auf die Ursache des Fehlers hingewiesen, z. B.: **Fehler: Moment MBmax = 9,50 Nm > MBmax = 10,62 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 entweder die Werkzeugkonstanten des Zielwerkzeugs oder die Parameter des aktuell ausgewählten Werkzeugs angepasst werden.

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. Daraufhin entweder die Werkzeugkonstanten oder die Parameter für das Zielwerkzeug ändern. Die Parameter werden in alle anderen Werkzeuge kopiert.

## 5.6.2 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

► *Navigator > Standard > Stufe > Stufe n > Schraubverfahren* wählen.

Zur Programmierung der Nussabrutschüberwachung ein minimales Drehmoment (Nussabrutschen MdMin = TqMinNS) und einen minimalen Winkel (Nussabrutschen WiMin = AngMinNS) im Dialogfenster Programmierung Schraubverfahren für das Schraubverfahren 31 oder 51 eingeben. Die Software führt an den für diese Parameter eingegebenen Werten keine Plausibilitätsprüfung durch.

Wenn das erkannte Drehmoment während des Schraubverfahrens unter das programmierte Drehmoment TqMinNS fällt, wird der Winkel gemessen. Es kann zwischen den folgenden zwei Fällen unterschieden werden:

- Wenn das Drehmoment unter *TqMinNS* bleibt, bis der programmierte Winkelgrenzwert (*AngMinNS*) erreicht ist, wird die Verschraubung abgebrochen und mit NIO bewertet.
- Wenn das Drehmoment wieder über *TqMinNS* 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 TqMinNS 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.

## 5.6.3 Werkzeugserie I-Wrench parametrieren

Bei der Parametrierung des I-Wrench müssen das Triggermoment und Schwellenmoment mindestens 1 % der I-Wrench-Kapazität betragen. Ist dies nicht der Fall, wird beim Verlassen des Dialogfensters

*Programmierung Schraubverfahren* eine Fehlermeldung angezeigt. Die Fehlermeldung ist abhängig vom eingegebenen Wert:

Szenario 1: Triggermoment/Schwellenmoment = 0 Nm

- Beim Verlassen des Dialogfensters erscheint die Fehlermeldung mit dem Hinweis, dass der eingetragene Wert automatisch auf 1 % der I-Wrench-Kapazität gesetzt wird. Nach dem Bestätigen der Fehlermeldung kann das Dialogfenster verlassen werden.

Szenario 2: Triggermoment/Schwellenmoment ist größer 0, aber kleiner als 1 % der I-Wrench-Kapazität

- Beim Verlassen des Dialogfensters erscheint die Fehlermeldung, dass der eingetragene Wert kleiner als 1 % der I-Wrench-Kapazität ist. Um das Dialogfenster verlassen zu können, muss der Wert angepasst werden.

Szenario 3: Triggermoment/Schwellenmoment ist 1 % und 5 % der I-Wrench-Kapazität

- Beim Verlassen des Dialogfensters erscheint die Fehlermeldung mit dem Hinweis, dass in diesem Bereich die Genauigkeit der Drehmomentmessung nicht garantiert ist. Nach dem Bestätigen der Fehlermeldung kann das Dialogfenster verlassen werden und die Parametrierung wird gespeichert.

#### 5.6.4 Werkzeugserie CellClutch parametrieren

Es können Einstellungen für bis zu sieben Stufen eines Schraubablaufs mit Diagramm 97 parametriert werden.

Die Stufen 1 bis 5 dienen zum Voranzug der Schraube. Sie können beliebig aktiviert werden. Löst die Kupplung bereits in einer der Voranzugstufen aus, wird die Verschraubung abgebrochen und mit NIO bewertet.

Die Anziehstufe (*Verschraubung*) dient zur Überwachung der Kupplung und ist immer gesetzt. Die Abschaltung in der Anziehstufe erfolgt durch das Auslösen der Kupplung. Wird der parametrierte Winkel oder die Zeit erreicht, bevor die Kupplung auslöst, wird die Verschraubung abgebrochen und mit NIO bewertet. Für den Fall, dass sich das Werkzeug verkantet hat, kann mit der Option *Stufe nach Auslösen der Kupplung* das Werkzeug von der Schraube entfernt werden. Die Stufe wird beendet, wenn der parametrierte Winkel, die parametrierte Zeit erreicht ist oder der Startschalter losgelassen wird. Das gilt auch, wenn die Kupplung früher ausgelöst wurde. *Stufe nach Auslösen der Kupplung* wird nicht bewertet und sendet kein Ergebnis an die Steuerung.

1. *Navigator* > *Standard* > *Stufen* wählen.
2. Gewünschte Stufen aktivieren.
3. Um das Schraubverfahren für die jeweilige Stufe zu programmieren, auf die Schaltflächen *Stufe n*, *Verschraubung* oder *Stufe nach Auslösen der Kupplung* drücken.
4. Einstellungen mit *OK* bestätigen.

#### Batchprogrammierung

Mit den CellClutch-Werkzeugen können mehrere Verschraubungen gemeinsam bewertet werden. Dies wird in den Batch-Einstellungen parametriert.

1. *Navigator* > *Standard* > *Einstellungen* > *Batch* wählen.
2. Im Drop-down-Menü *Batchzähler-Modus* die Option *Produktgruppe* wählen. Bei Werkzeugen der Serie CellClutch ist die Batch-Funktion nur mit der Produktgruppe möglich.
3. Im Eingabefeld *Batchgröße* eine Anzahl an Verschraubungen eingeben, die zu einem Batch gehören.
4. Einstellungen mit *OK* bestätigen.

#### 5.7 Schraubzeiten programmieren

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

- ▶ *Navigator* > *Standard* > *Stufe* > *Stufe n* > *Schraubzeiten* wählen.

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.

Wird Programmierung Schraubzeiten geschlossen, 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.

### Parameter für Programmierung Schraubzeiten

| Parameter                          | Beschreibung   |
|------------------------------------|--|
| Überwachungszeit<br>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><math>T_{max} &gt; T_{A+}</math> Überwachungszeit + TN</li> <li>Überwachungszeit beginnt mit dem Werkzeugstart. Wenn bis zum Ablauf der Überwachungszeit 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> |
| Anfahrpulsunterdrückung<br>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>  |
| Verzögerungszeit<br>0...60.000     | <p>Verzögert den Start des Werkzeugs.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Verzögerungszeit zu Beginn einer Stufe verwenden, 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.</li> </ul>  |
| Farbsignierzeit<br>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<br>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 Nachlaufzeit fortgesetzt. Während der Nachlaufzeit werden nur der Spitzenwert und die Nennrichtung 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**

### 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. Einen Wert eingeben, 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. Einen niedrigen Wert eingeben, 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.

## 5.8 Rampen

Das Dialogfenster *Rampe* enthält Funktionen, die eine bessere Kontrolle der Startrampe und der Stopprampe einer Stufe ermöglichen. Für CellTek-Werkzeuge ist diese Funktion deaktiviert.

► *Navigator > Standard > Stufe > Stufe n > Rampe* wählen.



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

| Parameter                            | Beschreibung  |
|--------------------------------------|---|
| <b>Startrampe</b>                    |   |
| Zeit Startrampe                      | 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 Stopprampe.   |
| Beginn Stopprampe                    | Prozentsatz von Abschaltmoment (Diagramme 11 und 30) oder Max. Drehmoment (Diagramm 50), bei dem die Stopprampe beginnt.  |
| Standard Zielgeschwindigkeit         | Verwendet den Standardwert für die Zielgeschwindigkeit. Dies ist die für die nächste Stufe oder 5 % der maximalen Werkzeuggeschwindigkeit (falls ein Stopp erforderlich ist) programmierte Geschwindigkeit. |
| Zielgeschwindigkeit                  | Legt die bei einer Abschaltung nach der Stopprampe zu erreichende Geschwindigkeit fest. Von Beginn der Stopprampe an wird die Geschwindigkeit in 30 Schritten auf die Zielgeschwindigkeit abgesenkt.        |
| <b>Flex-Stopp (nach Abschaltung)</b> |   |
| Aktivieren                           | Aktiviert den Flex-Stopp 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.             |
| Flex-Stopp                           | Prozentsatz der Dauer für den Flex-Stopp. Je höher der Prozentsatz, desto länger dauert es, das Drehmoment nach einer Abschaltung abzusenkten.  |
| Max Flex-Zeit                        | Maximal zulässige Zeit für den Flex-Stopp, um das Drehmoment nach einer Abschaltung abzusenkten.  |

## 5.9 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:

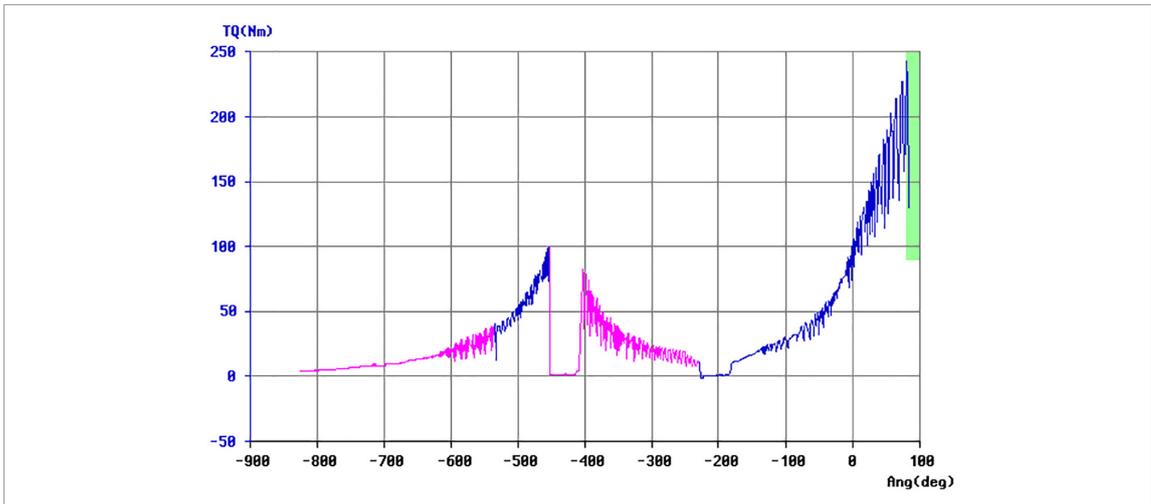


Abb. 5-7: Schraubkurve mit vielen Stick-Slip-Flanken

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

**Stick-Slip Kontrolle programmieren**

5. Navigator > Standard > Stufe > Stufe n wählen, um auf das Dropdown-Menü Anz. Stick-Slip Flanken zuzugreifen.
6. Auf das Dropdown-Menü Anz. Stick-Slip Flanken drücken und die Anzahl an Stick-Slip-Flanken auswählen, die für die aktuelle Stufe zulässig ist.
  - Eine Zahl von 1 bis 9 auswählen.
  - Den Wert „---“ auswählen, um die Stick-Slip Kontrolle für die aktuelle Stufe zu deaktivieren.

Es werden keine weiteren Parameter benötigt.

**5.10 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*.

1. Navigator > Standard > Stufe > Stufe n wählen, um auf das Dropdown-Menü *Aktion, wenn NIO* zuzugreifen.
2. Auf das Dropdown-Menü *Aktion, wenn NIO* drücken und die gewünschte Option auswählen.

| 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.                               |

## 5.10.1 Nacharbeit und Fehlerbehebung

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 Fehlerbehandlungsroutinen 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 die Funktionen *Fehlerbehandlung bei NIO* und *Nacharbeit bei NIO* aktiviert werden.

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

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

### Funktion Fehlerbehandlung bei NIO

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

## Funktion Nacharbeit bei NIO

| Option          | Beschreibung  |
|-----------------|---|
| 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 Nacharbeit bei NIO aktivieren:

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

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

| Option   | Beschreibung   |
|--|--|
| 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. N=1 eingeben, wenn diese Stufe für jedes Werkstück gedruckt werden soll. |
| Max. Verschraubungszeit Tmax (ms)                              | Die maximal zulässige Verschraubungszeit für die Fehlerbehandlungs-/Nacharbeitungsstufe eingeben. Wenn diese Zeit abgelaufen ist, wird das Schraubverfahren mit NIO gestoppt.    |
| Wiederholen ab Stufe (kann nur für Nacharbeit editiert werden) | Die Schraubstufe eingeben, ab der das Schraubverfahren nach der Nacharbeit wieder aufgenommen werden soll.   |

## 5.10.2 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.

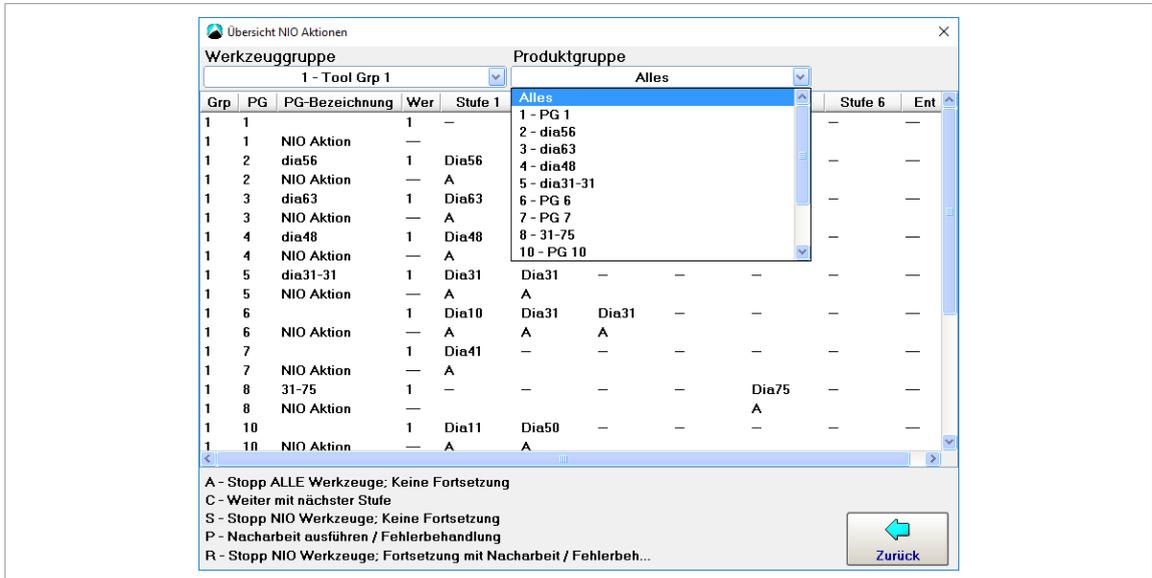


Abb. 5-8: Fenster *Übersicht NIO Aktionen*

**Auf die Liste *Übersicht NIO Aktionen* zugreifen:**

1. *Navigator* > *Standard* > *Stufe* > *Stufe n* wählen.
2. Im Dialogfenster *Programmierung Schraubstufe*:
  - Auf die Schaltfläche <Übersicht> im Bereich *Aktion, wenn NIO* des Fensters drücken, oder
  - Die Option *Übersicht* im Menü *Einstellungen* auswählen.
3. Auf das Dropdown-Menü *Werkzeuggruppe* drücken und die gewünschte Werkzeuggruppe auswählen.

## 5.10.3 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 <Gruppen> 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 <Parameter> 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. Die Schaltfläche <Editieren> verwenden, um Werkzeuge an- oder abzuwählen.

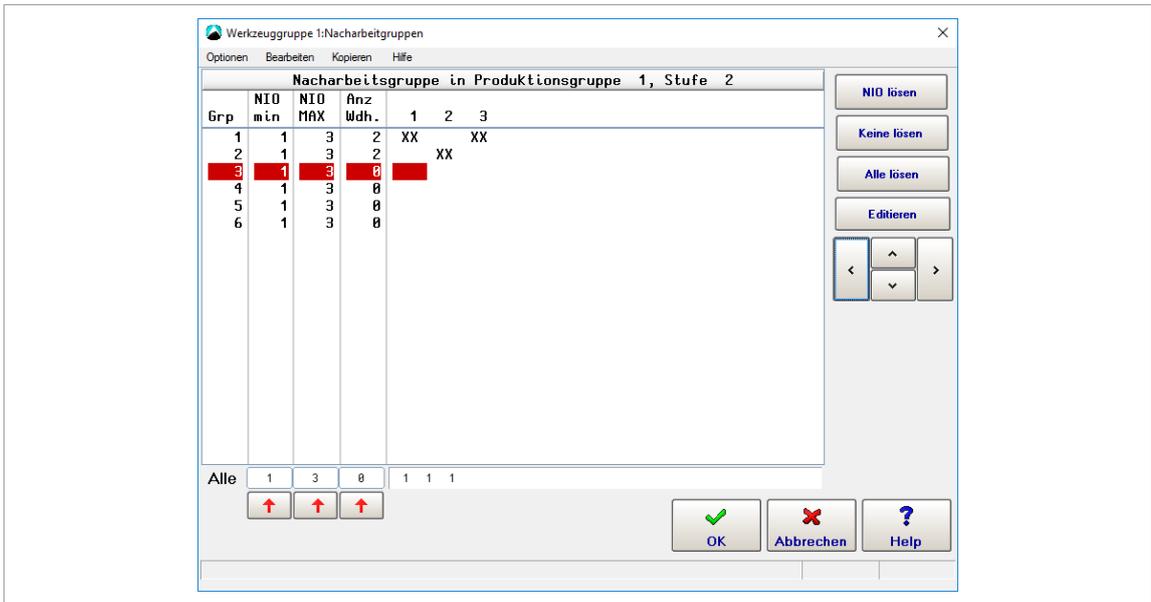


Abb. 5-9: Dialog Nacharbeitgruppen mit sechs Nacharbeitgruppen (durch Tabellenzeilen repräsentiert) und drei Werkzeugen (durch die Tabellenspalten 1–3 repräsentiert)

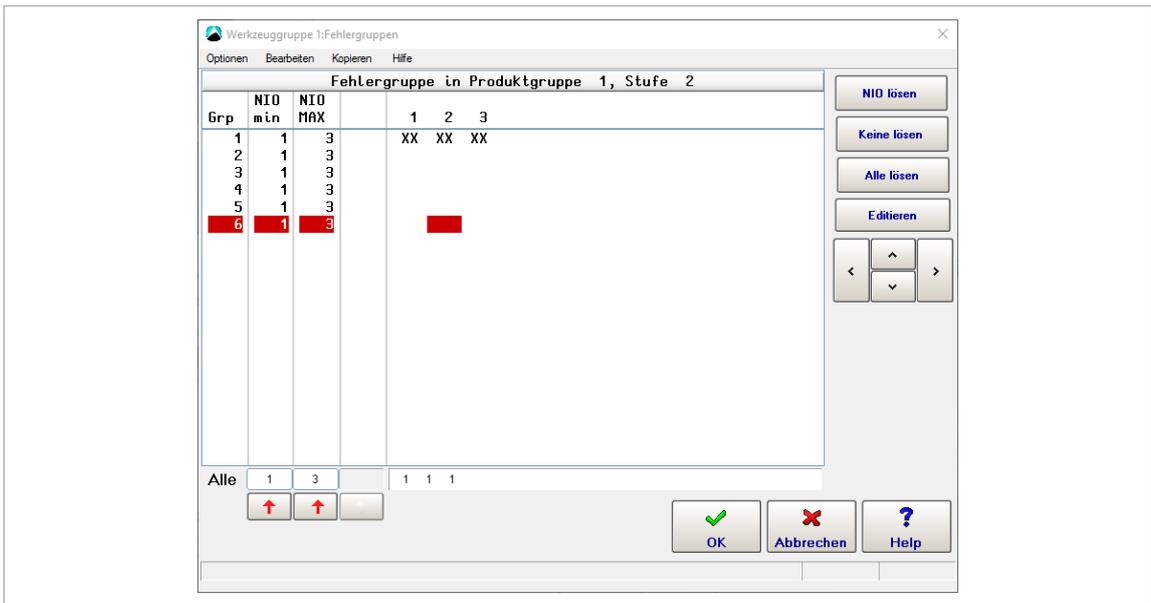


Abb. 5-10: Dialog Fehlergruppen mit sechs Fehlergruppen (durch Tabellenzeilen repräsentiert) und drei Werkzeugen (durch die Tabellenspalten 1–3 repräsentiert)

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

1. Navigator > Standard > Stufe > Stufe n wählen.
2. Auf die Schaltfläche <Nacharbeit aktiv> oder <Fehlerbehandlung aktiv> im Bereich Aktion, wenn NIO des Fensters Programmierung Schraubstufe drücken, um das Dialogfenster Nacharbeit editieren oder das Dialogfenster Fehlerbehandlung editieren zu öffnen.
3. Im Dialogfenster Nacharbeit editieren oder Fehlerbehandlung editieren:
  - Auf die Schaltfläche <Gruppen> drücken, oder
  - Die Option Gruppen editieren im Menü Editieren wählen.

## 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 Kopieren   | 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:

- Die erforderliche Stufe wählen: Menü *Navigator* > *Standard* anwählen.
- Im Dialogfenster *Nacharbeitgruppen* oder im Dialogfenster *Fehlergruppen* mit den Pfeilschaltflächen <Nach oben> und <Nach unten> die Nacharbeit- oder Fehlergruppe wählen, die programmiert werden soll.
- Für den Parameter, der geändert werden soll, auf das Textfeld unten in der Spalte des Parameters drücken.
- Den gewünschten Wert über die virtuelle Tastatur eingeben, die jetzt angezeigt wird.
- 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. Werden speziellere Reaktionen auf NIO-Ereignisse benötigt, 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 |

### 5.10.4 Algorithmus für *Nacharbeit/Fehlerbehandlung*

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

- 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. Besonders auf die Beispiele 3 und 5 unten achten, 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 kann jedes Werkzeug mehreren Fehlerbehandlungsgruppen zugeordnet werden, 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.

### 5.10.5 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  |
|-----|---------|---------|----------|----|----|----|----|
| 1   | 1       | 1       | 2        | XX |    | XX |    |
| 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        |    |    |    |    |

Abb. 5-11: Beispiel 1 enthält zwei Nacharbeitgruppen mit jeweils zwei Werkzeugen

| Grp | NOK<br>min | NOK<br>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. 5-12: 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<br>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                             |

### Anzugsverfahren 2

| 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>2</sup> | IO                | -   | IO  | -   | IO              | Nacharbeit Stufe 2<br>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>3</sup> | IO                | IO  | IO  | IO  | IO              | Nacharbeit Stufe 2<br>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>4</sup> | NIO               | NIO | NIO | NIO | NIO             | Fehlerbehandlung Stufe 2<br>Werkzeuge 1, 2, 3, 4 werden gelöst |



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

<sup>1</sup> Stufe 8 wird zum Lösen bei der Nacharbeit verwendet

<sup>2</sup> Stufe 8 wird zum Lösen bei der Nacharbeit verwendet

<sup>3</sup> Stufe 8 wird zum Lösen bei der Nacharbeit verwendet

<sup>4</sup> Stufe 9 wird zum Lösen bei der Fehlerbehandlung verwendet

### 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  |
| 9a    | NIO               | NIO | NIO | NIO | NIO             | Fehlerbehandlung: Nacharbeit wird nicht durchgeführt, weil Nacharbeit NIO MAX = 1. |

### 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. 5-13: 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. 5-14: 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          | Werkzeugbewertung |     |    |    | Gesamtbewertung | Anmerkung                            |
|----------------|-------------------|-----|----|----|-----------------|--------------------------------------|
|                | 01                | 02  | 03 | 04 |                 |                                      |
| 1              | IO                | NIO | IO | IO | NIO             | Werkzeug2-NIO                        |
| 8 <sup>1</sup> | -                 | IO  | -  | -  | IO              | NacharbeitWerkzeug2                  |
| 1              | -                 | IO  | -  | -  | IO              | Wiederholung ab Stufe 1(nach Bedarf) |

<sup>1</sup> Stufe 8 wird zum Lösen bei der Nacharbeit verwendet

| Stufe          | Werkzeugbewertung |     |     |     | Gesamtbewertung | Anmerkung  |
|----------------|-------------------|-----|-----|-----|-----------------|--|
|                | 01                | 02  | 03  | 04  |                 |  |
| 2              | NIO               | IO  | IO  | IO  | NIO             | Werkzeug1-NIO  |
| 8 <sup>1</sup> | IO                | -   | -   | -   | IO              | NacharbeitWerkzeug1  |
| 1              | IO                | -   | -   | -   | IO              | Wiederholung ab Stufe 1(nach Bedarf)   |
| 2              | IO                | -   | -   | -   | IO              |  |
| 3              | IO                | NIO | IO  | IO  | NIO             | Werkzeug2-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. |

### 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        |    |    |    |    |

Abb. 5-15: 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        |    |    |   |   |

Abb. 5-16: Beispiel 4 enthält eine Nacharbeitgruppe mit zwei Werkzeugen

<sup>1</sup> Stufe 8 wird zum Lösen bei der Nacharbeit verwendet

<sup>2</sup> Stufe 9 wird zum Lösen bei der Fehlerbehandlung verwendet

| Grp | NOK<br>min | NOK<br>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. 5-17: 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.
  - Darauf achten, 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<br>min | NOK<br>MAX | No.<br>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. 5-18: Beispiel 5 enthält fünf Nacharbeitgruppen, d. h. vier Gruppen mit jeweils einem Werkzeug und eine Gruppe, der alle vier Werkzeuge zugeordnet sind

| Grp | NOK<br>min | NOK<br>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. 5-19: Beispiel 5 enthält eine Fehlergruppe, der alle vier Werkzeuge zugeordnet sind

### Aunzugsverfahren 1

| Stufe | Werkzeugbewertung |     |    |    | Gesamtbewertung | 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   |

### Aunzugsverfahren 2

| Stufe | Werkzeugbewertung |     |     |     | Gesamtbewertung | 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 NIO min und NIO max erfüllt. Da Anz Wdh. 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  |

**Ablaufschema**

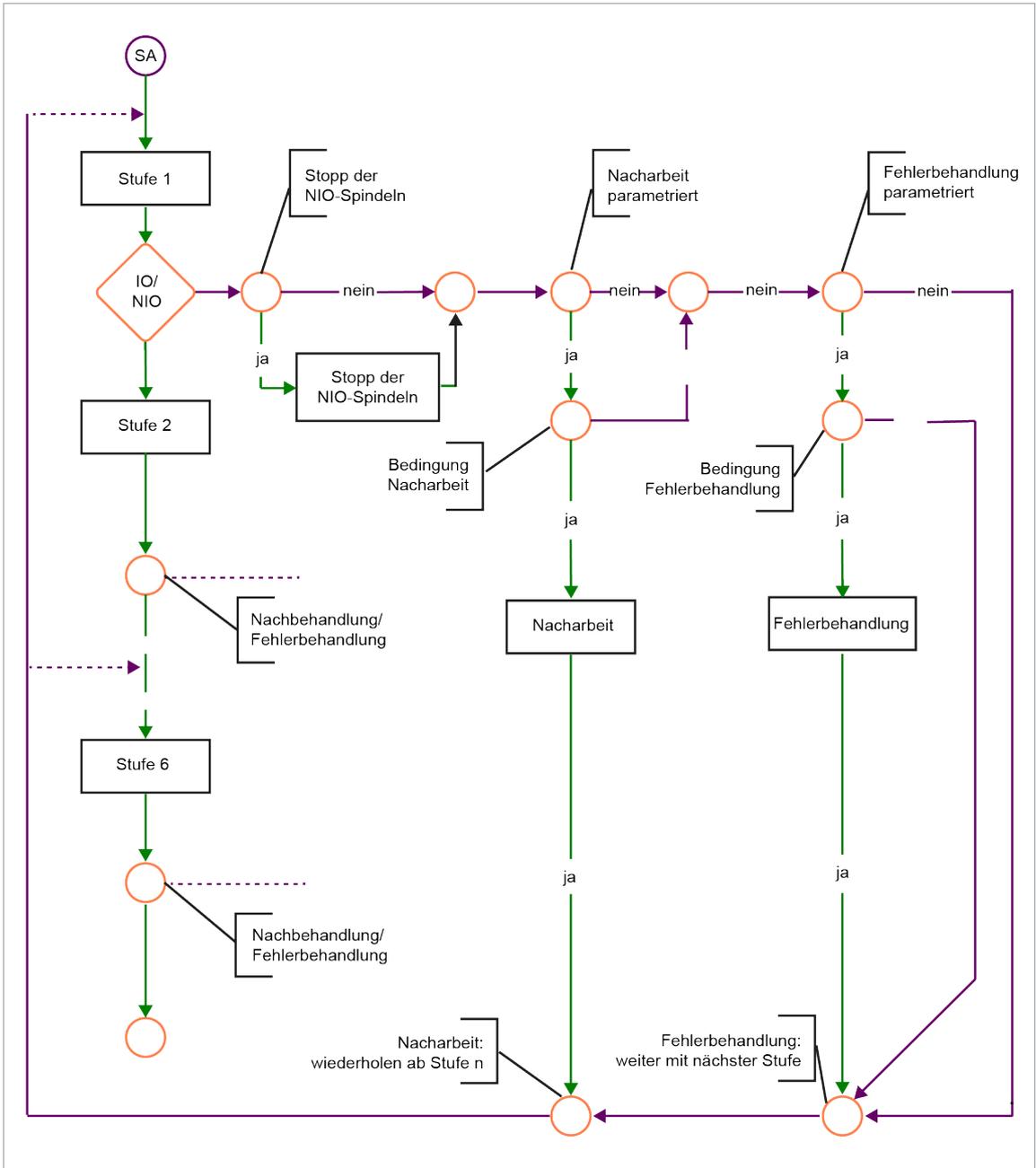


Abb. 5-20: Ablaufschema für Nacharbeit und Fehlerbehandlung

**Bedingungen für Nacharbeit:**

Werkzeug der Gruppe zugeordnet.  
NIO min, NIO max und Anz Wdh. (Anzahl der Wiederholungen) werden erfüllt.

**Bedingungen für Fehlerbehandlung:**

Werkzeug der Gruppe zugeordnet.  
NIO min und NIO max werden erfüllt.

## 5.11 Einstellungen Drehzahl Linkslauf

Die Linkslauf- oder Lösefunktion ermöglicht das Lösen von Werkzeugen.

### Spezifikationen für Spindeln

Das Linkslauf-Eingangssignal (TM\_LL) aktivieren.

Bei Bedarf das Werkzeuggruppen-Aktivierungssignal bereitstellen.

Das Werkzeuggruppen-Startsignal (SA) auf den Start des Löseverfahrens setzen.

### Spezifikationen für Handwerkzeuge

Um das Linkslauf-Signal (TMH\_LL) zu aktivieren, den Linkslaufschalter am Handwerkzeug betätigen.

Bei Bedarf das Werkzeuggruppen-Aktivierungssignal bereitstellen.

Den Startschalter am Handwerkzeug drücken und halten, 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 Steuerung 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 der Steuerung 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. *Navigator* > *Standard* wählen.
2. Auf das Menü *Werkzeuggruppen* drücken, um auf die Optionen des Menüs zuzugreifen.
3. Im Menü die Option *Einstellungen Drehzahl Linkslauf* wählen, um das Dialogfenster *Einstellungen Drehzahl Linkslauf* zu öffnen.

| Parameter                            | Wertebereich | Standard-einstellung | Definition  | Beschreibung   |
|--------------------------------------|--------------|----------------------|---|--|
| Drehzahl beim Lösen (%)              | -100 ... 100 | 0                    | Prozentwert der Nenndrehzahl am Werkzeugausgang                           | Wenn ein negativer Wert eingegeben wird, bewegen sich die Werkzeuge in Anzugsrichtung.   |
| Anfangsdrehzahl (%)                  | -100 ... 100 | 0                    | Prozentwert der Drehzahl für das erste Zeitfenster (0,5 s) des Linkslaufs | Wenn durch zyklische Übertragung des Startbefehls ausgelöst, erfolgt der Linkslauf im ersten Zeitfenster mit dieser Anfangsdrehzahl.<br>Wenn ein negativer Wert eingegeben wird, bewegen sich die Werkzeuge in Anzugsrichtung. |
| Max. Moment (in % vom max. Kal.wert) | 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.<br>1–99 – Gibt die Produktgruppe an, die zum Lösen verwendet werden soll.  |



In älteren TM-Softwareversionen wird der Parameter *Max. Moment (in % vom max. Kal.wert)* möglicherweise nicht verarbeitet, und die Linkslauffunktion funktioniert nur, wenn ein Wert von mindestens 90 % für *Max. Moment (in % vom max. Kal.wert)* eingegeben wird.



gruppierter Verzögerung des Werkzeugstarts die Kontrolle des Produktionsflusses und der Absetzeigenschaften der Zylinderkopfdichtung unterstützt.

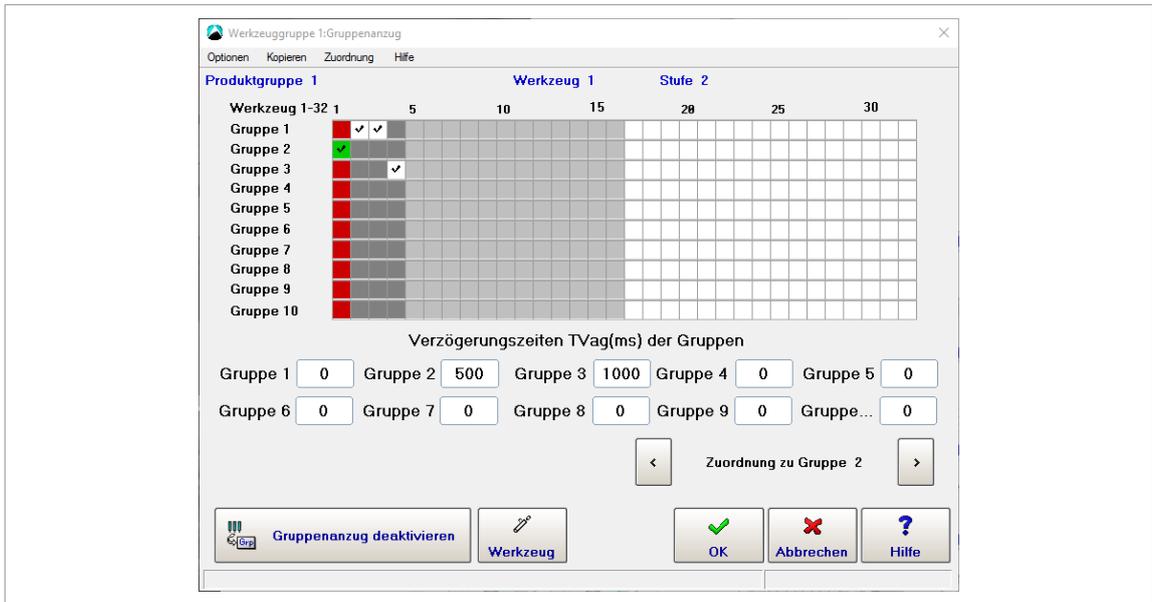


Abb. 5-22: Das Dialogfenster Gruppenanzug mit vier Werkzeugen, die drei Anzugsgruppen zugeordnet sind

#### Das Dialogfenster Gruppenanzug öffnen:

1. Navigator > Standard wählen.
2. Die gewünschte Werkzeuggruppe und Produktgruppe auswählen.
3. Auf die Schaltfläche <Gruppen> oder auf das Menü *Gruppen* drücken und die Option *Gruppenanzug* wählen.
4. Im Popup-Fenster die gewünschte Stufe auswählen.

Es können Verzögerungszeiten für bis zu zehn Anzugsgruppen programmiert werden. 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 deaktiviert ist, sind auch die Eingabefelder für die Verzögerungszeiten der Gruppen und die Steuerelemente zur Zuordnung deaktiviert.

#### Werkzeuge in Anzugsgruppen zusammenfassen:

1. Auf die Schaltfläche <Gruppenanzug aktivieren> im Dialogfenster *Gruppenanzug* drücken.
2. Die erforderlichen Verzögerungszeiten in die Eingabefelder des Bereichs *Verzögerungszeiten TVag(ms) der Gruppen* der Gruppen im Dialogfenster eingeben.
3. Ein Werkzeug auswählen, das einer der gerade programmierten Anzugsgruppen zugeordnet werden soll:
  - Das Dialogfenster *Werkzeug anwählen* öffnen: Auf die Schaltfläche <Werkzeug> oder auf das Menü *Optionen* drücken und die Option *Werkzeug anwählen* auswählen.
  - Mit den <Pfeil>-Schaltflächen des Dialogfensters *Werkzeug anwählen* ein Werkzeug auswählen.
  - Auf die Schaltfläche <OK> drücken, um die Auswahl zu bestätigen und das Dialogfenster zu schließen.
4. Das ausgewählte Werkzeug einer Anzugsgruppe zuordnen:
  - Die Pfeiltasten <Zuordnung zu Gruppe n> des Dialogfensters *Gruppenanzug* verwenden, oder
  - Eine Option im Menü *Zuordnung* wählen.
5. Die Schritte 3 und 4 wiederholen, um alle gewünschten Werkzeuge einer Anzugsgruppe zuzuordnen.
6. Auf die Schaltfläche <OK> drücken, 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.

Werden die Befestigungsgruppen deaktiviert, gilt die Verzögerungszeit (TV), die unter Programmierung Schraubzeiten festgelegt wurde, erneut für alle Werkzeuge.



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

## 5.14 Batch-Programmierung

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

### Batch-Programmierung aktivieren:

1. *Navigator* > *Standard* wählen.
2. Die Option *Batch* im Menü *Einstellungen* wählen, um das Dialogfenster *Batch* zu öffnen.
3. Die Option *Sperren nach abgearbeitetem Batch* wählen, wenn weitere Verschraubungen deaktiviert werden sollen, bis entweder ein externer Eingang (*Unlock Tool*) 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 die Option *Batch* im Bereich *Weitere Informationen* des Dialogfensters *Prozessanzeige* aktiviert ist.

### Batch-Positionen auf der Prozessanzeige anzeigen:

1. *Navigator* > *Prozessanzeige* wählen.
2. Auf die Schaltfläche <Konfigurieren> drücken, um das Dialogfenster *Prozessanzeige* zu öffnen.
3. Die Option *Batch* im Bereich *Weitere Informationen* des Dialogfensters wählen.

### Batch-Zählmodi

Im Dialogfenster *Batch* kann einer von zwei Batch-Zählmodi ausgewählt werden, 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. *Navigator* > *Kommunikation* wählen.
2. Die Registerkarte *Datenübertragung* des Dialogfensters *Kommunikation* wählen.
3. Die Option *Open Protocol* in der Liste *Ethernet* aktivieren.

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

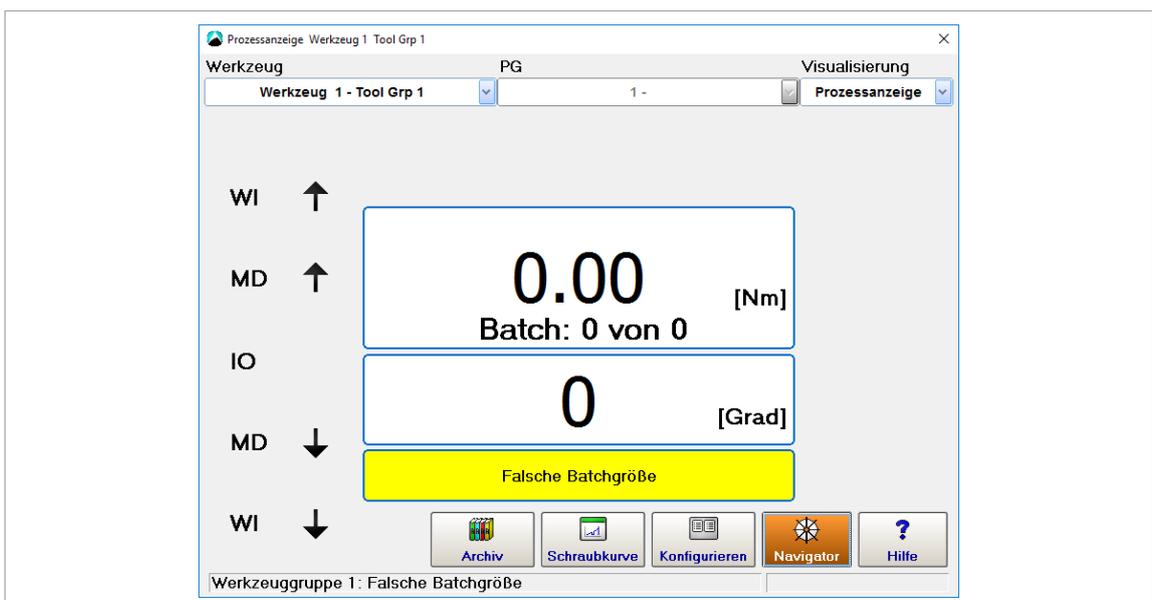


Abb. 5-23: Prozessanzeige mit aktivierter Batch-Information, aber ohne Auswahl der Batchgröße

MID-0019 verwenden, 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-Positionsähler bei IO-Verschraubungen weitergezählt: **Batch: 1 von 3**

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

Open Protocol MID-0043 verwenden, um das Werkzeug für weitere Verschraubungen freizugeben.

### Option Produktgruppe

Der Modus Produktgruppe ermöglicht die manuelle Auswahl einer Batchgröße.

Wird die Option Produktgruppe im Menü Batchzähler Modus ausgewählt, wird das Eingabefeld Batchgröße im Dialogfenster Batch aktiviert. Die gewünschte Batchgröße kann manuell eingegeben werden. Bei Bedarf die Option Sperren nach abgearbeitetem Batch aktivieren.

Das Eingangssignal Werkzeug entriegeln verwenden, um das Werkzeug nach Abschluss des Batch freizugeben:

| Modul     | Signal                | Eing |
|-----------|-----------------------|------|
| 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. 5-24: Das Signal Werkzeug entriegeln, im Dialogfenster Parametrierbare E/A-Ebene gesetzt

Bei Verwendung des Moduls PM\_DIDO kann das Eingangssignal *Unlock Tool* auf der Registerkarte Eingänge des Dialogfensters *Erweitert* abgebildet werden. Die Option *Parametrierbare E/A-Ebene* sollte deaktiviert sein:

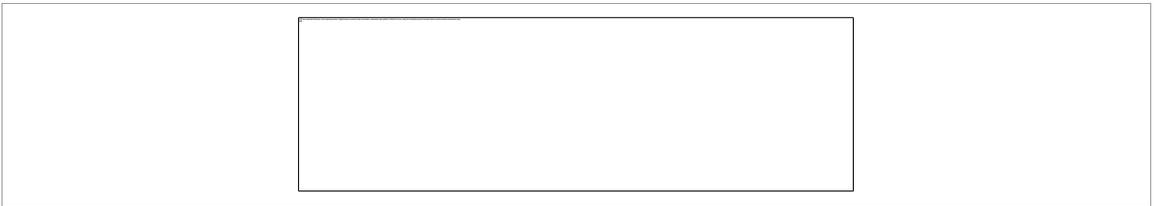


Abb. 5-25: Die Registerkarte Eingänge des Dialogfensters *Erweitert* mit Abbildung des Eingangssignals *Werkzeug entriegeln* (Eingang 0) und deaktivierter Option *Parametrierbare E/A-Ebene*

## 5.15 Eingangs-/Ausgangs-Bitmaske

Die Eingangs / Ausgangs Bitmaske ermöglicht die Zuordnung zusätzlicher Eingangs- und Ausgangssignale für eine Produktgruppe. Werden Eingänge in der Bitmaske festgelegt, kann eine Verschraubung in der Produktgruppe ausgeführt werden, wenn die erforderlichen Eingänge bereitgestellt werden. Zu Signalen und Werkzeugkompatibilität siehe Kapitel 19.1 Anhang A – Eingangssignale, Seite 258, Pos. 28 und siehe Kapitel 19.2 Anhang B – Ausgangssignale, Seite 261, Pos. 23.

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

#### Die Eingangs / Ausgangs Bitmaske editieren:

1. *Navigator* > *Standard* wählen.
2. Die gewünschte Werkzeuggruppe und Produktgruppe in der Standard-Prozessprogrammierung wählen.
3. Die Option *Eingangs / Ausgangs Bitmaske* im Menü *Einstellungen* der Standard-Prozessprogrammierung wählen, um das Dialogfenster *Eingangs / Ausgangs Bitmaske* zu öffnen.
4. Im Dialogfenster *Eingangs / Ausgangs Bitmaske* auf die Felder drücken, 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. 5-26: Gesetzte Eingänge für Produktgruppe 1 von Werkzeuggruppe 1



Abb. 5-27: 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.

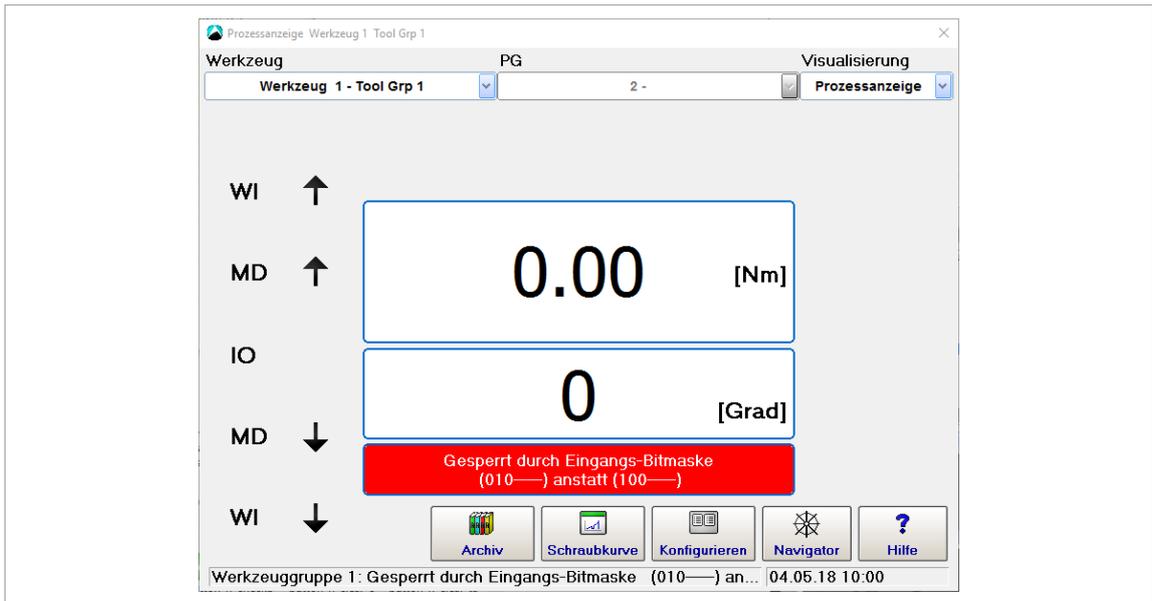


Abb. 5-28: Meldungen in der Statusleiste und im Statusfeld der Prozessanzeige geben an, dass die für Produktgruppe 2 in der Eingangs / Ausgangs Bitmaske definierten Eingänge („1“ für Eingang 1, „0“ für Eingang 2, „0“ für Eingang 3 und Eingänge 4 bis 8 nicht definiert) nicht übereinstimmen („0“ für Eingang 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. 5-29: Gesetzte Eingänge und Ausgänge für Produktgruppe 2 von Werkzeuggruppe 1



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.

## 5.16 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. *Navigator* > *Standard* wählen.
2. Die Option *I-Wrench zusätzliche Parameter* im Menü *Einstellungen* der Standard-Prozessprogrammierung wählen.

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 Werkzeugkopfnr für die aktuelle ausgewählte Produktgruppe. Der I-Wrench wird gesperrt, wenn die programmierte Werkzeugkopfnr 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 kann die Differenz zwischen der Winkelangabe am I-Wrench und dem Messergebnis des Winkelmessers oder des Drehgebers berechnet werden.

Beispiel: Wenn die Differenz 3° pro 100 Nm beträgt, „0,03“ in das Eingabefeld eingeben, 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.

---

## 6 Erweiterte Prozessprogrammierung

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*).

### 6.1 PG-Matrix

► *Navigator > Erweitert > Matrix* wählen.

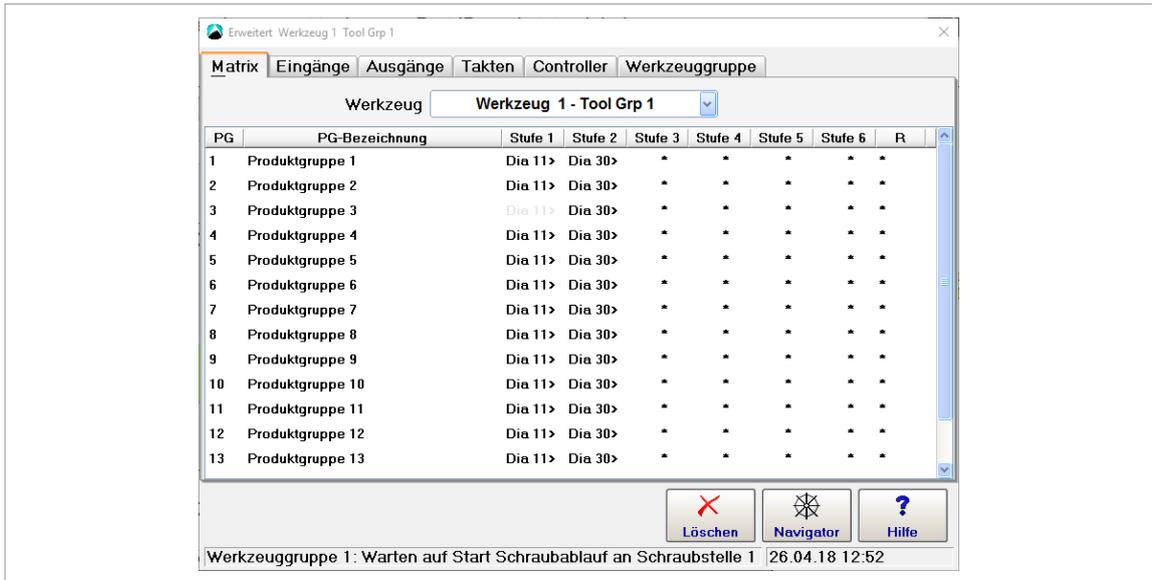


Abb. 6-1: Die Produktgruppenmatrix des Dialogfensters *Erweitert* für Werkzeug 1 der Werkzeuggruppe 1

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).

### 6.2 Eingänge

► *Navigator > Erweitert > Eingänge* wählen.

Die NeoTek-Werkzeuge verfügen über zwei Funktionstasten. Die erste ist derzeit auf Umschaltfunktion gestellt. Die zweite Taste kann einer der im Aufklappenmenü 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:

| Sinalname             | Beschreibung  |
|-----------------------|---|
| Not used              | Auf diese Position ist kein Eingang gesetzt.  |
| Tool Group Enable     | Wenn aktiviert, kann das Werkzeug in Verbindung mit <i>Tool Group Start (SA)</i> verwendet werden.  |
| Tool Group Start (SA) | Startet eine neue Verschraubung. Alle Zustandsausgänge der vorherigen Verschraubung werden gelöscht. Inaktiv, wenn Externer Tool Start parametrier ist. |

| Sinalname               | Beschreibung  |
|-------------------------|---|
| Remote Tool Start       | Lässt den Start des Werkzeugs durch eine externe Anwahl zu.<br><br> Dieser Eingang funktioniert nicht mit LiveWire-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.<br><br> Dieser Eingang funktioniert nicht mit LiveWire-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          | Wird verwendet, wenn NIO-Verriegelung aktiviert ist ( <i>Erweitert &gt; Werkzeuggruppe &gt; Verschraubung</i> ) und die Freigabemethode <Eingang <i>Reject Release</i> > 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 ( <i>Erweitert &gt; Werkzeuggruppe &gt; Verschraubung</i> ) definiert verwendet.  |
| Linking Mode            | 0 = in Produktgruppenmodus schalten<br>1 = Ablaufprogramm-Modus aktivieren  |
| Reset Signals           | Gruppenausgangssignale zurücksetzen.  |
| Activate Tool Scanner   | Barcode Scanner wird mit der Funktionstaste 2 aktiviert. Das Signal muss drei Sekunden anliegen, bevor der Barcode aktiv ist. Die Funktion gilt nur für NeoTek-Werkzeuge.   |
| Used by Programmable IO | Eingangssignal ist nicht verfügbar. Signal wird von programmierbarem E/A parametrier.   |

## 6.3 Ausgang

► *Navigator > Erweitert > Ausgänge* wählen.

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

| LEDs | Definition       |
|------|------------------|
| Röt  | 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.  |
| Tool Synchronized    | Aktiv, wenn ein LiveWire-Werkzeug synchronisiert ist.  |
| Status (Yellow LED)  | Für die Ausgabe spezifischer Statusinformationen. Aktiv (Blinken), wenn die Option <i>Blinken der LEDs im Linkslauf</i> aktiviert ist ( <i>Erweitert &gt; Werkzeuggruppe &gt; E/A</i> ) 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.  |

| Signalname              | Beschreibung   |
|-------------------------|--|
| 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.            |
| Tool Enabled            | Freigabe der Werkzeuggruppe.   |
| Used by Programmable IO | Ausgangssignal ist nicht verfügbar. Signal wird von programmierbarem E/A parametrierbar.               |

### Timer

► *Navigator > Erweitert > Ausgänge wählen.*

| Schaltfläche  | Beschreibung  |
|---|---|
|  | <p>&lt;Timer&gt; öffnet ein Dialogfenster, in dem Einstellungen zu den Signaleigenschaften der Ausgänge definiert werden können. Die Funktion dient dazu, Schraubensignale bei Offline-Verschraubungen von kabellosen EC Werkzeugen aufzuzeichnen, um der Gegenstelle (SPS) jedes Ergebnis mitzuteilen.<br/>Die Einstellungen gelten für alle Werkzeuge.</p> <p>Der Timer gilt für folgende Signale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• IO-/NIO-Gruppenausgänge</li> <li>• Ablaufende (AE)</li> <li>• bei NIO: alle NIO-Fehlerausgänge (z. B. MD zu groß, WI zu klein)</li> </ul> |

In dem Menü Timer stehen folgende Einstellungen zur Verfügung:

| Parameter                          | Beschreibung  |
|------------------------------------|---|
| IO/NIO EIN Zeit [ms]               | Zeit in Millisekunden, die das Gruppenausgangssignal bei IO/NIO EIN aktiviert bleibt. Diese Zeit ist unabhängig von der Geschwindigkeit der Verschraubungen.  |
| IO/NIO AUS Zeit [ms]               | Zeit in Millisekunden, die das Gruppenausgangssignal bei IO/NIO AUS aktiviert bleibt. Diese Zeit ist unabhängig von der Geschwindigkeit der Verschraubungen.  |
| Ein->Aus                           | Siehe nachfolgende Grafiken.  |
| Aus->Ein                           | Beim Wechselnder Einstellung von Aus->Ein zu Ein->Aus kann es vorkommen, dass das Werkzeug gesperrt wird. In diesem Fall die Steuerung neu starten.   |
| Werkzeug sperren, wenn Timer aktiv | <p>Ist das Kontrollkästchen aktiviert, wird das Werkzeug nach dem Schraubvorgang gesperrt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein -&gt; Aus aktiv: Werkzeug wird für die IO/NIO EIN Zeit [ms] gesperrt.</li> <li>• Aus -&gt; Ein aktiv: Werkzeug wird für die IO/NIO AUS Zeit [ms] gesperrt.</li> </ul> |

### Ein -> Aus

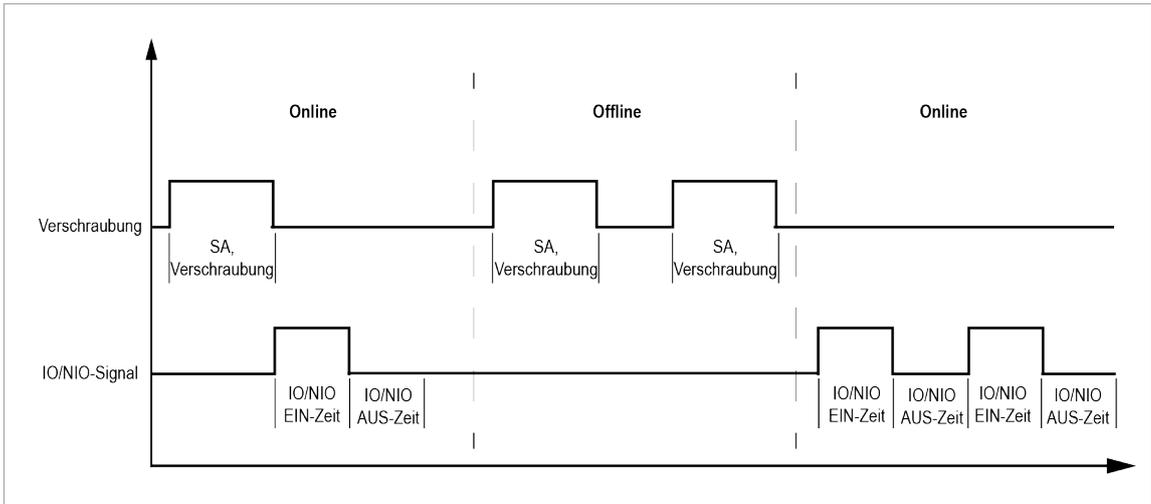


Abb. 6-2: Verhalten bei Ein -> Aus

### Aus -> Ein

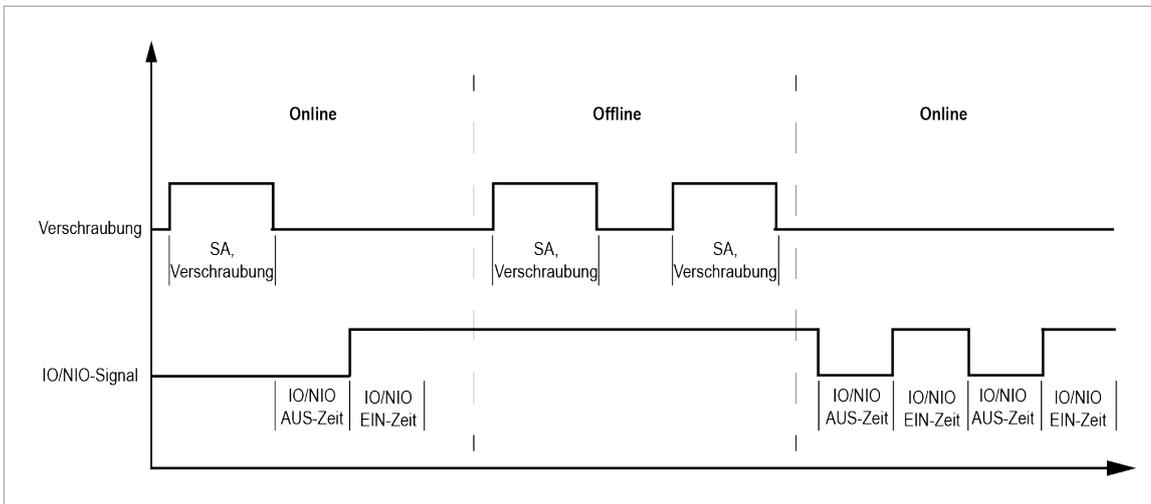


Abb. 6-3: Verhalten bei Aus -> Ein

## 6.4 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. Es können bis zu 99 verschiedene Ablaufprogramme programmiert werden.



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

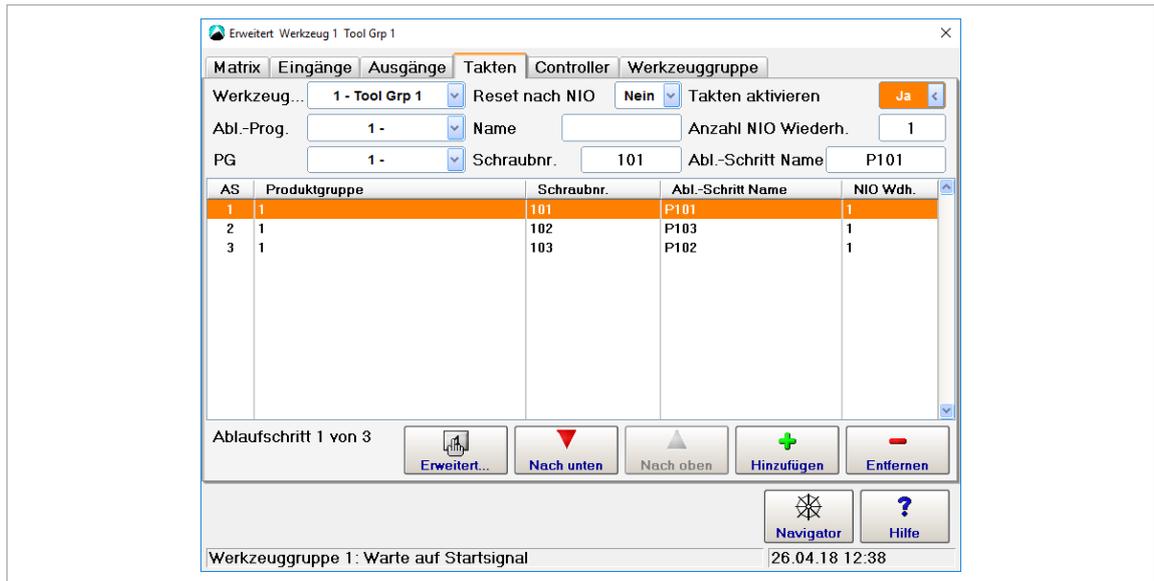


Abb. 6-4: Die Registerkarte Takten im Dialogfenster Erweitert

#### Einrichten eines Ablaufprogramms und Hinzufügen von Ablaufschritten:

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



Statt einen Ablaufschritt mit einer Produktgruppe zu verknüpfen, kann dieser auch mit der Option *Part-ID scannen* oder *Barcode scannen* aus dem Dropdown-Menü PG verknüpft werden. Diese Optionen zwingen den Bediener dazu, vor dem nächsten programmierten Ablaufschritt einen Scan durchzuführen. Zu Details siehe Kapitel 6.4.1 *Scan-Schritte im Taktbetrieb*, Seite 59.

6. Die Option Ja im Dropdown-Menü Takten aktivieren wählen.
7. Auf die Schaltfläche <Hinzufügen> drücken, um die ausgewählte Produktgruppe als Ablaufschritt im aktuellen Ablaufprogramm zu platzieren.
8. Die Aktion, die bei NIO durchgeführt werden soll, drücken.
  - 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 derselben Schraubstelle nachgezogen werden kann, bevor mit dem nächsten Ablaufschritt fortgefahren wird.
9. In die Felder Schraubnr. und Abl.-Schritt Name kann eine Schraubnummer oder ein Ablaufschrittnamen eingegeben werden.
10. Auf die Schaltflächen Nach oben und Nach unten drücken, um die Position des aktuell ausgewählten Ablaufschritts im Ablaufprogramm zu ändern.
11. Auf die Schaltfläche <Entfernen> drücken, 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 befinden sich in den Abschnitten zu Ein-/Ausgängen.

#### 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.

- ▶ Navigator > Erweitert > Takten > Erweitert... wählen.

### Registerkarte *Übersicht Ablaufschritte*

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 <i>Schraubnummern</i> .  |
|    | <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.  |

### Registerkarte *Allgemeines*

| Option                      | Beschreibung   |
|-----------------------------|--|
| Schraubreihenfolge beliebig | Diese Option ist für Positionserkennungssysteme geeignet. Ist das Kontrollkästchen aktiv, wird der Takt anhand der Bewegung des Werkzeugs der Schraubposition zugewiesen.<br>Um die Takte anhand ihrer Position richtig zuzuordnen, müssen die Bit-maskeneingänge eindeutig parametrisiert sein. |

## 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 *Einstellungen*:

1. *Navigator* > *Erweitert* > *Takten* wählen.
2. Die gewünschte Werkzeuggruppe aus dem Dropdown-Menü der Registerkarte *Takten* wählen.
3. Auf die Schaltfläche *Erweitert* auf der Registerkarte *Takten* drücken, um das Dialogfenster *Programmierung Ablaufschritte* für die ausgewählte Werkzeuggruppe zu öffnen.
4. Die Registerkarte *Programmierung Ablaufschritte* wählen.
5. Das erforderliche Ablaufprogramm im Dropdown-Menü *Ablaufprogramm* wählen.
6. Eine der folgenden Aktionen durchführen:
  - Um einen neuen Ablaufschritt zu definieren: Auf die Schaltfläche  drücken, um das Dialogfenster *Einstellungen* zu öffnen.
  - Um einen vorhandenen Ablaufschritt zu editieren: Den erforderlichen Ablaufschritt in der Tabelle Ablaufschritte wählen, die für das aktuell ausgewählte Ablaufprogramm angezeigt wird, und auf die Schaltfläche  drücken, um das Dialogfenster *Einstellungen* für den aktuell ausgewählten Ablaufschritt zu öffnen.
7. Die für den Ablaufschritt erforderlichen Werte eingeben.

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

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

### 6.4.1 Scan-Schritte im Taktbetrieb

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

- ▶ *Navigator* > *Erweitert* > *Takten* wählen.

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 Kapitel 8.4.1 *Einstellungen Werk.-ID*, Seite 120 und siehe Kapitel 8.4.2 *Werkstückverwaltung*, Seite 123.

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

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

1. *Navigator > Kommunikation > Werk.-ID* wählen, um das Dialogfenster *Werk.-ID* zu öffnen, und die erforderlichen Werte eingeben. Zu Details siehe Kapitel 8.4.1 *Einstellungen Werk.-ID*, Seite 120 und siehe Kapitel 8.4.2 *Werkstückverwaltung*, Seite 123.
2. Auf die Schaltfläche *Konfigurieren* drücken, um das Dialogfenster *Werkstück - Verwaltung* zu öffnen, und auf die Schaltfläche *Neu* drücken, um das Dialogfenster *Werkstück - Editieren* zu öffnen.
3. Den erforderlichen Funktions-Barcode gemäß dem folgenden Beispiel einrichten und die Einstellungen bestätigen:

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

4. *Navigator > Erweitert > Takten* wählen.
5. Die Option *Part-ID scannen* im Dropdown-Menü *PG* wählen.
6. Die gewünschte Scan-Maske im Eingabefeld *Maske* eingeben, z. B. `PID#####`.
  - Die Maske „`PID#####`“ aktiviert die nächste Schraubstelle, wenn der gescannte Barcode mit „`PID`“ beginnt und aus 8 ASCII-Zeichen besteht.
7. Den erforderlichen Wert im Eingabefeld *Anzahl Wdh.* eingeben:  
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. Die verbleibenden Schraubstellen gemäß dem folgenden Beispiel einrichten:

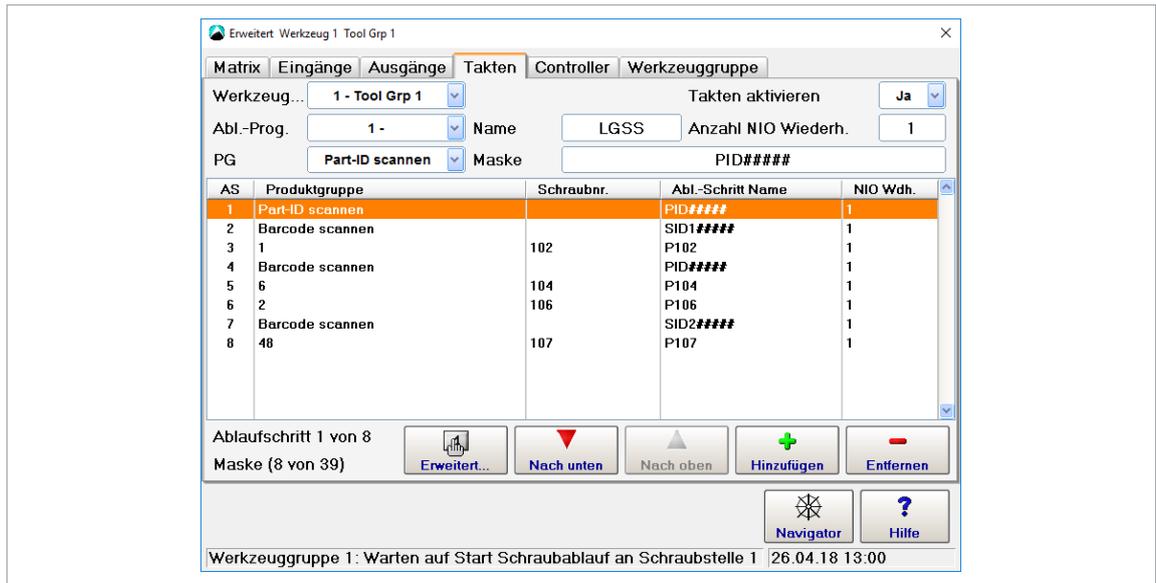


Abb. 6-5: Dialogfeld Takten mit programmierten Scan-Schritten

| AS | Produktgruppe   | Schraubnr. | 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        |

Die Prozessanzeige zeigt die eine Fehlermeldung an, da ein Ablaufprogramm ausgewählt und der Werk.-ID-Modus auf <Nein> gesetzt ist:

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

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

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

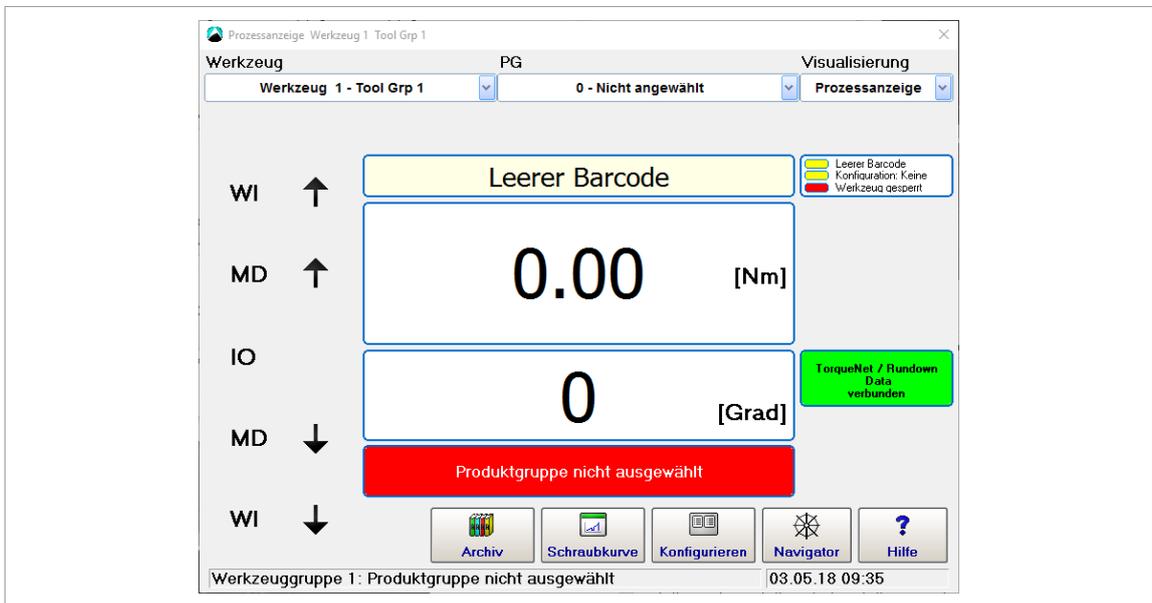


Abb. 6-6: Prozessanzeige zeigt die Meldung Produktgruppe nicht ausgewählt an

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:

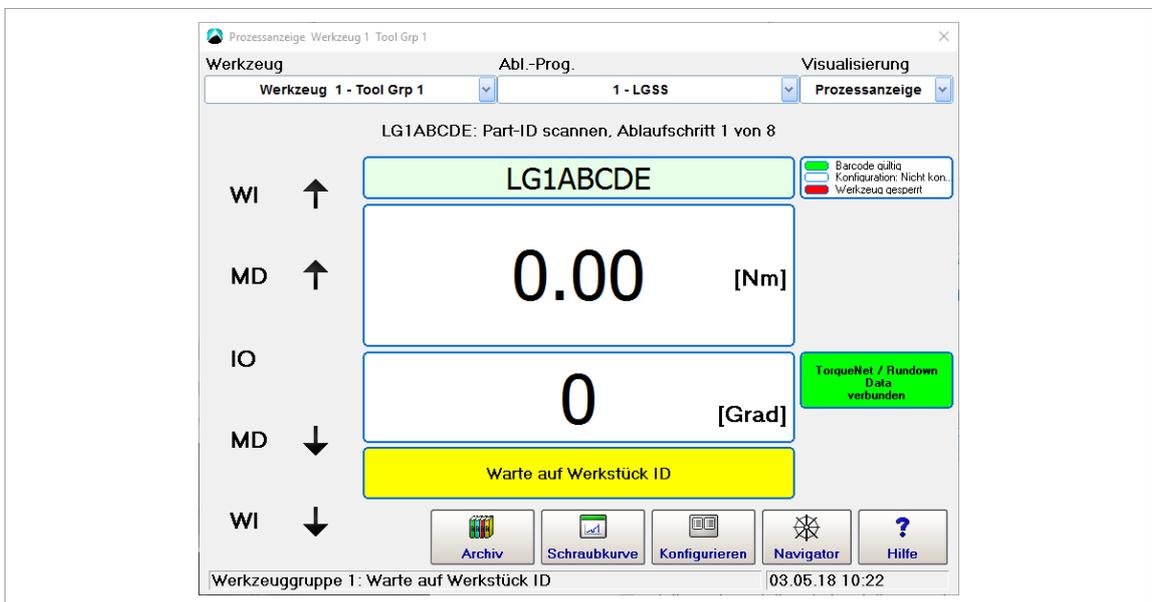


Abb. 6-7: Prozessanzeige zeigt die Meldung Warte auf Wkst-ID an



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

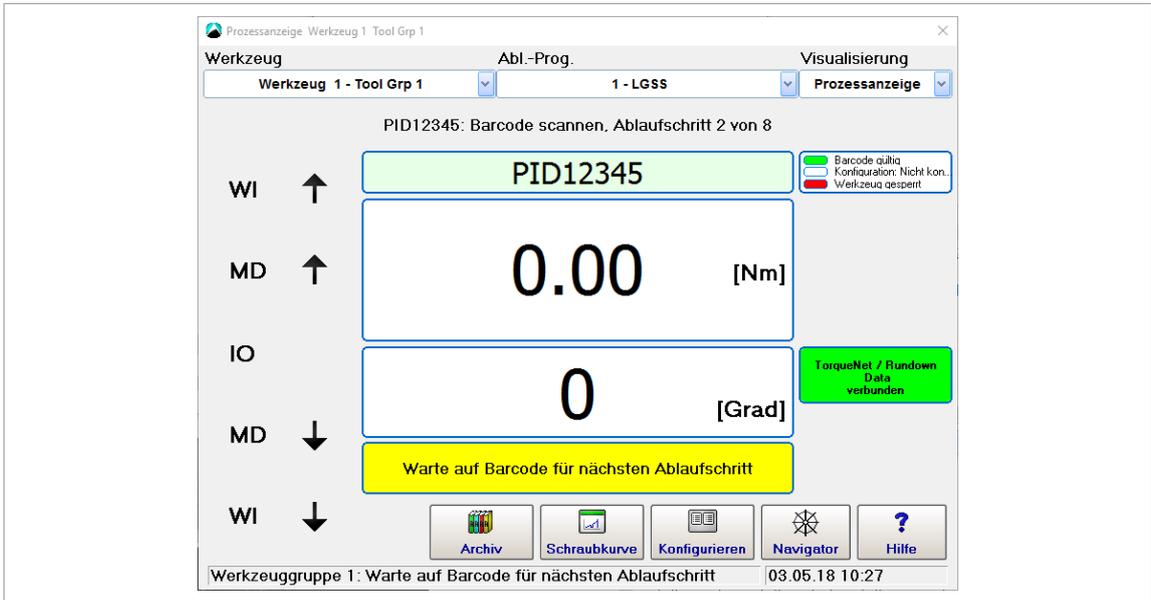


Abb. 6-8: Prozessanzeige zeigt die Meldung Warte auf Barcode des nächsten Ablaufschritts an

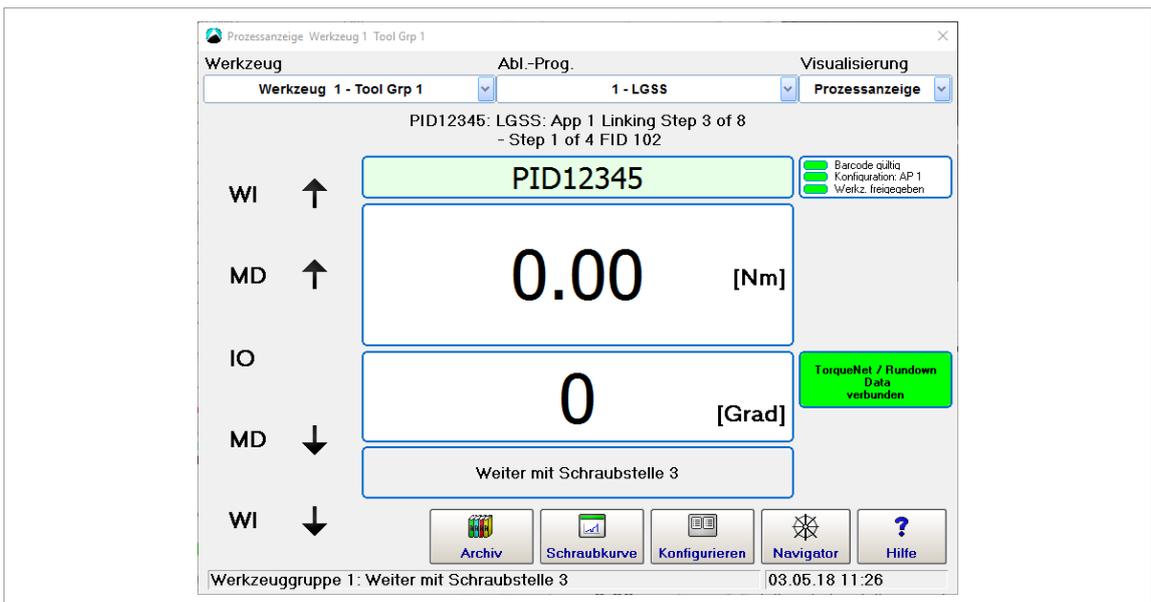


Abb. 6-9: Prozessanzeige zeigt die Meldung Nächste Schraubstelle 3 an

### Verschraubungen mit Ablaufschritten ohne Funktions-Barcode

In Verschraubungsabläufen mit Ablaufschritten ohne Funktions-Barcode kann die Ablaufprogrammnummer direkt geändert werden, 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 | 102 | 1 | 2 | 50 | 0.06 | 0.10 | 100 | 9.05.2017 | 13:02:55 | P1012345 |
| 1 | 1 | 102 | 8 | 2 | 50 | 0.02 | 0.10 | 90  | 9.05.2017 | 13:55:22 | P1012345 |
| 1 | 2 | 104 | 8 | 2 | 50 | 0.04 | 0.11 | 90  | 9.05.2017 | 13:55:45 | P1012345 |
| 1 | 3 | 106 | 8 | 2 | 50 | 0.04 | 0.09 | 91  | 9.05.2017 | 13:55:46 | P1012345 |
| 1 | 4 | 107 | 8 | 2 | 50 | 0.03 | 0.10 | 90  | 9.05.2017 | 13:56:59 | P1012345 |

Abb. 6-10: 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.

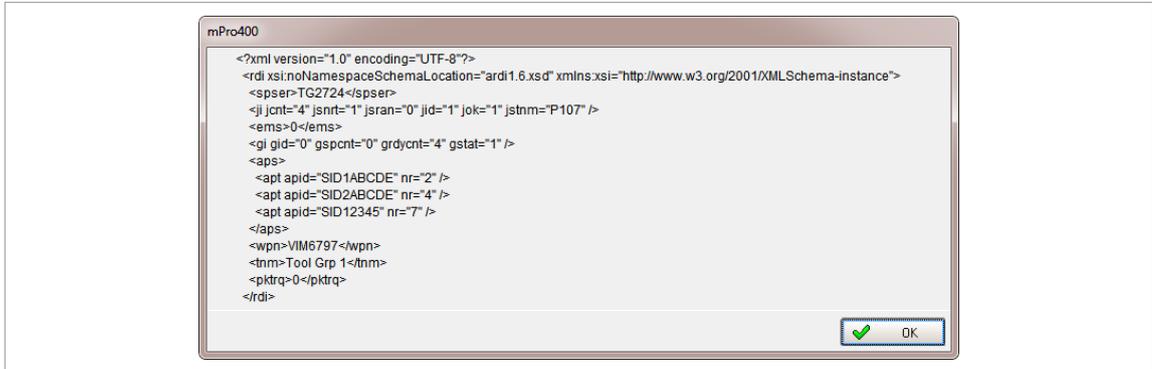


Abb. 6-11: Übertragung von Scan-Barcodes (Ablaufschritt 2, 4 und 7)

## 6.5 Controllerspezifische Einstellungen

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

► *Navigator > Erweitert > Controller* wählen.

### 6.5.1 Allgemeine controllerspezifischen Einstellungen

Steuerelemente auf der Registerkarte *Allgemeines*:

| Bezeichnung                             | Beschreibung   |
|---|--|
| Name                                    | Ermöglicht das Eingeben eines Namens für die Steuerung.  |
| Nummer                                  | Ermöglicht das Festlegen einer Nummer für die Steuerung.   |
| Benutzerdef. MD Einheiten               | Auswahl der Maßeinheit für Drehmoment, die von der Steuerung verwendet wird. Die im Dropdown-Menü <i>Drehmoment</i> verfügbaren Einheiten sind Nm, FtLbs, InLbs und dNm.<br>Dem Dropdown-Menü <i>Drehmoment</i> können auch benutzerdefinierte Maßeinheiten hinzugefügt werden: <ol style="list-style-type: none"> <li>Die Option <i>EIGENE</i> im Dropdown-Menü <i>Drehmoment</i> wählen.</li> <li>Im Feld Einheiten einen Namen für die benutzerdefinierte Einheit eingeben.</li> <li>Im Feld Faktor (pro Nm) den Faktor zur Umrechnung der Einheit in Nm eingeben.</li> <li>Auf die Schaltfläche &lt;Hinzufügen&gt; drücken, um die benutzerdefinierte Einheit zur Drehmomentliste hinzuzufügen.</li> <li>Um eine Einheit aus der Liste zu entfernen, die Einheit in der Liste auswählen und auf die Schaltfläche &lt;Entfernen&gt; drücken.</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 die Aufzeichnung von Messwertgrafiken für jede Werkzeuggruppe und Produktgruppe aktiviert oder deaktiviert werden kann.   |

- ▶ Auf die Schaltfläche <Navigator> drücken, um die Änderungen zu übertragen.

### 6.5.2 Grafikaufzeichnung

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

#### Einrichten der Aufzeichnung von Schraubkurven für eine Produktgruppe:

1. *Navigator > Erweitert > Controller > Allgemeines > Grafikaufzeichnung* wählen, um das Dialogfenster *MW-Archiv Einstellungen* anzuzeigen.
2. Das erforderliche Werkzeug im Dropdown-Menü *Werkzeuge* auswählen, um alle Produktgruppen des Werkzeugs in der Tabelle *MW-Archiv Einstellungen* anzuzeigen.
3. Die erforderliche Produktgruppe in Spalte *PG* der Tabelle suchen und auf die Tabellenzeile der Produktgruppe drücken, um sie auszuwählen.
4. Die Option *Ein* im Dropdown-Menü unter der Spalte *Aufzeichnen* der Tabelle wählen, um die Aufzeichnung für die ausgewählte Produktgruppe zu aktivieren.
5. Die gewünschte Option für Aufzeichnungsmodus im Dropdown-Menü unter der Spalte *Modus* wählen. Details zu den Optionen siehe Aufzeichnungsmodus unten.
6. Wenn die Aufzeichnungsmodi *Stichprobe* oder *Intervall* verwendet werden, in den Eingabefeldern unter den Spalten *Pause* und *Grafik* die Anzahl der Verschraubungen eingeben, die übersprungen und aufgezeichnet werden sollen.
7. Auf die Schaltfläche <OK> drücken, 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  |
|-------------------------|---|
| Keine                   | Zeichnet keine Verschraubungen auf.   |
| NIO Kurven              | Zeichnet nur Verschraubungen mit NIO-Ergebnis auf.  |
| Alle Kurven             | Jede Verschraubung wird aufgezeichnet.  |
| Stichprobe              | Zeichnet einen Satz von Verschraubungen auf, der durch die Einstellungen <i>Pause</i> und <i>Grafik</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.  |

### 6.5.3 Erweiterte controllerspezifische Einstellungen

Steuerelemente auf der Registerkarte *Erweitert*:

| Bezeichnung                 | Beschreibung   |
|-----------------------------|--|
| Anzeigeformat auf Secondary | Ermöglicht das Ändern der Informationen zum Schraubstatus, die auf der Sekundäranzeige angezeigt werden. |

| Bezeichnung   | Beschreibung   |
|---|--|
| Warnfaktor für Systemwarnungen  | <p>Legt den Prozentsatz der Abweichung von den festen internen Grenzwerten fest, ab denen das System eine Warnung ausgibt.</p> <p>Beispiel:<br/>Die Versorgungsspannung beträgt <math>12\text{ V} \pm 0,6\text{ V}</math>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn der Warnfaktor auf „100 %“ gestellt ist, führt <math>11,4\text{ V}</math> zu einem NIO.</li> <li>• Wenn der Warnfaktor auf „50 %“ gestellt ist, führt <math>11,7\text{ V}</math> zur Ausgabe einer Systemwarnung.</li> </ul> <p>Wenn eine Systemwarnung zum ersten Mal auftritt, wird der Ausgang „System-Warnungen“ der E/A-Ebene aktiviert.</p> |
| Aktivierung Login/Logout  | - In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar -   |
| Änderungen am System Bus automatisch übernehmen                         | Zum Übernehmen von Änderungen am Systembus ist kein Benutzereingriff erforderlich.   |
| Ausgew. Drehmomenteinheit zur Datenübertragung benutzen                 | Wenn das System auf die Verwendung benutzerdefinierter Drehmomenteinheiten 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.   |
| Dynamische Stromkalibrierung  | Ermöglicht die dynamische Stromkalibrierung für den Einsatz von dynamischen Stromkonstanten (zu Details <i>siehe Kapitel 11.5 Stromkalibrierung, Seite 184</i> ).  |

#### 6.5.4 Sonstige controllerspezifische Einstellungen

Steuerelemente auf der Registerkarte *Sonstige*:

| Bezeichnung  | Beschreibung  |
|--|---|
| SysLog-Meldungen   | Mit diesen Optionen kann die Aufzeichnung von SysLog-Meldungen auf der CF-Karte eingerichtet werden.  |
| Werkzeugtest, Bedienpult und PG / Abl.-Prog. Auswahl via mProRemote erlauben   | 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   | Diese Option aktivieren, 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 Bearbeiten der Produktgruppen-Parameter deaktivieren (für TPS Server).<br>Beim Speichern werden statt dessen leere Parametersätze gespeichert. | Diese Option aktivieren, wenn die Prozessparametrierung nur vom TPS (Tightening Parameter Server, Schraubparameter-Server) aus gespeichert und editiert werden soll, <i>siehe Kapitel 8.4.5 Tightening Parameter Server (TPS), Seite 132</i> .  |
| Warnungen anzeigen   | Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Wartungswarnmeldungen auf der Prozessanzeige angezeigt. Zu Details <i>siehe Kapitel 9.2.4 Wartungszähler, Seite 145</i> .   |

#### 6.6 Werkzeugeinstellungen

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

- *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe* wählen.

Steuerelemente auf der Registerkarte Werkzeuggruppeneinstellungen:

| Bezeichnung    | Beschreibung  |
|----------------|---|
| Werkzeuggruppe | Die zu programmierende Werkzeuggruppe wählen.   |
| Name           | Name der ausgewählten Werkzeuggruppe. Dieser Name wird in allen Drop-down-Menüs zu Werkzeuggruppen angezeigt. |

### 6.6.1 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>Optionen des Dropdown-Menüs <i>Modus</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwahlschalter: Auswahl über die Signaleingänge „PG /AP Anwahl 0-7“</li> <li>• Binär + 1 (wie TME)</li> <li>• Anwahlschalter</li> <li>• FEP / OpenProtocol: MID-0018 und MID-0035 werden verwendet.</li> <li>• BCD</li> <li>• Ext. PG Anw. +/-</li> <li>• Werkzeugmenü (Kabelloses Werkzeug)</li> <li>• I-Wrench Stecknuss ID</li> </ul> <p>Optionen des Dropdown-Menüs <i>Spiegelung</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Binär</li> <li>• Binär + 1 (wie TME)</li> <li>• Stecknusstableau</li> <li>• Anwahlschalter</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 weiter läuft.   |
| 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).  |

### 6.6.2 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. |

| Bezeichnung      | Beschreibung   |
|------------------|--|
| 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.<br>Freigabe durch Lösen ermöglicht die Freigabe des Werkzeugs durch Linkslauf. Freigabe durch Freigabesignal ermöglicht die Festlegung eines Low-High-Low-Impulses der NIO-Verriegelung als Freigabesignal.   |
| Synchroner Stopp | Diese Funktion ist nur für Gruppen mit mehreren Werkzeugen verfügbar. Ist das Kontrollkästchen aktiviert, werden alle Werkzeuge einer Werkzeuggruppe synchron gestoppt, wenn während der Verschraubung an einem Werkzeug ein NIO-Ergebnis auftritt. Die Zeit zwischen dem Stoppen des ersten und letzten Werkzeugs liegt unter 500 ms. Wenn die Werkzeuge gestoppt werden, wird für die aktuelle Stufe ein SA-Fehler ausgegeben.<br>Das Kontrollkästchen kann für jede Werkzeuggruppe aktiviert werden und gilt für alle Produktgruppen dieser Werkzeuggruppe. |

### 6.6.3 Registerkarte Bewertung und Lösen der Werkzeuggruppeneinstellungen

Steuerelemente auf der Registerkarte *Bewertung und Lösen*:

| Bezeichnung                            | Beschreibung  |
|--|---|
| Bei Abbruch durch Startsignal          | <p>Legt den Status von Verschraubungen fest, bei denen der Startschalter vorzeitig losgelassen wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keine Bewertung, wenn <math>Md &lt; 0</math>: Diese Option legt den Drehmomentgrenzwert für die Bewertung fest. <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0.00: Die Option ist deaktiviert.</li> <li>– <math>&gt; 0</math>: Die Option ist aktiviert. Es wird ein Ergebnis angezeigt und gesendet, wenn das verschraubte Drehmoment den eingestellten Wert überschreitet. Liegt das verschraubte Drehmoment unter dem eingestellten Wert, wird kein Ergebnis angezeigt. Die Option gilt für das Ergebnis jeder Stufe.</li> </ul> </li> <li>• vor der Letzten Stufe: Diese Option legt das Verhalten fest, wenn die letzte Stufe einer Verschraubung nicht erreicht wird. Folgende Ergebnisse können gewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Keine Bewertung: es wird kein Ergebnis angezeigt/gesendet, wenn der Startschalter losgelassen wird und die aktuelle Stufe keine Endstufe ist. Ist <i>Keine Bewertung, wenn <math>Md &lt; 0</math></i> aktiviert, kann die Einstellung <i>Keine Bewertung</i> nicht gewählt werden. Wenn die Auswertung unterdrückt wird, wird kein AE-, OK- und NOK-Signal an den E/A-Ebene gesetzt.</li> <li>– NIO: jede Auslösung führt zu einem Auslösefehler.</li> </ul> </li> <li>• bei der Letzten Stufe: Diese Option legt das Verhalten bei Erreichen der Endstufe fest, wenn der Startschalter vorzeitig losgelassen wurde. Folgende Ergebnisse können gewählt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>– NIO: jede Auslösung führt zu einem Auslösefehler.</li> <li>– IO, wenn in Grenzen: das Ergebnis ist IO, wenn das Drehmoment den minimalen Drehmomentwert für diese Stufe erreicht hat, andernfalls ist das Ergebnis ein SA-Fehler.</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  Die Option <i>IO, wenn in Grenzen</i> ist ohne Funktion, wenn für das Werkzeug die Stromredundanz aktiviert ist. </div> |
| BLOC Fehler für NIO-Zählung ignorieren | Wenn die Schraube bereits verschraubt ist, werden die NIO- und IO-Zähler nicht weiter gezählt. Die Ergebnisse werden ignoriert.   |

| Bezeichnung  | Beschreibung   |
|--|--|
| Lösen-Modus für alle Produktgruppen und Ablaufschritte | <p>Mit diesem Dropdown-Menü wird definiert, wann ein Lösen erlaubt ist. Die verfügbaren Optionen sind:</p> <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> <p>Diese Einstellung ist unabhängig vom verwendeten Arbeitsmodus (Produktgruppen oder Ablaufprogramme).</p> |

### 6.6.4 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. Beachten, dass mehr Datenübertragen und gespeichert werden, wenn diese Option aktiviert ist. |
| Bilder Einrichten   | Öffnet das Dialogfenster Bild bearbeiten, das Optionen für die Prozessvisualisierung enthält. Zu Details <i>siehe Kapitel 6.6.5 Bilder für die Prozessvisualisierung einrichten, Seite 69.</i>  |
| Werkzeug Benachrichtigungseinstellungen   | Öffnet das Dialogfenster Werkzeug Benachrichtigungseinstellungen. Zu Details <i>siehe Kapitel 6.6.6 Werkzeug Benachrichtigungseinstellungen, Seite 71.</i>  |

### 6.6.5 Bilder für die Prozessvisualisierung einrichten

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

► *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Sonstige* wählen.

| Schaltfläche  | Beschreibung   |
|---|--|
|  | <Bildern 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:

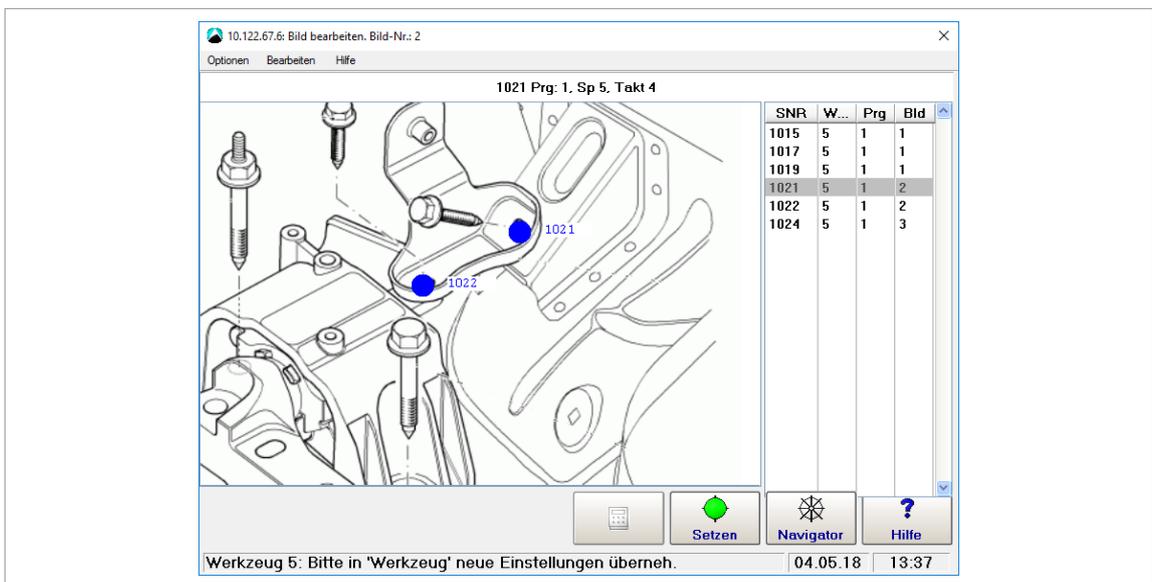


Abb. 6-12: Das Dialogfenster Bild bearbeiten zeigt Bild 2 von Werkzeug 5 an und visualisiert damit die Positionen der Schrauber Nr. 1021 und Nr. 1022

Das Dialogfenster *Bild bearbeiten* zeigt ein Bild des Werkzeugs und eine Tabelle mit den einer bestimmten Werkzeuggruppe zugeordneten Schraubern an. Der Bediener kann einen Schrauber in der Tabelle wählen und die ausgewählte Schraubstelle für das Werkstückbild festlegen.

Die Schraubstellentabelle enthält die folgenden Informationen:

| Spaltenüberschrift | Beschreibung  |
|--------------------|---|
| SNR                | Schraubnummer   |
| Werkzeug           | Andere Schraubstelle für die Verschraubung verwendetes Werkzeug |
| Prg                | Für die Verschraubung verwendetes Programm (Ablaufprogramm)     |
| Bilder Einrichten  | 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 579 × 411 Pixel und bis zu 65 535 Farben sein.

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

1. *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Sonstige* wählen.
2. Auf die Schaltfläche <Bilder Einrichten> auf der Registerkarte *Verschraubung* drücken, um das Dialogfenster *Bild bearbeiten* zu öffnen.
3. Die gewünschte Werkzeuggruppe im Popup-Fenster Werkzeuggruppe wählen.
4. Die Option *Bild auswählen* im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Bild bearbeiten* wählen, um das Dialogfenster *Bild auswählen* zu öffnen.
5. Die Bild-Nr., der ein neues Werkstückbild zugeordnet werden soll, wählen und auf die Schaltfläche <OK> des Dialogfensters *Bild auswählen* drücken.
6. Die Option *Bitmapverwaltung* im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Bild bearbeiten* wählen.
7. Auf die Schaltfläche <Bitmap laden> im Popup-Fenster *Bitmapverwaltung* drücken und das Popup *Neues Bild laden?* bestätigen, um das Dialogfenster *Bitmapdatei laden* zu öffnen.
8. Zu der Bitmap-Datei navigieren, die hinzugefügt werden soll, die Datei auswählen und auf die Schaltfläche <OK> drücken.
9. Auf die Schaltfläche <OK> des Dialogfensters *Bitmapverwaltung* drücken, um zum Dialogfenster *Bild bearbeiten* zurückzukehren.
  - Das neue Werkstückbild wird nun im Dialogfenster *Bild bearbeiten* angezeigt.
10. Auf die Schaltfläche <Navigator> des Dialogfensters *Bild bearbeiten* drücken, um Änderungen zu bestätigen oder zu verwerfen und das Dialogfenster zu schließen.



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

### Schraubstellen in einem Werkstückbild einrichten

- ▶ *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Sonstige > Bilder Einrichten* wählen.

| 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. Die Option *Bild auswählen* im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Bild bearbeiten* wählen, um das Dialogfenster *Bild auswählen* zu öffnen.
2. Das Werkstückbild (Bild-Nr.), in dem eine Schraubstelle visualisiert werden soll, wählen und auf die Schaltfläche <OK> im Dialogfenster *Bild auswählen* drücken.
3. Die Schraubstelle (SNR), die visualisiert werden soll, in der Schraubstellentabelle wählen.
4. Auf die Schaltfläche <Setzen> drücken.

5. Auf die Stelle im Werkstückbild drücken, an der die aktuell ausgewählte Schraubstelle (SNR) platziert werden soll.
  - Die Schraubstelle (blauer Punkt) mit ihrer Schraubnummer wird nun im Werkstückbild angezeigt.
6. Auf die Schaltfläche <Navigator> des Dialogfensters *Bild bearbeiten* drücken, 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.

▶ *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Sonstige > Bilder Einrichten* wählen.

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

1. Die Option *Bild auswählen* im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Bild bearbeiten* wählen, um das Dialogfenster *Bild auswählen* zu öffnen.
2. Das Werkstückbild (Bild-Nr.), in dem eine Schraubstelle visualisiert werden soll, wählen und auf die Schaltfläche <OK> im Dialogfenster *Bild auswählen* drücken.
3. Auf die Schraubstelle drücken, die im Werkstückbild des Dialogfelds *Bild bearbeiten* verschoben oder gelöscht werden soll.
  - Die Schraubnummer der ausgewählten Schraubstelle ist nun gelb markiert.
4. Die gewünschte Option im Menü *Bearbeiten* wählen und auf die Anweisungen in der Titelleiste des Fensters *Bild bearbeiten* achten.
5. Die Anweisungen in der Titelleiste zum Verschieben oder Löschen der Schraubstelle und von entsprechendem Text im Werkstückbild beachten.
6. Auf die Schaltfläche <Navigator> des Dialogfensters *Bild bearbeiten* drücken, 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.

| Bezeichnung   | Beschreibung   |
|---|--|
| Beschreibungstext   | Speichert Visualisierungstexte für die Verschraubungsschritte in einem Arbeitsdiagramm.  |
| Werkstückbild-Bereich des Dialogfensters <i>Bild bearbeiten</i> | Enthält die folgenden Informationen. <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, Bedieneinträge 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 befinden sich in der Dokumentation der spezifischen Softwarelösung.

### 6.6.6 Werkzeug Benachrichtigungseinstellungen

Mit den Ton- oder Vibrations-Benachrichtigungen können bei NeoTek-Werkzeugen Werkzeuggruppen- und Taktungsstatus am Werkzeug angezeigt werden.

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

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

► *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Sonstige* wählen.

| Schaltfläche                            | Beschreibung  |
|---|---|
| Werkzeug Benachrichtigungseinstellungen | Öffnet das Dialogfenster <i>Werkzeug Benachrichtigungseinstellungen</i> . |

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

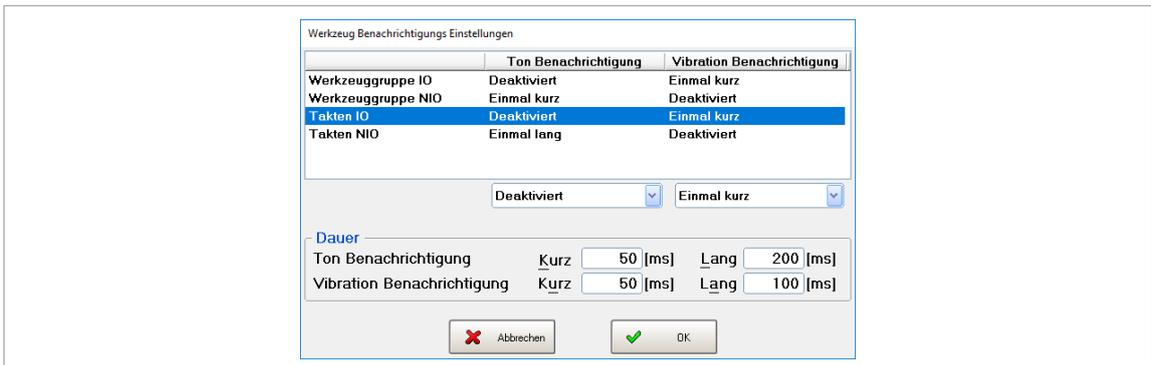


Abb. 6-13: Das Dialogfenster *Werkzeug Benachrichtigungseinstellungen* mit Auswahl von Benachrichtigungen für den Status *Takten IO*

Das Dialogfenster *Werkzeug Benachrichtigungseinstellungen* 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 Benachrichtigungseinstellungen* stehen die folgenden Steuerelemente und Optionen zur Verfügung:

| Steuerelement  | Beschreibung   |
|--|--|
| Tabelle <i>Werkzeug Benachrichtigungseinstellungen</i> | Den Status auswählen, für den akustische und Vibrations-Werkzeugbenachrichtigungen eingerichtet werden sollen.   |
| Dropdown-Menü <i>Ton Benachrichtigung</i>              | Deaktiviert: Keine Ton-Werkzeugbenachrichtigung für den ausgewählten Status eingerichtet.<br>Einmal kurz, zweimal kurz, dreimal kurz: Verwendung von einem, zwei oder drei kurzen Signalen bei den Ton-Benachrichtigungen für den ausgewählten Status.<br>Einmal lang, zweimal lang, dreimal lang: Verwendung von einem, zwei oder drei langen Signalen bei den Ton-Benachrichtigungen für den ausgewählten Status.                      |
| Dropdown-Menü <i>Vibration Benachrichtigung</i>        | Deaktiviert: Keine Vibrations-Werkzeugbenachrichtigung für den ausgewählten Status eingerichtet.<br>Einmal kurz, zweimal kurz, dreimal kurz: Verwendung von einem, zwei oder drei kurzen Signalen bei den Vibrations-Benachrichtigungen für den ausgewählten Status.<br>Einmal lang, zweimal lang, dreimal lang: Verwendung von einem, zwei oder drei langen Signalen bei den Vibrations-Benachrichtigungen für den ausgewählten Status. |
| Textfelder <i>Ton Benachrichtigung Dauer</i>           | Kurz: Die Dauer [ms] von Signalen für kurze Ton-Benachrichtigungsmuster eingeben.<br>Lang: Die Dauer [ms] von Signalen für lange Ton-Benachrichtigungsmuster eingeben.   |

| Steuerelement                                      | Beschreibung   |
|--|--|
| Textfelder <i>Vibration Benachrichtigung</i> Dauer | Kurz: Die Dauer [ms] von Signalen für kurze Vibrations-Benachrichtigungsmuster eingeben.<br>Lang: Die Dauer [ms] von Signalen für lange Vibrations-Benachrichtigungsmuster eingeben. |

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

1. Auf die Tabellenzeile des gewünschten Status im oberen Bereich des Dialogfensters *Werkzeug Benachrichtigungseinstellungen*.
2. Das gewünschte Benachrichtigungsmuster in der Dropdown-Liste unter der Spalte *Ton* oder *Vibration Benachrichtigung* wählen.
3. Auf das entsprechende Textfeld im Bereich *Dauer* des Dialogfensters *Werkzeug Benachrichtigungseinstellungen* drücken und die gewünschte Zeit in Millisekunden eingeben.

### 6.6.7 Registerkarte *Erweiterte Werkzeugeinstellungen* für Werkzeugserie *LiveWire*

Die Registerkarte *Erweiterte Werkzeugeinstellungen* ermöglicht zusätzliche Einstellungen. Die Einstellungsmöglichkeiten sind abhängig von den verbundenen Werkzeugen.

► *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Erweiterte Werkzeugeinstellungen* wählen.

Steuerelemente auf der Registerkarte *Erweiterte Werkzeugeinstellungen* für *LiveWire*-Werkzeuge:

| Parameter                     | Beschreibung   |
|-------------------------------|--|
| Werkzeugmenü freigeben        | Menü Werkzeug verriegeln/entriegeln.   |
| Freigabe Notstrategie         | – In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar –<br>Definieren des Standardauftrags für die Notstrategie (offline – ohne Steuerung).   |
| Freigabe Schraubstelle setzen | – In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar –<br>Aktivieren der Positionseinstellungen am Werkzeug.   |
| Synchronisieren nach NIO      | – In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar –<br>Start der Werkzeugsynchronisation nach NIO-Ergebnissen.  |
| Display Aus [min]             | Das Display wird abgeschaltet, wenn das Werkzeug nicht verwendet wird. Einen Wert in Minuten eingeben.   |
| Servo Aus [min]               | Der Servo wird abgeschaltet, wenn das Werkzeug nicht verwendet wird. Einen Wert in Minuten eingeben.   |
| Ausschalten [min]             | Das Werkzeug wird abgeschaltet, wenn es nicht verwendet wird. Einen Wert in Minuten eingeben.  |
| 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: eingeschaltet während dem gesamten Schraubvorgang</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 aufordern. Außerdem kann durch Drücken von F1 das Werkzeug in das Diagnose Menü geschaltet werden, oder der Benutzer kann zwischen PG und AP Anwahl umschalten.<br><br>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, nach wie vielen Millisekunden das Werkzeug gesperrt werden soll, wenn es offline ist.  |

| Parameter   | Beschreibung  |
|---|---|
| Signaltonlänge nach NIO [ms]                      | Die Länge des Summersignals nach NIO in ms festlegen.   |
| <Fernsteuerung & Einstellungen Fehlerquittierung> | <p><b>Fernsteuerung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktiviert: Ist das Kontrollkästchen aktiviert, wird die Kommunikationsüberwachung gestartet. Es werden zyklisch Start-Pakete an das Werkzeug gesendet. Damit wird sichergestellt, dass das Werkzeug gestoppt wird, wenn durch eine Unterbrechung der Netzwerkverbindung keine Pakete gesendet werden können.</li> <li>• Timeout bis SA-Fehler [ms]: Zeit in Millisekunden, bis ein SA-Fehler angezeigt wird.</li> <li>• Zeitintervall zwischen Start-Paketen [ms]: die Zeit zwischen den Sendeintervallen der Start-Pakete in Millisekunden fest.</li> </ul> <p>Empfängt das Werkzeug innerhalb der Zeit Timeout bis SA-Fehler [ms] und Zeit zwischen Start-Paketen [ms] kein Start-Paket, stoppt das Werkzeug.<br/>Details siehe Fernsteuerung, unten.</p> <p><b>Einstellungen Fehlerquittierung</b></p> <p>Wird das Werkzeug mit der Fernsteuerung betrieben, können mit diesen Parametern Einstellungen für eine automatische Fehlerquittierung vorgenommen werden. Fehlermeldungen, die einen Fehlerzustand anzeigen, werden automatisch quittiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktiviert: Aktiviert die Fehlerquittierung. Ist das Kontrollkästchen deaktiviert, findet nur die Protokollierung im Logbuch statt.</li> <li>• Anzahl Quittierungen: Anzahl der Quittierungsversuche eingeben. Wird 0 eingegeben, ist die Funktion deaktiviert.</li> <li>• Zeitintervall [s]: Zeit in Sekunden zwischen den Quittierungsversuchen.</li> </ul> <p>Details siehe Einstellungen Fehlerquittierung, unten.</p> |
| <Handbremsseil recken>                            | <p>Nur für LiveWire-Werkzeuge verwendet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktiv: Ist das Kontrollkästchen aktiviert, gilt die Einstellung nur für die ausgewählte Werkzeuggruppe. Die Einstellungen sind für jede Werkzeuggruppe einzeln programmierbar.</li> <li>• Zeitspanne, innerhalb der ein abgebrochener Schraubablauf fortgesetzt werden kann [s]: 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.</li> </ul> <p>Wird nur für sehr lange Anzugsverfahren mit LiveWire-Werkzeugen verwendet. Ermöglicht eine Erweiterung der Winkelparameter (Minimaler Winkel, Abschaltwinkel, Maximaler Winkel) bis auf 24 000 Winkelgrad. (Siehe das Dialogfenster Basis-Prozessprogrammierung oder Programmierung Schraubverfahren der Standard-Prozessprogrammierung.)</p> <p>Bei Deaktivierung dieser Funktion werden Winkelparameter mit Werten über 9 999 auf 9 999 zurückgesetzt. Die folgende Meldung wird angezeigt:</p> <p><b>Einer oder mehrere Winkelparameter enthalten Werte größer 9999 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 Schwellenmoment einer teilweise fertiggestellten Stufe nicht innerhalb der letzten 24 000 Winkelgrad liegt, wird die Stufe nicht übertragen.</p>                                  |

## Fernsteuerung

Bei LiveWire-Werkzeugen kann es zu Unterbrechungen der WLAN-Verbindung kommen oder das Werkzeug befindet sich im Sleep-Modus. Liegt BB (betriebsbereit) an der Steuerung an, kann das LiveWire-Werkzeug den Auftrag entgegennehmen. Erst dann wird die Steuerung versuchen das Werkzeug zu

erreichen. Die Signalfolge orientiert sich dabei an der Stationslösung. Wird SA (Startschalter) gesetzt, gehen SE (Schraubende) und AE (Ablaufende) weg.

Sobald eine Schraubfreigabe erteilt und eine PG angewählt ist, wird versucht das Werkzeug zu erreichen und den Auftrag zu laden. Mit dem Setzen des Signals SS wird versucht das Werkzeug zu starten.

Um im Falle eines endgültig ausgefallenen Werkzeuges eine Deadlock zu vermeiden, werden Überwachungszeiten in der Steuerung eingesetzt. Kommt während der Überwachungszeit eine Kommunikation mit dem Werkzeug zustande, läuft der Ablauf automatisch ab. Verwendet wird dafür die parametrisierte Zeit aus der ersten aktiven Stufe + 10 Sekunden. Achtung, diese Zeit muss mindestens so groß sein, dass alle Stufen darin abgearbeitet werden können.

Spätestens nach Ablauf dieser Zeit wird der Schraubversuch abgebrochen und die Abschaltursache SA erzeugt. Wenn während der Überwachungszeit vom Werkzeug kein Ergebnis empfangen wird, wird der Fehler ERG? dokumentiert (d. h. die Steuerung erzeugt ein Ergebnis). Ist nach der Überwachungszeit das Werkzeug wieder Online, wird ein Ergebnis übertragen, das mit dem Zusatz „Job mismatch“ im Archiv verbucht wird.

Die Bedienung des Werkzeugs über die integrierten Tasten ist weiterhin möglich. Auch der Start-Taste bleibt in seiner Funktion für Testzwecke erhalten. Für einen Start muss allerdings an der Steuerung ein Schraubauftrag initiiert werden (z. B. über Bedienpult der Steuerung).

Weitere Unterschiede zum normalen Ablauf:

- Sind E/As parametrisiert und kein E/A-Gerät ist betriebsbereit, so wird die Gruppe auf „nicht betriebsbereit“ gesetzt.
- Die Funktion „LL-Lösen“ ist für LiveWire-Werkzeuge nicht verfügbar. Lösen muss über eine gültige PG-Anwahl eingeleitet werden.

## Einstellungen Fehlerquittierung

Die Fehlermeldung BATTLOW (Akku schwach) ist genau dann gesetzt, wenn das LiveWire-Werkzeug anzeigt, dass die Akkuspannung unter der Unterspannungsschwelle liegt. Das Werkzeug merkt sich, wenn während eines Ablaufs (unter Last) die Spannung unter die Unterspannungsschwelle fällt und zeigt bei Ablaufende diesen Fehler an. Es kann sein, dass nach Ablaufende (ohne Last), die Akkuspannung wieder über der Unterspannungsschwelle liegt. In diesem Fall auf die linke Funktionstaste drücken, um die Fehlermeldung zu quittieren. Bleibt die Akkuspannung unter der Unterspannungsschwelle, wird die Fehlermeldung kurz ausgeblendet und sofort wieder angezeigt. Zu beachten ist, dass es eine absolute Unterspannungsschwelle gibt, unter der sich das Werkzeug abschaltet. Diese ist nicht abschaltbar. Für kabelgebundene Werkzeuge ist dieser Ausgang immer 0.

Es kann im LiveWire-Werkzeug aufgrund externer Einflüsse immer zu Fehlern kommen, die vom Werker quittiert werden müssen. Bisher wurden diese Fehler nur am Werkzeug selbst angezeigt. Mit der Fehlerquittierung können die Fehler bestätigt und im Logbuch erfasst werden. Solange die Fehler anstehen, ist keine Verschraubung möglich. Folgende Fehler können auftreten:

| Fehler | Beschreibung                 | Fehler | Beschreibung   |
|--------|------------------------------|--------|--|
| 0      | Kein Fehler                  | 17     | Toolzähler defekt  |
| 2      | Servo-Fehler 2               | 18     | Toolidentifikation defekt  |
| 4      | Servo-Initialisierungsfehler | 19     | XRAM-Fehler  |
| 5      | Servo-PWM-Fehler             | 20     | Start-Fehler   |
| 6      | Servo-IIT-Fehler             | 21     | Aufnehmer-Referenzspannungsfehler  |
| 7      | Servo-Stromoffset-Fehler     | 22     | Aufnehmer-Offsetfehler   |
| 8      | Anderer Servo-Fehler         | 23     | Aufnehmer-Kalibrierfehler  |
| 9      | Servo überlastet             | 24     | Wartung steht kurz bevor   |
| 10     | Servo zu heiß                | 26     | Info-Bildschirm-Warnung (Fehlermeldung wird angezeigt)                     |
| 11     | Motor zu heiß                | 27     | Info-Bildschirm-Fehler (Werkzeug ist gesperrt, bis der Fehler behoben ist) |
| 12     | Servo-Spannungsfehler        | 28     | Wartungsintervall überschritten  |
| 13     | Servo-Kurzschluss            | 253    | Verbindungszustand unbekannt   |

| Fehler | Beschreibung          | Fehler | Beschreibung                    |
|--------|-----------------------|--------|---------------------------------|
| 14     | Servo-Spannungsfehler | 254    | Verbindungswartezeit abgelaufen |
| 15     | Resolverfehler        | 255    | Verbindung verweigert           |
| 16     | Akku schwach          |        |                                 |

Die letzten drei Fehlercodes werden von der Steuerung selbst generiert, um bei fehlender Verbindung zu beschreiben, weswegen die Verbindung fehlschlug.

Der Ausgang TMAERR1 stellt das LSB (least significant bit) dar und der Ausgang TMAERR8 das MSB (most significant bit). Mit diesen Ausgängen können die Fehlercodes binär codiert an externe Stellen gemeldet werden.

Im Logbuch wird folgendes vermerkt:

- Auftretende Fehler
- Jeder automatische Quittversuch
- Ende des Fehlerzustandes

Zusätzlich zum automatischen Quittieren kann eine externe Stelle durch den Eingang „Stoe.Quitt“ ein manuelles Quittieren anstoßen. Dieser Eingang löst eine Quittierung genau dann aus, wenn ein Fehlerzustand anliegt und eine steigende Flanke an diesem Eingang gesehen wird. Außerdem ist der Eingang nur wirksam, wenn keine automatische Quittierung läuft.

Außerdem gibt es den Ausgang „ACK\_IN\_PROG“. Während eine Quittierung läuft, ist dieser Ausgang gesetzt.

Liegt eine Fehlermeldung vor, wird das Werkzeug gesperrt bis der Fehler behoben ist. In dieser Zeit wird die Fehlerursache auch in der Prozessanzeige angezeigt. Da es Fehler gibt, die kurzzeitig quittiert werden können, jedoch sofort wieder kommen (wie z. B. „Akku wechseln“), gilt ein Fehler erst als quittiert, wenn eine Sekunde lang kein Fehler mehr gemeldet wurde.

### 6.6.8 Registerkarte *Erweiterte Werkzeugeinstellungen* für Werkzeugserie NeoTek

Die Registerkarte *Erweiterte Werkzeugeinstellungen* ermöglicht zusätzliche Einstellungen. Die Einstellmöglichkeiten sind abhängig von den verbundenen Werkzeugen.

► *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Erweiterte Werkzeugeinstellungen* wählen.

Steuerelemente auf der Registerkarte *Erweiterte Werkzeugeinstellungen* für NeoTek-Werkzeuge:

| Parameter                | Beschreibung   |
|--------------------------|--|
| Helligkeit LED-Ring      | Optionen zur Helligkeit des LED-Rings: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niedrig</li> <li>• Mittel: Standardwert</li> <li>• Hoch</li> </ul>   |
| 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: eingeschaltet während dem gesamten Schraubvorgang</li> </ul> |
| Helligkeit Werkzeuglicht | Optionen zur Helligkeit des Werkzeuglichts: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niedrig</li> <li>• Mittel: Standardwert</li> <li>• Hoch</li> </ul>  |

## 6.6.9 Registerkarte *Erweiterte Werkzeugeinstellungen* für Werkzeugserie CellCore und CellTek

Die Registerkarte *Erweiterte Werkzeugeinstellungen* ermöglicht zusätzliche Einstellungen. Die Einstellmöglichkeiten sind abhängig von den verbundenen Werkzeugen.

► *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Erweiterte Werkzeugeinstellungen* wählen.

Steuerelemente auf der Registerkarte *Erweiterte Werkzeugeinstellungen* für CellCore- oder CellTek-Werkzeuge:

| Parameter              | Beschreibung   |
|------------------------|--|
| Werkzeugmenü freigeben | Menü Werkzeug ist immer freigegeben. Änderung nicht möglich.   |
| Ausschalten [min]      | Das Werkzeug wird abgeschaltet, wenn es nicht verwendet wird. Einen Wert in Minuten eingeben. Der Standardwert ist 10 Minuten.   |
| 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: eingeschaltet während dem gesamten Schraubvorgang</li> </ul> |
| Sperrern, wenn Offline | Wählen, nach wie vielen Millisekunden das Werkzeug gesperrt werden soll, wenn es offline ist.  |

## 6.6.10 Registerkarte *Erweiterte Werkzeugeinstellungen* für Werkzeugserie CellClutch

Die Registerkarte *Erweiterte Werkzeugeinstellungen* ermöglicht Werkzeugeinstellungen. Die Einstellmöglichkeiten sind abhängig von den verbundenen Werkzeugen.

► *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Erweiterte Werkzeugeinstellungen* wählen.

Steuerelemente auf der Registerkarte *Erweiterte Werkzeugeinstellungen* für CellClutch-Werkzeuge:

| Parameter           | Beschreibung   |
|---------------------|--|
| Aktive Drehrichtung | Einstellung der Drehrichtung. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beide: Standard- und Lösemodus sind aktiviert.</li> <li>• Standard: Standardmodus ist aktiviert. Der Drehrichtungsumschalter am Werkzeug muss auf rechts eingestellt sein.</li> <li>• Lösen: Lösemodus ist aktiviert. Der Drehrichtungsumschalter am Werkzeug muss auf links eingestellt sein.</li> </ul>   |
| Motor-Startrampe    | Einstellung, in welcher Zeit der Motor die parametrisierte Drehzahl erreicht.<br>Zeit für maximale Drehzahl: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normal: Die maximale Drehzahl ist nach ca. 200 ms erreicht.</li> <li>• Medium: Die maximale Drehzahl ist nach ca. 0,5 s erreicht.</li> <li>• Soft: Die maximale Drehzahl ist nach ca. 1 s erreicht.</li> </ul> Die parametrisierte Drehzahl wird prozentual früher erreicht. |
| Arbeitslicht        | Einstellung zur Helligkeit des Arbeitslichts. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hell: Das Arbeitslicht leuchtet hell.</li> <li>• Dunkel: Das Arbeitslicht leuchtet schwach.</li> <li>• Aus: Das Arbeitslicht ist ausgeschaltet.</li> </ul>  |
| Statuslicht         | Einstellung zur Helligkeit des Statuslichts. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hell: Das Statuslicht leuchtet hell.</li> <li>• Dunkel: Das Statuslicht leuchtet schwach.</li> <li>• Aus: Das Statuslicht ist ausgeschaltet.</li> </ul>  |
| Summer aktivieren   | Ist die Option angewählt, gibt der Summer ein akustisches Signal zur Statusanzeige.  |

| Parameter              | Beschreibung  |
|------------------------|---|
| Motorbremse aktivieren | <p>Einstellung des Motor-Verhaltens.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>An: Sobald der Startschalter losgelassen wird, bremst der Motor sofort.</li> <li>Aus: Sobald der Startschalter losgelassen wird, bremst der Motor langsam bis er zum Stillstand kommt.</li> </ul> |

## Erweiterte Einstellungen

| Parameter              | Beschreibung  |
|------------------------|---|
| Batch-Timeout          | <p>Das Timeout gibt die Gesamtzeit der Batch-Verarbeitung an. Er startet mit der ersten Verschraubung. Werden nicht alle Verschraubungen eines Batches innerhalb des Timeouts abgeschlossen, wird der Vorgang abgebrochen und der Batch-Status wird als nicht in Ordnung ausgegeben. Sind 0 s parametrisiert, ist der Timeout deaktiviert.</p> <p>Wird der Batch-Timeout erreicht, bevor alle Verschraubungen abgeschlossen sind, wird der Batch abgebrochen und beginnt von vorne.</p> <p>Wertebereich: 0 s – 32 000 s</p> |
| Neustartverzögerung    | <p>Zeit in Millisekunden zwischen dem Auslösen der Kupplung und dem Start einer neuen Verschraubung. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass durch ein versehentliches Auslösen des Startschalters eine ungewollte Verschraubung mit ungültigem Ergebnis ausgelöst wird.</p> <p>Wertebereich: 0 ms – 32 000 ms</p>   |
| Doppeltrefferschutz    | <p>Ist <i>Doppeltrefferschutz</i> aktiviert, kann eine Zeit in Millisekunden definiert werden. Wird innerhalb dieser Zeit die Kupplung erneut ausgelöst, wird ein NIO-Fehler ausgegeben. Auf diese Weise werden Schrauben erkannt, die bereits angezogen sind.</p>  |
| Ausschalten [min]      | <p>Einen Wert in Minuten eingeben, nach denen sich das Werkzeug abschaltet, wenn es nicht verwendet wird.</p>   |
| Sperrern, wenn Offline | <p>Eine Zeit wählen, nach der das Werkzeug gesperrt wird, wenn es offline ist.</p>  |

### 6.6.11 WLAN-Stecknusstableau

Das WLAN-Stecknusstableau dient der Benutzerführung und signalisiert über LED-Anzeigen, welche Stecknuss entnommen werden muss. Weitere Informationen sind im Dokument P2332BA zu finden.

- In dem Menü *Navigator* > *Erweitert* > *Werkzeuggruppe* > *WLAN-Stecknusstableau* das Kontrollkästchen *WLAN-Stecknusstableau aktivieren* anwählen, um das WLAN-Stecknusstableau für die ausgewählte Werkzeuggruppe zu aktivieren.
- Um das WLAN-Stecknusstableau zu konfigurieren, stehen die nachfolgend beschriebenen Einstellungen zur Verfügung:

| Parameter  | Beschreibung  |
|--|---|
| WLAN-Stecknusstableau aktivieren                                       | <p>Das Kontrollkästchen aktivieren, um das WLAN-Stecknusstableau für die ausgewählte Werkzeuggruppe zu aktivieren. Es kann nur ein WLAN-Stecknusstableau pro Werkzeuggruppe aktiviert werden. Ist das WLAN-Stecknusstableau aktiviert, haben in der E/A-Ebene die Eingänge <i>Bitmask In X (EIN_S_X)</i> und Ausgänge <i>Bitmask OUT X (AUS_S_X)</i> keinen Einfluss auf den Schraubablauf.</p>   |
| WLAN-Stecknusstableau für externe PG- / Abl. Programm-Anwahl verwenden | <p>Das Kontrollkästchen aktivieren, um die Produktgruppe oder das Ablaufprogramm des WLAN-Stecknusstableaus extern auszuwählen. Sobald eine Stecknuss herausgenommen wird, wird die zugehörige externe Produktgruppe/Ablaufprogramm freigegeben. Um diese Funktion nutzen zu können, in der Registerkarte <i>E/A</i> zusätzlich das Kontrollkästchen <i>Externe PG- / Abl. Programm-Anwahl</i> aktivieren und der Modus <i>WLAN-Stecknusstableau</i> auswählen.</p> |

- Die Schaltfläche <WLAN-Stecknusstableau Konfiguration> drücken, um das Dialogfenster *WLAN-Stecknusstableau Konfiguration* zu öffnen. Darin kann der Produktgruppe über den Gerätetyp und die

IP-Adresse des WLAN-Stecknusstableaus zugewiesen und Einstellungen zur Energieverwaltung vorgenommen werden:

| Parameter                            | Beschreibung   | Wertebereich      |
|--------------------------------------|--|-------------------|
| Gerätetyp                            | Den Gerätetyp auswählen. Folgende Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus: Es ist kein Gerätetyp ausgewählt.</li> <li>• WLAN-Stecknusstableau 4-fach: Das WLAN-Stecknusstableau besitzt vier Stecknusseinsätze.</li> <li>• WLAN-Stecknusstableau 8-fach: Das WLAN-Stecknusstableau besitzt acht Stecknusseinsätze.</li> </ul>  |                   |
| Adresse                              | IP-Adresse des WLAN-Stecknusstableaus eingeben.  |                   |
| Abschalten nach Ruhezustand von      | Eine Zeit in Minuten eingeben, nach der das WLAN-Stecknusstableau abschaltet, wenn keine Aktion durchgeführt wird (z. B. Stecknusswechsel).  | 1 min ... 999 min |
| Vorwarnzeit vor dem Abschalten       | Eine Zeit in Minuten eingeben, für die eine Warnmeldung am LCD des WLAN-Stecknusstableaus angezeigt wird. Diese Warnmeldung signalisiert, wie lange das WLAN-Stecknusstableau ohne Aktion noch eingeschaltet bleibt.<br><br>Die Vorwarnzeit beginnt erst, wenn der Abschalt-Timeout läuft. Aus diesem Grund muss die parametrisierte Zeit kleiner oder gleich der des Parameters Abschalten nach Ruhezustand von sein.   | 1 min ... 999 min |
| Warnung, wenn Batteriespannung unter | Wenn die Batteriespannung unter den parametrisierten Wert fällt, wird eine Warnung ausgegeben und gegebenenfalls das WLAN-Stecknusstableau abgeschaltet.   | 19 V ... 22 V     |
| Verbindungstimeout                   | Eine Zeit in Sekunden eingeben, nach der das WLAN-Stecknusstableau als Offline gilt, wenn keine Kommunikation stattfindet.<br><br>Der Verbindungstimeout wird mit jeder erfolgreichen Kommunikation neu gestartet und läuft nur ab, wenn für diese Zeitspanne keine Kommunikation möglich war. Der zuletzt bekannte Status des WLAN-Stecknusstableaus bleibt bis zum Ablauf dieser Zeit gültig.<br><br>Empfehlung: Der Wert soll 20 Sekunden nicht überschreiten.  | 2 s ... 99 999 s  |
| Statustimeout                        | Eine Zeit in Sekunden eingeben, nach der die Steuerung die nächste Statusabfrage sendet, um die WLAN-Verbindung zu überwachen. Der Wert muss kleiner als der des Verbindungstimeouts sein, um zu verhindern, dass der Status auf Offline gesetzt wird. Der Statustimeout läuft nach jeder erfolgreichen Statusüberprüfung erneut ab.<br><br>Empfehlung: Der Wert sollte kleiner als die Hälfte von der Zeit des Verbindungstimeouts sein, um einen Offline-Status zu verhindern, falls bei der Statusabfrage ein Paket verlorengehen sollte. | 1 s ... 99 999 s  |

4. Die Eingabe mit <OK> bestätigen.

## Prozessanzeige

Die *Prozessanzeige* zeigt das Messergebnis während einer Verschraubung an und liefert Informationen zum Schraubablauf.

Viele der nachfolgenden Abbildung dargestellten Elemente können ein- und ausgeblendet werden.

► *Navigator* > *Prozessanzeige* wählen.

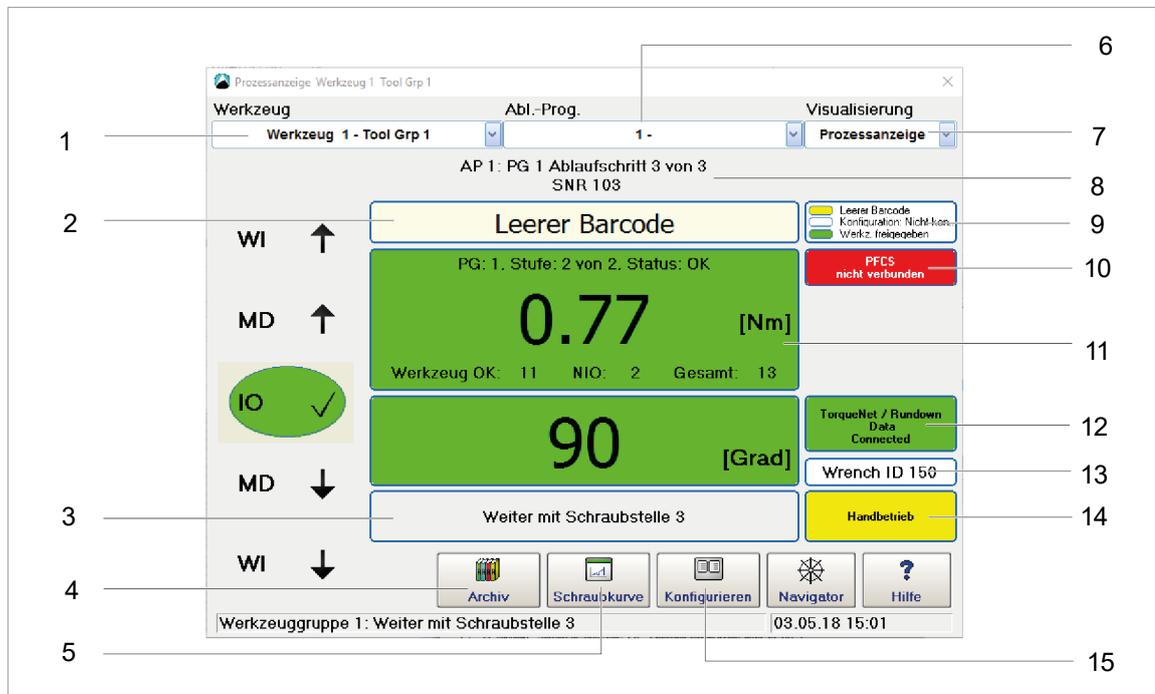


Abb. 7-1: Dialogfenster Prozessanzeige

| Pos. | Beschreibung  |
|------|---|
| 1    | Werkzeug/Werkzeuggruppe<br>► Eine von 32 Werkzeugen/Werkzeuggruppen auswählen.  |
| 2    | Eingabefeld Werkstück-ID<br><b>Um die Anzeige einzublenden:</b><br>1. <i>Navigator</i> > <i>Kommunikation</i> > <i>Werk.-ID</i> wählen.<br>2. Bei <i>Aktiviert</i> die Option <i>Ja</i> oder <i>Nach jedem Ablauf</i> wählen.<br>3. Um die Eingabe zu speichern, <i>Navigator</i> > <i>Übernehmen</i> drücken.  |
| 3    | Das Meldungsfenster liefert Informationen zu Werkzeug, Ablaufstatus und Fehlern.  |
| 4    | <Archiv> öffnet das Dialogfenster <i>Messwertearchiv</i> , das Informationen zu den Messwerten der zuletzt gespeicherten Verschraubungen liefert. Details siehe <i>siehe Kapitel 12 Messwertearchiv, Seite 188</i> .  |
| 5    | <Schraubkurve> zeigt die Ansicht Schraubkurve an, die eine Drehmomentkurve nach jeder vollständigen Verschraubung in Anzugsrichtung enthält.  |
| 6    | Produktgruppe<br>► Eine von 99 Produktgruppen auswählen.  |
| 7    | Visualisierung<br>► Eine Darstellungsart der Messergebnisse auswählen.  |
| 8    | Anzeige und Bezeichnung des aktuell ausgeführten Ablaufschritts.<br><b>Um die Anzeige einzublenden:</b><br>1. <i>Navigator</i> > <i>Erweitert</i> > <i>Takten</i> wählen.<br>2. Bei <i>Takten aktivieren</i> die Option <i>Ja</i> wählen und ein Ablaufprogramm parametrieren.<br>3. Um die Eingabe zu speichern, <i>Navigator</i> > <i>Übernehmen</i> drücken. |

| Pos. | Beschreibung   |
|------|--|
| 9    | Statusanzeige Werkstück-ID<br>Die Anzeige wird gemeinsam mit dem Eingabefeld der Werkstück-ID aktiviert.   |
| 10   | Anzeige des Datenübertragungsprotokolls PFCS mit Status.<br><b>Um die Anzeige einzublenden:</b><br>1. <i>Navigator</i> > <i>Kommunikation</i> > <i>Datenübertragung</i> wählen.<br>2. Bei <i>Ethernet</i> die Option <i>PFCS</i> wählen und mit dem Kontrollkästchen aktivieren.<br>3. Um die Eingabe zu speichern, <i>Navigator</i> > <i>Übernehmen</i> drücken und die Steuerung neu starten.  |
| 11   | Anzeige der Drehmoment- und Winkel-Messwerte.<br>Bei CellClutch-Werkzeugen wird mit IO oder NIO der Status der Verschraubung angezeigt.<br>Die Hintergrundfarbe gibt den Status des Ergebnisses an:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Grün: Ergebnis ist in Ordnung. Messwerte liegen innerhalb der parametrisierten Grenzwerte.</li> <li>• Rot: Ergebnis ist nicht in Ordnung. Messwerte sind zu hoch.</li> <li>• Gelb: Ergebnis ist nicht in Ordnung. Messwerte sind zu hoch.</li> </ul> <b>Um die Anzeige für Zähler/Batch einzublenden:</b><br>1. <i>Navigator</i> > <i>Prozessanzeige</i> > <i>Konfiguration</i> wählen.<br>2. <i>Zähler</i> oder <i>Batch</i> wählen.<br>3. Um die Eingabe zu speichern, <OK> drücken. |
| 12   | Anzeige des Datenübertragungsprotokolls TorqueNet mit Status.<br><b>Um die Anzeige einzublenden:</b><br>1. <i>Navigator</i> > <i>Kommunikation</i> > <i>Datenübertragung</i> wählen.<br>2. Bei <i>Ethernet</i> die Option <i>TorqueNet</i> wählen und mit dem Kontrollkästchen aktivieren.<br>3. Um die Eingabe zu speichern, <i>Navigator</i> > <i>Übernehmen</i> drücken und die Steuerung neu starten.  |
| 13   | Werkzeug-ID (nur bei I-Wrench)   |
| 14   | Eingabemodus   |
| 15   | Konfiguration der Prozessanzeige.  |

## 7.1 Visualisierung

Das Drop-down-Menü *Visualisierung* enthält verschiedene Optionen zur Anzeige von Messwerten.

| Option          | Beschreibung   |
|-----------------|--|
| Prozessanzeige  | Oben beschrieben.  |
| Ergebnistabelle | Enthält eine Messwertetabelle mit Werkzeugübersicht für alle Werkzeuggruppen.                    |
| Taktansicht     | Enthält eine Messwertetabelle mit Schritten für die aktuelle Werkzeuggruppe.                     |
| Werkzeugmonitor | Zu Details <i>siehe Kapitel 12.1 Werkzeugmonitor, Seite 189.</i>                                 |
| Werkstückbild   | Zu Details <i>siehe Kapitel 6.6.5 Bilder für die Prozessvisualisierung einrichten, Seite 69.</i> |

## 7.2 Werkstück-ID

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

- ▶ *Navigator* > *Kommunikation* > *Werk.-ID* > *Aktiviert*: Ja wählen, um die Werk.-ID zu aktivieren.

Wenn die Option Handeingabe für die Werk.-ID aktiviert ist, kann die virtuelle Tastatur oder eine angeschlossene Tastatur verwendet werden, um eine Werk.-ID von Hand in das Eingabefeld einzugeben.

- ▶ *Navigator* > *Kommunikation* > *Werk.-ID* > *Handeingabe*: Zulässig wählen, um die Handeingabe zu aktivieren.



Um eine Werk.-ID von Hand einzugeben, zur Bestätigung die Eingabetaste drücken.

## Statusanzeigen Werkzeug-ID

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

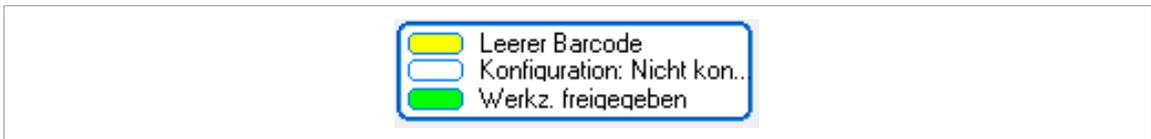


Abb. 7-2: Statusanzeigen Werk.-ID

| Pos. | Beschreibung           |
|------|------------------------|
| 16   | Statusanzeige Eingabe  |
| 17   | Anzeige Sonderfunktion |
| 18   | Anzeige Freigabe       |

## Statusanzeige Eingabe (obere Anzeige)

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

| Farbe | Sonderfunktion             | Status   |
|-------|----------------------------|--|
| Grün  | Barcode gültig             | Eine gültige Werk.-ID ist verfügbar.   |
| Rot   | Barcode ungültig           | Die Werk.-ID ist ungültig.   |
|       | Neue Eingabe nicht möglich | Wenn das Werkzeug-Startsignal aktiv ist, kann keine neue Werk.-ID eingegeben werden.                           |
|       | 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 Werkzeug-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, <i>siehe Kapitel 7.2 Werkstück-ID, Seite 81 and siehe Kapitel 8.4.2 Werkstückverwaltung, Seite 123.</i> |
| 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.   |

## 7.3

### Datenübertragungsprotokoll

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

- ▶ *Navigator > Kommunikation > Datenübertragung* wählen, 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 |

## 7.4 Prozessanzeige konfigurieren

Im Dialogfenster *Prozessanzeige Konfiguration* kann festgelegt werden, welche Elemente auf der Prozessanzeige angezeigt werden.

► *Navigator > Prozessanzeige > Konfigurieren* wählen.

Das Dialogfenster Prozessanzeige Konfiguration hat zwei Bereiche.

### Bereich Weitere Informationen

Die Optionen in diesem Bereich aktivieren, um die folgenden Informationen auf der Prozessanzeige anzuzeigen:

| Parameter | Beschreibung  |
|-----------|---|
| Nichts    | Keine weiteren Informationen.   |
| 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.<br>► <i>Navigator &gt; Verwaltung &gt; Zähler</i> wählen. |
| Batch     | Wenn aktiviert, zeigt die Prozessanzeige zusätzliche Informationen zum aktiven Batch an.<br>► <i>Navigator &gt; Standard &gt; Einstellungen &gt; Batch</i> wählen.<br>Zur Aktivierung und Konfiguration des Batch Modus siehe den Abschnitt Batch-Programmierung.                           |

### Bereich Verschraubungs-Detail

Die Optionen in diesem Bereich aktivieren, 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><br>Zeigt den Stationsnamen wie unter <i>Navigator &gt; Erweitert &gt; Controller &gt; Allgemein</i> . eingegeben an.   |
| Redundanz   | <b>– In der aktuellen Softwareversion nicht verfügbar –</b><br>Zeigt Redundanzdaten an.  |
| Auto-Umschaltung (für alle Werkzeuge)             | Veranlasst die Prozessanzeige, auf das aktuelle Schraubergebnis und Werkzeug umzuschalten.   |
| Kompensiertes Drehmoment anzeigen, wenn verfügbar | Im Anzugsverfahren DIA 32 wird ein durchschnittliches Drehmoment über einem definierten Bereich berechnet. Dadurch wird das ermittelte aktuelle Moment ausgeglichen.<br>Ist das Kontrollkästchen aktiviert, wird das Ergebnis in der Prozessanzeige als ausgeglichener Wert angezeigt (Bewertung ohne aktuelles Moment). |

## 7.5 Schraubkurve

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

► *Navigator > Prozessanzeige > Schraubkurve* wählen.

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.

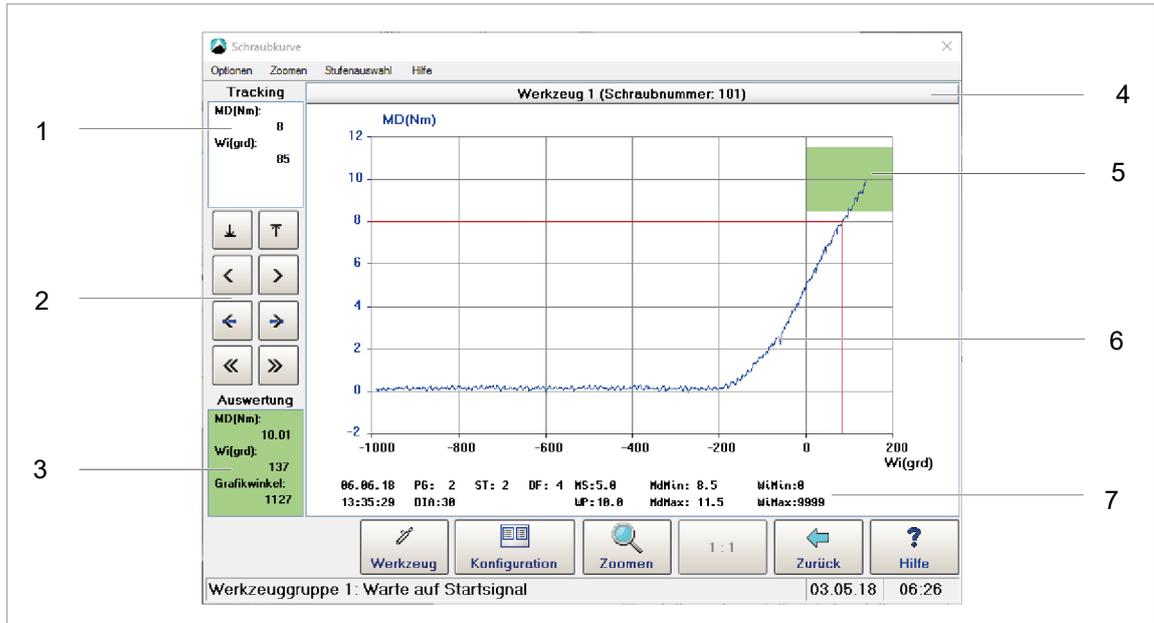


Abb. 7-3: Schraubkurvenansicht einer Verschraubung

|   |  |
|---|--|
| 1 | Tracking-Bereich zeigt die Cursor-Position             |
| 2 | Pfeiltasten steuern die Cursor-Position                |
| 3 | Auswertungsbereich gibt den Ablaufstatus an            |
| 4 | Werkzeug und Schraubnummer                             |
| 5 | Ablaufparameter  |
| 6 | Grüner Kasten gibt Drehmoment- und Winkelgrenzwerte an |
| 7 | 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.

### 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.

### 7.5.1 Navigationstasten

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:

- ▶ Im Menü Zoomen die Option <Zoom +> zum Vergrößern oder <Zoom -> zum Verkleinern wählen.
- ▶ Mit der Schaltfläche <1:1> können die Kurve auf ihre ursprüngliche Größe zurückgesetzt werden.

#### Einen bestimmten Bereich der Kurve vergrößern:

1. Auf die Schaltfläche <Zoomen> drücken.
2. In der Kurve auf die linke Grenze des Bereichs drücken, der vergrößert werden soll.
3. Auf die rechte Grenze des Bereichs drücken, der vergrößert werden soll.

#### Die vergrößerte Kurve nach rechts oder links verschieben

- ▶ Im Menü Zoomen die Option <Verschieben +> oder <Verschieben -> wählen, um die Kurve um eine Raster- oder Skaleneinheit nach rechts oder links zu verschieben.
- ▶ Die Optionen <Anfang> und <Ende> verwenden, um den Anfang oder das Ende der Kurve anzuzeigen.

#### Den Cursor anzeigen und verschieben

1. Auf die Kurve drücken, 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. Die <Pfeil>-Schaltflächen links neben der Kurve verwenden, um den Cursor zu verschieben.

### 7.5.2 Konfiguration

Im Dialogfeld *Trace configuration* kann festgelegt werden, welche Elemente in der Schraubkurve angezeigt werden.

- ▶ *Navigator > Prozessanzeige > Schraubkurve > Konfiguration* wählen.

| Schaltfläche  | Beschreibung   |
|---|--|
|  | <Konfiguration> führt zum Dialogfenster <i>Trace configuration</i> . |

## Optionen zur Kurvenkonfiguration

| Bereich          | Beschreibung  |
|------------------|---|
| Basis (X-Achse)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Option wählen, die auf der X-Achse angezeigt werden sollen.</li> </ul>   |
| Kurven (Y-Achse) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Optionen wählen, die auf der linken und der rechten Y-Achse angezeigt werden sollen.</li> </ul> <p>Erweiterte Grafikaufzeichnung aktivieren, um auf zusätzliche Optionen zuzugreifen, z. B. Zeit, Geschwindigkeit, Strom und Gradient.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Navigator &gt; Erweitert &gt; Werkzeuggruppe &gt; Erweiterte Kurvenaufzeichnung aktivieren, wenn von Werkzeug unterstützt (Zeit, Drehzahl, ...)</i> wählen.</li> </ul> <p>Die verfügbaren Optionen im Dropdown-Menü Kurve anzeigen sind außerdem von den verwendeten Werkzeugen und Anzugsverfahren abhängig.</p> |
| Einstellungen    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Elemente in der Ansicht Schraubkurve anzeigen oder verbergen. <ul style="list-style-type: none"> <li>Zeige Raster (linke Achse): Anzeige der Schraubkurve auf einem Raster.</li> <li>IO-Fenster: Anzeige des grünen Kastens auf der Kurve, der die Drehmoment- und Winkelgrenzwerte angibt.</li> <li>Parameter: Anzeige der Ablaufparameter unter der Schraubkurve.</li> <li>Aktualisieren: Deaktivieren der automatischen Aktualisierung.</li> </ul> </li> </ul>  |

## 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* im Dialogfenster *Trace configuration* 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.

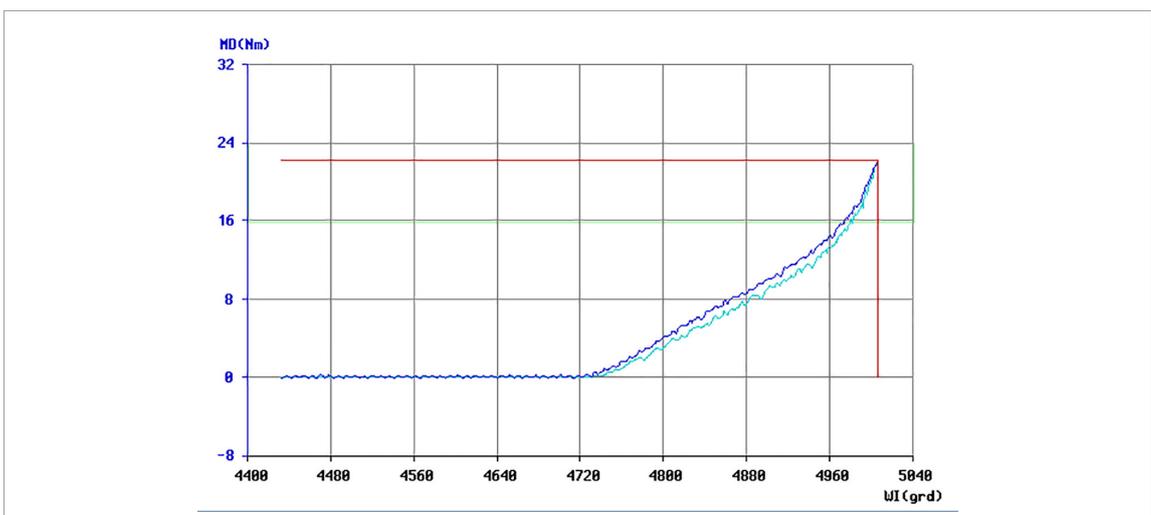


Abb. 7-4: Ansicht Schraubkurve mit Anzeige der Redundanzkurve in Hellblau

## 8 Kommunikation

### 8.1 Datenübertragung

► *Navigator > Kommunikation > Datenübertragung* wählen.

Die serielle und Ethernet-Datenübertragung ist konfigurierbar. Für jedes aktivierte Protokoll wechselt der Status in der Spalte *Aktiv* von *Nein* auf **\*\*Ja\*\***.

Die Software der Steuerung unterstützt die folgenden Protokolle:

| Option   | Beschreibung   |  |
|--|--|--|
| Dropdown-Menü<br><i>Seriell &gt; Protokoll</i> | Im Dropdown-Menü die Option für serielle Datenübertragung auswählen:                   |  |
| • None   | Am ausgewählten COM-Port ist kein Protokoll aktiviert.                                 |  |
| • Standard                                     | <i>siehe Kapitel 8.2.1 Standard-Protokoll, Seite 88</i>                                |  |
| • Standard2                                    | <i>siehe Kapitel 8.2.2 Standard2-Protokoll, Seite 89</i>                               |  |
| • Standard2PartID                              | <i>siehe Kapitel 8.2.3 Standard2PartID-Protokoll, Seite 90</i>                         |  |
| • AVIS   | <i>siehe Kapitel 8.2.4 AVIS-Protokoll, Seite 91</i>                                    |  |
| • PFCS   | <i>siehe Kapitel 8.2.5 PFCS (Plant Floor Communication System)-Protokoll, Seite 92</i> |  |
| Liste <i>Ethernet &gt; Protokoll</i>           | Einen unterstützten Ethernet-Protokolltyp in der Liste auswählen:                      |  |
| • Standard                                     | TME Standard   | <i>siehe Kapitel 8.3.1 Standard- und Standard Plus-Protokoll, Seite 92</i>             |
| • Standard Plus                                | TME Standard Plus  | <i>siehe Kapitel 8.3.1 Standard- und Standard Plus-Protokoll, Seite 92</i>             |
| • WinSPC                                       | TME Standard WinSPC  | <i>siehe Kapitel 8.3.2 WinSPC-Protokoll, Seite 100</i>                                 |
| • PFCS   | Plant Floor Comm System  | <i>siehe Kapitel 8.2.5 PFCS (Plant Floor Communication System)-Protokoll, Seite 92</i> |
| • Open Protocol                                | Power Focus Open Protocol  | <i>siehe Kapitel 8.3.4 Open Protocol, Seite 102</i>                                    |
| • FEP  | Ford Protocol  | <i>siehe Kapitel 8.3.5 FEP, Seite 104</i>  |
| • TorqueNet                                    | TorqueNet/Rundown Data   | <i>siehe Kapitel 8.3.6 TorqueNet / Messwerte, Seite 105</i>                            |
| • ToolsNet OP                                  | ToolsNet Open Protocol   | <i>siehe Kapitel 8.3.7 ToolsNet Open Protocol, Seite 105</i>                           |
| • XML/CSV                                      | XML/CSV Result Files   | <i>siehe Kapitel 8.3.8 XML/CSV, Seite 107</i>  |
| • IPM  | IPM Protokoll  | <i>siehe Kapitel 8.3.9 IPM-Protokoll, Seite 114</i>                                    |



Übertragung von Messwerten mit Lösediagramm 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.

### 8.2 Serielle Protokolle

**Ein serielles Protokoll aktivieren:**

1. Auf den gewünschten COM Port-Eintrag in der Tabelle drücken, um ihn auszuwählen.
2. Das gewünschte serielle Protokoll im Dropdown-Menü Protokoll auswählen.

- Die Schaltfläche <Erweiterte serielle Einstellungen> und zusätzliche Optionen werden angezeigt. Die erweiterten seriellen Einstellungen sind grundlegende serielle COM-Port-Einstellungen.
  - Die Option Keine Datenübertragung für Lösestufen aktivieren, um zu verhindern, dass Lösestufen der Diagramme DIA 41, DIA 46 und DIA 48 gesendet werden.
3. Auf die Schaltfläche <Erweiterte serielle Einstellungen> drücken, um auf zusätzliche Steuerelemente in einem Popup-Dialogfenster zuzugreifen.

| Steuerelement | Optionen  |
|---------------|---|
| Port          | COM1, COM2 (gesetzt in der Auswahltabelle Serielle Schnittstelle) |
| Baudrate      | 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200              |
| Datenbits     | 7, 8  |
| Parität       | Keine, Ungerade, Gerade   |
| Stopbits      | 1, 2  |
| Handshake     | Kein, Hardware  |

### 8.2.1 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 (JJMMTThhmmss)  |
| 18    | 24   | 7-stellig ASCII        | Endmoment (Dia 32: Wert einschl. ermitteltem Einpressmoment)            |
| 25    | 31   | 7-stellig ASCII        | Min. Drehmoment (Dia 32: addiert ermitteltes Einpressmoment)            |
| 32    | 38   | 7-stellig ASCII        | Max. Drehmoment (Dia 32: addiert ermitteltes Einpressmoment)            |
| 39    | 39   | 1 Zeichen ASCII Status | Drehmomentstatus-Flag<br>L = zu gering<br>A = in Ordnung<br>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 Zeichen ASCII Status | Winkelstatus-Flag L = zu gering<br>A = in Ordnung H = zu hoch           |
| 62    | 62   | 1 Zeichen ASCII Status | Gesamtstatus-Flag<br>A = in Ordnung<br>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        |
|-------|------|------------------|---------------------|
| ...   | ...  | ...              | ...                 |
| 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) |

## 8.2.2 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 (JJMMTTthmmss)  |
| 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<br>L = zu gering<br>A = in Ordnung<br>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<br>L = zu gering<br>A = in Ordnung<br>H = zu hoch     |
| 63    | 63   | 1 Zeichen ASCII Status | Gesamtstatus-Flag<br>A = in Ordnung<br>R = nicht in Ordnung             |
| 64    | 65   | 2-stellig ASCII        | Takt/Position (Nur für Takten)  |

| Start | Ende | Länge oder Wert | Beschreibung                      |
|-------|------|-----------------|-----------------------------------|
| 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    | 97   | 30-stellig ASCII | Werk.-ID            |
| 98    | 98   | 0D hex           | CR (Wagenrücklauf)  |
| 99    | 99   | 0A hex           | LF (Zeilenvorschub) |

## 8.2.3 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 (JJMMTTThhmmss)                                       |
| 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<br>L = zu gering<br>A = in Ordnung<br>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<br>L = zu gering<br>A = in Ordnung<br>H = zu hoch     |

| Start | Ende | Länge oder Wert        | Beschreibung  |
|-------|------|------------------------|---|
| 63    | 63   | 1 Zeichen ASCII Status | Gesamtstatus-Flag<br>A = in Ordnung<br>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    | 97   | 30-stellig ASCII | Werk.-ID            |
| 98    | 98   | 0D hex           | CR (Wagenrücklauf)  |
| 99    | 99   | 0A hex           | LF (Zeilenvorschub) |

### Werk.-ID Länge

Datenübertragungen mit den Protokollen Standard, Standard2 und StandardPart2ID werden um die gescannte Werk.-ID/Barcode-Nummer erweitert. Für die Werk.-ID werden mindestens 25 ASCII-Zeichen vor CR/LF übertragen. Die Länge der Werk.-ID kann bis zu 39 Zeichen betragen.

- Werk.-IDs mit weniger als 25 Zeichen werden mit Leerzeichen aufgefüllt:  
S01ABCDEFGH <CR><LF>
- Werk.-IDs mit mindestens 25 und bis zu 39 Zeichen werden 1:1 übertragen:  
S01AAAAAAAAAABBBBBBBBBBCCCCCCCCDDDDDDDDDD<CR><LF>
- Werk.-IDs mit mehr als 39 Zeichen werden von der Steuerung abgeschnitten.

| Start | Ende | Länge oder Wert  | Beschreibung            |
|-------|------|------------------|-------------------------|
| 1     | 1    | 53 hex           | S                       |
| 2     | 3    | 2-stellig ASCII  | Werkzeugnummer          |
| 4     | 28   | 25-stellig ASCII | Werk.-ID/Barcode-Nummer |
| 29    | 29   | 0D hex           | CR (Wagenrücklauf)      |
| 30    | 30   | 0A hex           | LF (Zeilenvorschub)     |

## 8.2.4 AVIS-Protokoll

Die Werkzeuge verwenden eine gemeinsame serielle Schnittstelle.

| Start | Ende | Länge oder Wert | Beschreibung   |
|-------|------|-----------------|----------------|
| 1     | 1    | 42 HEX          | B              |
| 2     | 3    | 2-stellig ASCII | Werkzeugnummer |

| Start | Ende | Länge oder Wert  | Beschreibung  |
|-------|------|------------------|---|
| 4     | 5    | 2-stellig ASCII  | Parametersatz   |
| 6     | 17   | 12-stellig ASCII | Datum und Uhrzeit (JJMMTThhmmss)  |
| 18    | 24   | 7-stellig ASCII  | Endmoment   |
| 25    | 31   | 7-stellig ASCII  | Min. Drehmoment   |
| 32    | 38   | 7-stellig ASCII  | Max. Drehmoment   |
| 39    | 39   | 1-stellig ASCII  | Drehmomentstatus-Flag<br>L = zu gering<br>A = in Ordnung<br>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<br>L = zu gering<br>A = in Ordnung<br>H = zu hoch     |
| 62    | 62   | 1-stellig ASCII  | Gesamtstatus-Flag<br>A = in Ordnung<br>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)   |

### 8.2.5 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. Details *siehe Kapitel 8.2.5 PFCS (Plant Floor Communication System)-Protokoll, Seite 92*.

## 8.3 Ethernet-Protokolle

### Ein Ethernet-Protokoll aktivieren:

1. Auf das gewünschte Protokoll in der Tabelle *Ethernet* drücken, um es auszuwählen.
2. Die erforderlichen Werte in die Eingabefelder unter der Tabelle eingeben.
3. Auf das Kontrollkästchen *Aktiviert* drücken.
  - Bei einigen Protokollen wird die Schaltfläche <Erweitert> angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt. Zu Details siehe die nachfolgenden Abschnitte.

### 8.3.1 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.

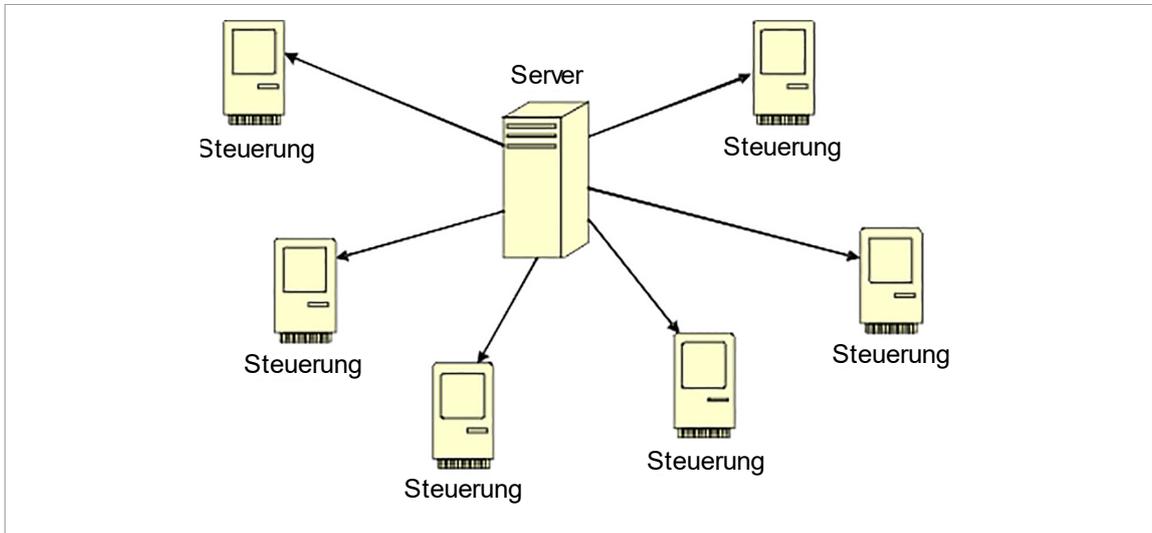


Abb. 8-1: Ethernet-Architektur

### 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:

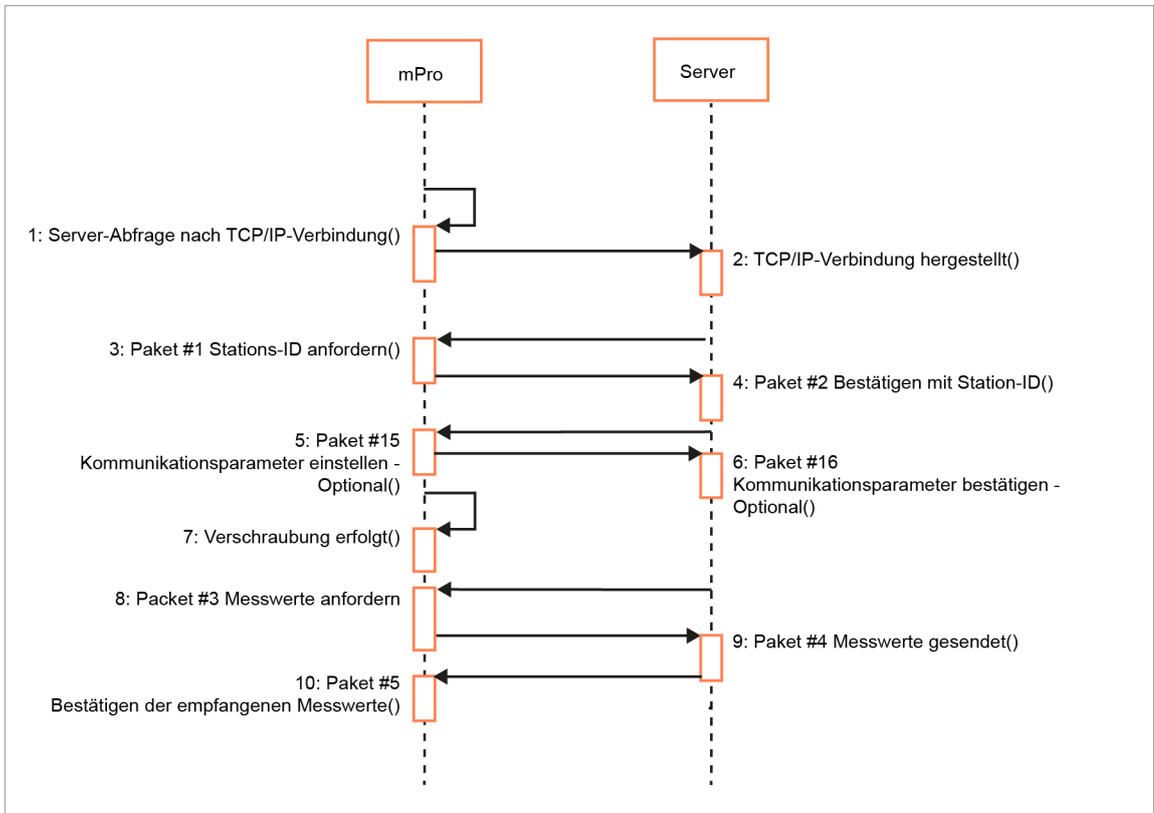


Abb. 8-2: Erfolgreiches Ablaufprogramm

Keine Messwerte verfügbar:

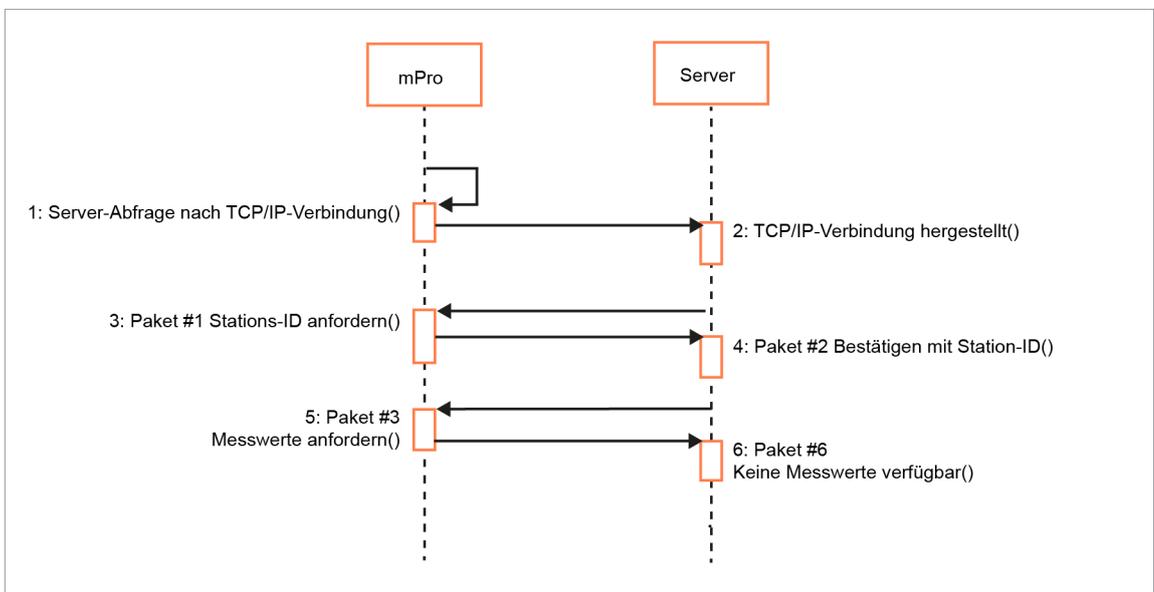


Abb. 8-3: Keine Messwerte verfügbar

Keine Verschraubungs-Quittierungssequenz vom Server:

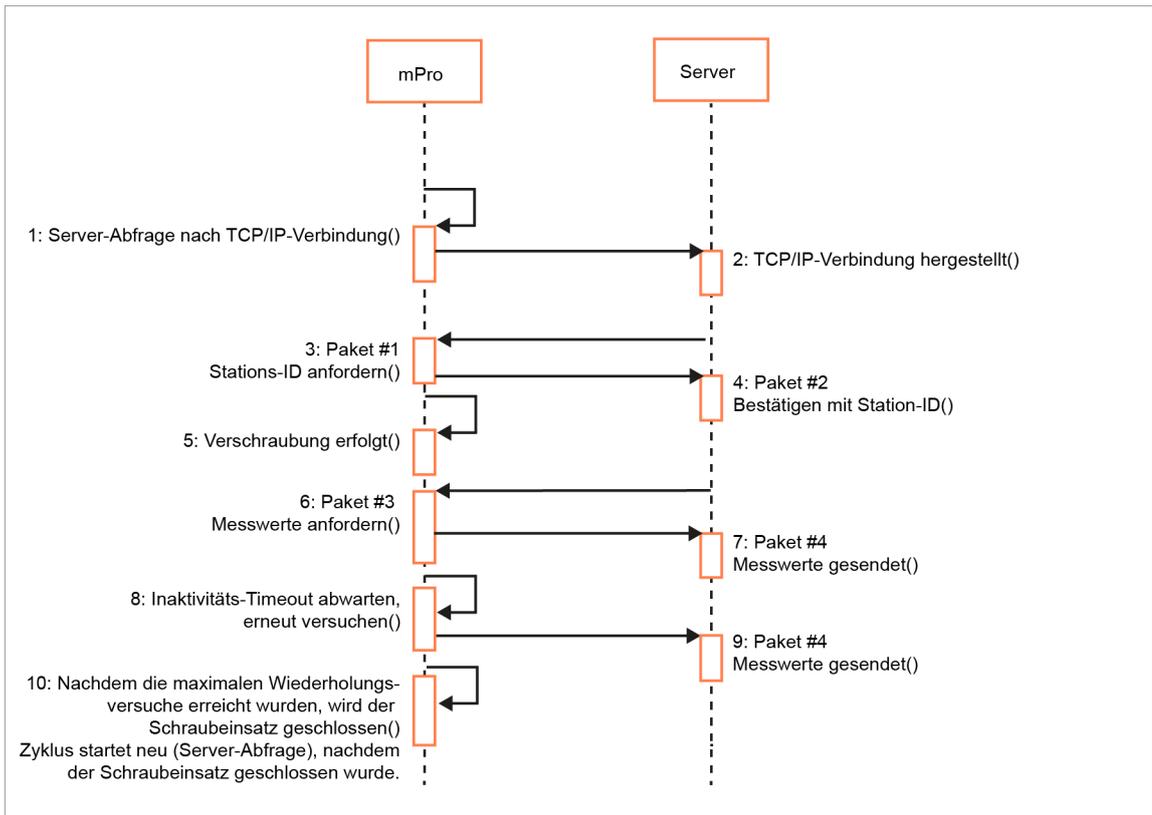


Abb. 8-4: Keine Verschraubungs-Quittierungssequenz vom Server

### Befehle

Außerdem können die folgenden Befehle verwendet werden: Clear Buffer.

| Paket   | Beschreibung  |
|---|---|
| Paket #7 (Server zur Steuerung)<br>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)<br>ACK Cleared Buffer |   |

Kommunikationsparameter:

| Paket   | Beschreibung   |
|---|--|
| Paket #15 (Server zur Steuerung)<br>Set Comm Parameters     | Timeout für inaktive Kommunikation Timeout für Kommunikationsquittierung Neuversuche für Kommunikationsquittierung |
| Paket #16 (Steuerung zum Server)<br>ACK Set Comm Parameters |  |

Einstellungen für Datum und Uhrzeit:

| Paket  | Beschreibung |
|--|--------------|
| Paket #17 (Server zur Steuerung)<br>Set Date/Time Parameters     |              |
| Paket #18 (Steuerung zum Server)<br>ACK Set Date/Time Parameters |              |

## Quittierungsbedingungen

### Szenario für Verschraubungsquittierung:

1. Server sendet Paket #5 nicht innerhalb des Timeout für Kommunikationsquittierung.
2. Steuerung sendet Paket #4 erneut.
3. Wenn der Server nicht antwortet, wird #4 weiter erneut gesendet, nach dem das Quittierungs-Timeout für Kommunikation abgelaufen ist, bis Max. Wiederh. erreicht wurde.
4. 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.

| 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

| Daten-<br>typ | 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 | Daten-<br>typ | 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      |

| Start | Bytes | Daten-<br>typ | Pflichtfelder                              |
|-------|-------|---------------|--|
| 8     | 2     | I             | Paketnummer – für diesen Typ auf 1 gesetzt |

Paket Nr. 2 – mit Quittierung

| Start | Bytes | Daten-<br>typ | 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 | Daten-<br>typ | 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 | Daten-<br>typ | 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  |
| 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   |

| Start | Bytes    | Daten-<br>typ | Pflichtfelder   |
|-------|----------|---------------|---|
|       | 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 | Daten-<br>typ | 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 | Daten-<br>typ | 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 | Daten-<br>typ | 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 | Daten-<br>typ | Pflichtfelder  |
|-------|-------|---------------|--|
| 0     | 2     | I             | Meldungslänge in Byte – Für dieses Paket auf 11 einstellen |

| Start | Bytes | Daten-<br>typ | Pflichtfelder   |
|-------|-------|---------------|---|
| 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 | Daten-<br>typ | 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 | Daten-<br>typ | 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             |
| 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 | Daten-<br>typ | 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 | Daten-<br>typ | 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  |

| Start | Bytes | Daten-<br>typ | Pflichtfelder  |
|-------|-------|---------------|--|
| 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 | Daten-<br>typ | 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                       |

### 8.3.2 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 (JJMMTThhmmss)  |
| 18    | 24   | 7-stellig ASCII  | Endmoment   |
| 25    | 31   | 7-stellig ASCII  | Min. Drehmoment   |
| 32    | 38   | 7-stellig ASCII  | Max. Drehmoment   |
| 39    | 39   | 1-stellig ASCII  | Drehmomentstatus-Flag<br>L = zu gering<br>A = in Ordnung<br>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<br>L = zu gering<br>A = in Ordnung<br>H = zu hoch     |
| 62    | 62   | 1-stellig ASCII  | Gesamtstatus-Flag<br>A = in Ordnung<br>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)   |

### 8.3.3 PFCS (Plant Floor Communication System)-Protokoll

Zu weiteren Informationen siehe die aktuelle Version der „PFCS-Anbieterspezifikation“ und *siehe Kapitel 8.2.5 PFCS (Plant Floor Communication System)-Protokoll, Seite 92*

#### PFCS konfigurieren:

1. Auf den Eintrag PFCS in der Tabelle Ethernet drücken, um ihn auszuwählen.
2. Die erforderlichen Werte in die Eingabefelder unter der Tabelle eingeben.
3. Auf das Kontrollkästchen Aktiviert drücken.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
4. Auf die Schaltfläche <Erweitert> drücken, um das Dialogfenster Erweiterte Einstellungen für PFCS zu öffnen.

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.   |
| 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 <ul style="list-style-type: none"> <li>• AVI Barcode</li> <li>• Vin/Track</li> </ul> | 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.<br>Der AVI-Barcode (Automatic Vehicle Identification) entspricht der Kennung, die im Werk.-ID- oder Barcode-Schritt auf der Steuerung gescannt wurde. 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 werfen  | 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.<br>Wenn der Betrieb erfordert, dass Unsolicited-Daten vom PFCS heruntergeladen werden (Typ „0003“), muss dieser Download auf einem separaten Port und mit einer separaten Station-ID empfangen werden.   |

## Erweiterte Einstellungen für PFCS – Registerkarte Station-ID

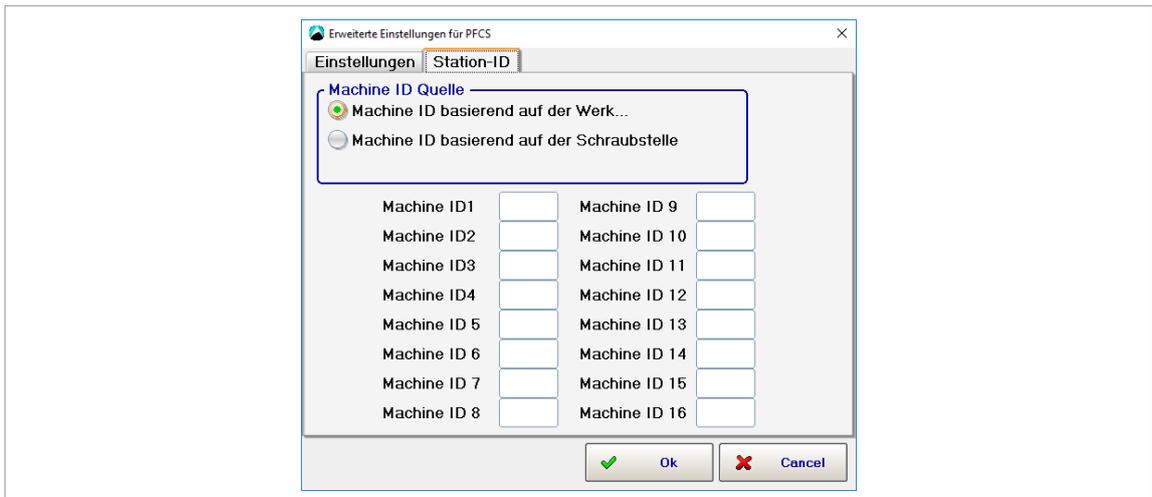


Abb. 8-5: *Erweiterte Einstellungen für PFCS – Registerkarte Station-ID*

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 Kapitel 6.4 Takten, Seite 56.

### 8.3.4 Open Protocol

Zu weiteren Informationen über Open Protocol-Telegramme siehe die aktuelle Version der Open Protocol FEP-Spezifikation.

#### Open Protocol konfigurieren:

1. Auf den Eintrag *Open Protocol* in der Tabelle *Ethernet* drücken, um ihn auszuwählen.
2. Die erforderlichen Werte in die Eingabefelder unter der Tabelle eingeben.
3. Auf das Kontrollkästchen *Aktiviert* drücken.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
4. Auf die Schaltfläche <Erweitert> drücken, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen* für Open Protocol zu öffnen.  
Für Hinweise zur richtigen Konfiguration wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator.

## Erweiterte Einstellungen für Open Protocol – Registerkarte Kommunikationsports

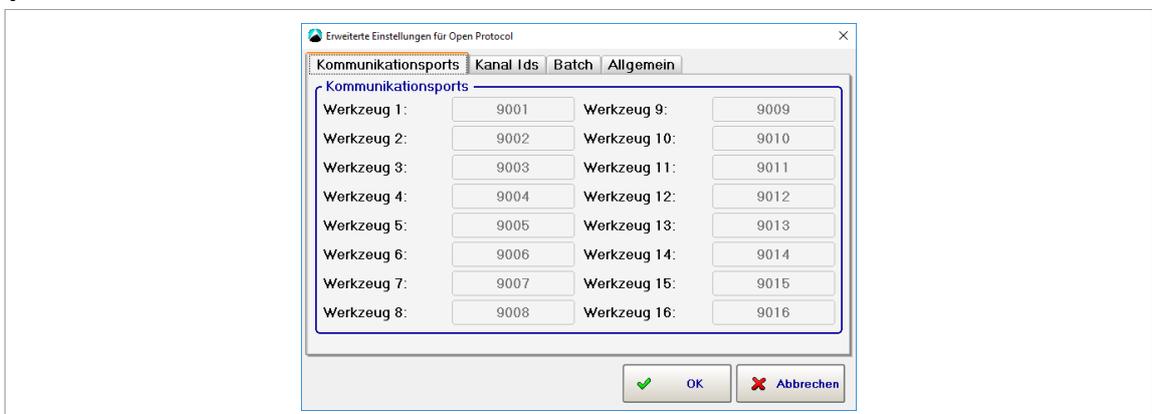


Abb. 8-6: *Erweiterte Einstellungen für Open Protocol – Registerkarte Kommunikationsports*

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

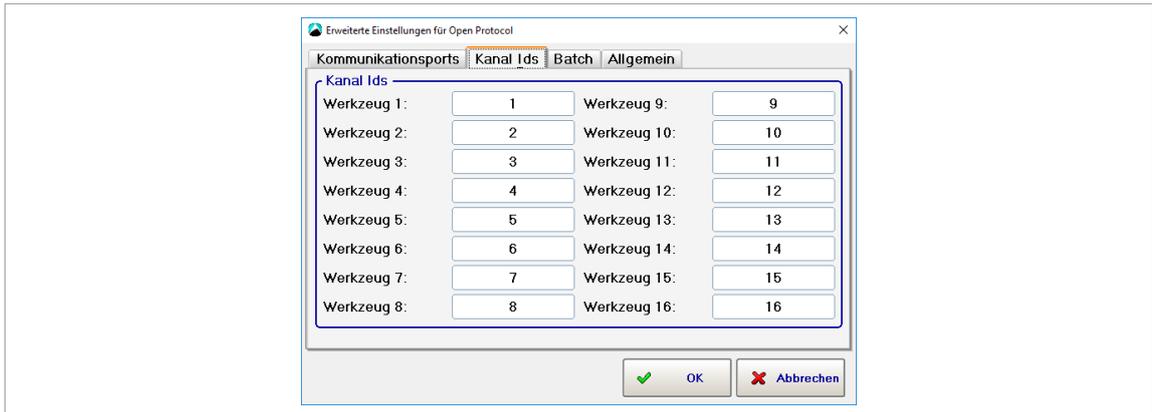


Abb. 8-7: Erweiterte Einstellungen für Open Protocol – Registerkarte Kanal Ids

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.  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>NIO</li> </ul>                                       | Der Status der umgangenen Batch-Positionen wird auf NIO gesetzt.  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>IO</li> </ul>  | Der Status der umgangenen Batch-Positionen wird auf IO gesetzt.   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Batch Zähler hochzählen bei Verschraubung</li> </ul> | Der aktuelle Batch wird zur nächsten Batch-Position bewegt, wenn der in diesem Dropdown-Menü eingestellte Schraubstatus erreicht wurde.   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>IO</li> <li>IO+NIO</li> </ul>                        | 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. 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 -<br>Den Job Batch Modus verwenden, 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. |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Aus</li> </ul>                                       | Job Batch Modus ist deaktiviert.  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>IO</li> </ul>  | 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.   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>IO+NIO</li> </ul>                                    | Jede Batch-Gruppe wird nach jeder bewerteten Verschraubung zur nächsten Position bewegt, d. h. nach jedem IO oder NIO.  |
| Batch 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 0019 wieder gesetzt werden.   |

| Steuerelement  | Beschreibung  |
|--|---|
| MID 0061 Batch Info (Ablaufprogramm-Modus)                           | Im Open Protokoll Ergebnis-Telegramm MID 0061 werden die Batch-Informationen (Position, Größe, Status) zum Ablaufprogramm mit den aktuellen Werten ausgefüllt.                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>pro Ablaufprogramm</li> </ul> | Die Batch-Informationen werden für jedes Ablaufprogramm ausgefüllt (Standardeinstellung).   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>pro Ablaufschritt</li> </ul>  | Die Batch-Informationen werden für jeden Ablaufschritt ausgefüllt. Dies ist beispielsweise bei Ablaufprogrammen mit mehreren Schraubpositionen in einem Ablaufschritt sinnvoll. |

### 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.   |
| Job abbrechen bei Verbindungsabbruch                         | Bei einer Unterbrechung aller aktiven Open Protocol-Verbindungen einer Werkzeuggruppe wird der begonnene Auftrag abgebrochen, sobald der Timeout abgelaufen ist. Es wird ein NIO-Ergebnis gemeldet. Die Funktion ist nur im Ablaufprogramm-Modus möglich. Der Auftrag wird nicht abgebrochen, wenn die Verbindung ordnungsgemäß beendet wurde (MID 0003).                    |
| Stecknusstableau-Ausgänge mit MID 254 steuern                | Damit die Meldung Selector Control green light (MID 0254) korrekt mit der programmierten Bitmaske für E/A-Signale In X (EIN_S_X) funktionieren kann, muss die Option Stecknusstableau-Ausgänge mit MID 254 steuern aktiviert sein. Wenn in der Prozessparametrierung Stecknusstableau-Ausgänge aktiviert sind, werden diese von MID 0254 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).  |
| Verbindung zu Open Protocol während Handbetrieb deaktivieren | Sobald die Werkzeuggruppe in den Handbetrieb geschaltet wird (siehe Registerkarte Verschraubung der Werkzeuggruppeneinstellungen), 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. |

#### 8.3.5 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. Auf den Eintrag FEP in der Tabelle *Ethernet* drücken, um ihn auszuwählen.
2. Die erforderlichen Werte in die Eingabefelder unter der Tabelle eingeben.
3. Auf das Kontrollkästchen *Aktiviert* drücken.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
4. Auf die Schaltfläche <Erweitert> drücken, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen für FEP* zu öffnen.

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.

### 8.3.6 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. Auf den Eintrag *TorqueNet* in der Tabelle *Ethernet* drücken, um ihn auszuwählen.
2. Die IP-Adresse des TorqueNet-Servers in den Eingabefeldern *Server* unter der Tabelle eingeben. Für Hinweise zur richtigen Konfiguration wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator.
3. Die korrekte Portnummer im Eingabefeld *Port* eingeben.

Es stehen die folgenden zwei Standard-Portnummern zur Verfügung:

| Port-Nr. | Beschreibung                      |
|----------|-----------------------------------|
| 12345    | Standard-Portnummer für TorqueNet |
| 11222    | Standardnummer für ATG-Messwerte  |

4. Auf das Kontrollkästchen <Aktiviert> drücken.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
5. Auf die Schaltfläche <Erweitert> drücken, 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.  |
| Zähler Aktualisierungsintervall (h)            | Zu detaillierten Informationen zu Wartungszählern siehe den Abschnitt <i>Werkzeug Wartungsinformation</i> .<br>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.  |

### 8.3.7 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. Auf den Eintrag *ToolsNet OP* in der Tabelle *Ethernet* drücken, um ihn auszuwählen.
2. Die IP-Adresse des ToolsNet-Servers in das Feld *Server* unter der Tabelle eingeben. Für Hinweise zur richtigen Konfiguration wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator.
3. Auf das Kontrollkästchen *Aktiviert* drücken.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
4. Auf die Schaltfläche <Erweitert> drücken, 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, in dem 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. (Workaround für einen Bug in einigen TN4000 Versionen) | Wenn der ToolsNet-Server Spindelergbnisse mit der Fehlermeldung <i>Index out of bounds</i> abweist, kann diese Option als Abhilfemaßnahme genutzt werden, 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 des Controllers | 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. |

| Steuerelement | Beschreibung   |
|---------------|--|
| 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.

## 8.3.8 XML/CSV

Das XML/CSV-Ethernet-Protokoll wird zur Übertragung von Daten zwischen einem FTP- oder SAMBA-Server und einer Steuerung verwendet. Die Daten werden als *\*.xml*- oder *\*.csv*-Datei gespeichert.

Für jedes Schrauberergebnis im PG-Modus oder jedes Werkstück im Ablaufprogramm-Modus wird eine Ergebnisdatei erzeugt und auf dem Server gespeichert. Jede erzeugte Ergebnisdatei hat einen eindeutigen Dateinamen:

*Präfix\_TNR\_YYYYMMDDHHMMSS.xml* bzw. *Präfix\_TNR\_YYYYMMDDHHMMSS.csv*

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 Identnummer in der Datei.

Beispiele für Dateinamen:

Ohne Präfix und FG-Nr/Werk.-ID: \_\_\_\_\_20160131120530.xml

FG-Nr/Werk.-ID: \_\_\_\_\_\_ABCDEFGHIJKLMNORSTUVW20160131122045.csv

Mit Präfix: `PRÄFIX_____20160131122045.csv`

Mit Präfix und FG-Nr/Werk.-ID: `PRÄFIX_abcdefghijklmnopq20160131122045.csv`

Identisch mit anderem Format `PRÄFIX_abcdefghijklmnopq_____00EA14F8.csv`  
für Datum/Uhrzeit:

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.
- Für Teilenummern bis 14 Zeichen kann ein Präfix mit bis zu 8 Stellen verwendet werden. Hat das Präfix weniger als 8 bzw. die Teilenummer weniger als 14 Stellen, werden die restlichen Zeichen mit „\_“ aufgefüllt. Hat die Teilenummer mehr als 14 Zeichen, wird das Präfix automatisch um die entsprechende Anzahl verkleinert.

#### XML/CSV-Datenübertragung konfigurieren:

1. *Navigator* > *Kommunikation* > *Datenübertragung* wählen.
2. Den Eintrag *XML/CSV* in der Tabelle *Ethernet* wählen.
3. Auf das Kontrollkästchen *Aktiviert* drücken.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
4. Auf die Schaltfläche <Erweitert> drücken, um das Dialogfenster *Konfiguration Netzwerk* zu öffnen.
5. Die FEP- oder SAMBA-Netzwerkverbindung konfigurieren. Für Hinweise zur richtigen Konfiguration wenden Sie sich bitte an Ihren Netzwerkadministrator.

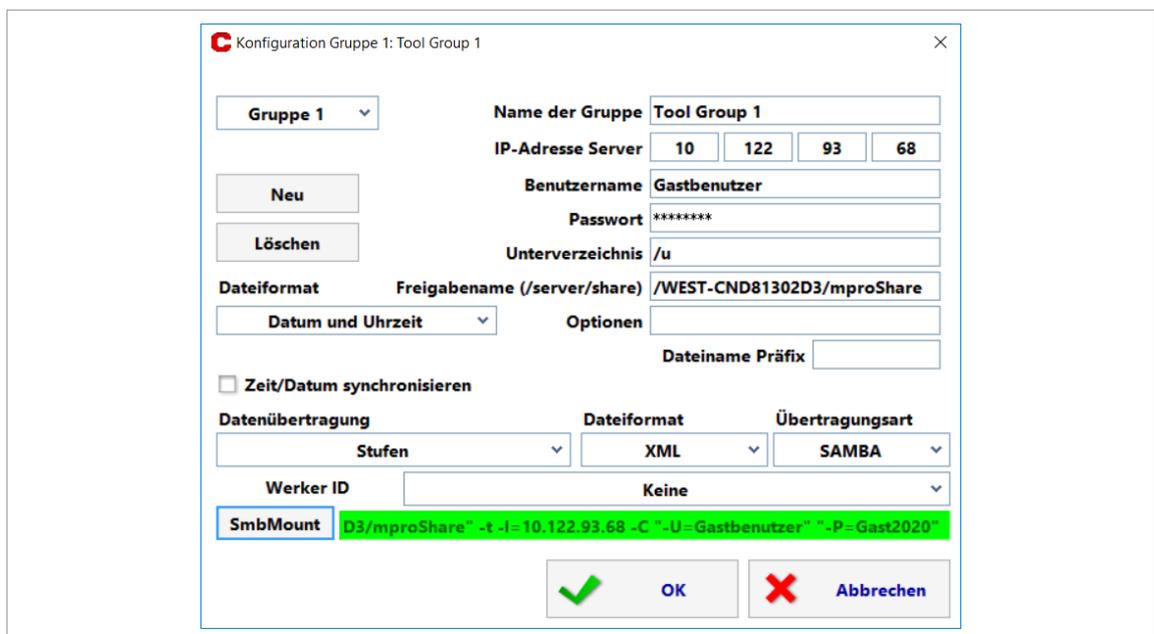


Abb. 8-8: SAMBA-Einstellungen

Auf der Registerkarte XML/CSV-Netzwerkeinstellungen stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

| Steuerelement   | Beschreibung   |
|-----------------|--|
| Gruppe          | Zeigt die Netzwerkeinstellungen für die ausgewählte Werkzeuggruppe an. Es werden nur Werkzeuggruppen angezeigt, die bereits definiert wurden. Sind noch keine Netzwerkeinstellung definiert, wird Keine angezeigt. |
| <Neu>           | Erstellt einen neuen Satz von Netzwerkeinstellungen mit leeren Feldern. <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Die neue Werkzeuggruppe auswählen und einen Namen vergeben.</li> </ul>                            |
| Löschen         | Löscht die aktuell ausgewählten Netzwerkeinstellungen.   |
| Name der Gruppe | Ermöglicht dem XML/CSV-Protokoll, einen zugewiesenen Namen der Gruppe für die Werkzeuggruppe nachzuverfolgen. Es können maximal 31 Zeichen verwendet werden.   |

| Steuerelement                | Beschreibung  |
|------------------------------|---|
| IP-Adresse Server            | IP-Adresse des Server-Host eingeben, um eine Verbindung zwischen der Steuerung und dem Server herzustellen.   |
| Benutzername                 | Name des Benutzers, bei dem Freigabeordner für die Dateien liegt.   |
| Passwort                     | Passwort des Benutzers.   |
| Unterverzeichnis             | Unterverzeichnis in dem Freigabeordner, in das die Dateien gespeichert werden (optional).   |
| Optionen                     | Folgende Optionen sind möglich (optional): <ul style="list-style-type: none"> <li>-C: Keine Konvertierung in Großbuchstaben</li> <li>-W: Domäne</li> </ul>  |
| Dateiformat                  | Wendet das Format auf das Datum und die Uhrzeit am Ende des Dateinamens an. <ul style="list-style-type: none"> <li>Datum und Uhrzeit: Komplettes Datum und Uhrzeit<br/>_JJJMMTThhmmss.xml</li> <li>Dateinamen ohne Jahrhundert: Datum ohne Jahreszahl<br/>__JMMTThhmmss.xml</li> <li>Datum und Uhrzeit als HEX: Datum und Uhrzeit in Ticks (10 ms), in einen hexadezimalen Wert umgerechnet:<br/>_____00EA14F8.csv</li> <li>Zähler statt Sekunden: Gleiches Format wie Datum und Uhrzeit, 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.<br/>_JJJMMTThhmmCC.xml</li> </ul> |
| 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   | Ist das Kontrollkästchen aktiviert, wird Datum und Uhrzeit mit dem Server synchronisiert.<br>Ist das Kontrollkästchen deaktiviert, werden die Einstellungen der Steuerung verwendet.  |
| Dateiname Präfix             | Fügt Ergebnisdateinamen ein Dateinamen-Präfix hinzu. Es können 1 bis 9 Zeichen eingegeben werden.   |
| Datenübertragung             | Definiert, welche Ergebnisdaten übertragen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>Endanzug: Die Ergebnisse der letzten Schraubstufe werden übertragen.</li> <li>Stufen: Die Ergebnisse aller Schraubstufen werden übertragen.</li> </ul>  |
| Dateiformat                  | Auswahl unterstützter Dateiformate, <i>siehe Kapitel Datenübertragung CSV-Datei, Seite 112</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>XML: XML-Dateiformat</li> <li>CSV_STD: CSV Standard: Die erste Version von CSV-Dateien wurde mit deutschen Ausdrücken im Header entwickelt.</li> <li>CSV_FR: Französische Ausdrücke im Header.</li> <li>CSV_EN: Englische Ausdrücke im Header.</li> </ul>   |
| Übertragungsart              | Übertragungsart wählen: <ul style="list-style-type: none"> <li>FTP: Daten werden mit dem File Transport Protocol (FTP) übertragen.</li> <li>SAMBA: Daten werden mit dem Server-Message-Block Protocol (SMB) auf einen Dateiserver übertragen.</li> </ul>  |
| Werker-ID                    | Gibt an, ob der erste eingescannte Barcode in der Ergebnisdatei gespeichert wird: <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine: Der eingescannte Barcode wird nicht angezeigt.</li> <li>1.Barcode im Ablauf: Fügt bei Ablaufprogrammen den ersten gescannten Barcode zur Ident-Information in der XML/CSV-Datei hinzu. Diese gescannte Zeichenfolge wird von der gescannten FG-Nr/Werk.-ID durch einen Schrägstrich (/) abgetrennt.</li> </ul>  |
| <SmbMount>                   | Wenn der Servertyp SAMBA ausgewählt ist, kann mit dieser Schaltfläche geprüft werden, ob eine Verbindung mit dem Server hergestellt.  |

## Datenübertragung als XML-Datei

Beispiel für eine XML-Ergebnisdatei:

| IO-Verschraubung   | NIO-Verschraubung  |
|--|--|
| <pre> &lt;?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?&gt; &lt;HEADER&gt;   &lt;QUELLE&gt;CPT: Ventil mit Sensor &lt;/QUELLE&gt;   &lt;SENDERMIN&gt;08-04-2019 08:42:46&lt;/SENDER-   MIN&gt; &lt;/HEADER&gt; &lt;PLA&gt; &lt;MONTAGE&gt;   &lt;ID&gt;2000002369R00457530003&lt;/ID&gt;   &lt;STATION&gt;RR&lt;/STATION&gt;   &lt;SCHRITT&gt;RR-Team&lt;/SCHRITT&gt;   &lt;MON_TYP&gt;CPT&lt;/MON_TYP&gt;   &lt;VERSION&gt;S168813&lt;/VERSION&gt;   &lt;GES_STATUS&gt;IO&lt;/GES_STATUS&gt;   &lt;STATION_DATUM_START&gt;08-04-2019 08:42:24   &lt;/STATION_DATUM_START&gt;   &lt;STATION_DATUM_ENDE&gt;08-04-2019 08:42:44   &lt;/STATION_DATUM_ENDE&gt;   &lt;MERKMAL&gt;     &lt;MM&gt;Drehmoment&lt;/MM&gt;     &lt;DIM&gt;Nm&lt;/DIM&gt;     &lt;SCALE&gt;1&lt;/SCALE&gt;     &lt;SCHWELLENWERT&gt;0.0&lt;/SCHWELLENWERT&gt;     &lt;UG&gt;0.00&lt;/UG&gt;     &lt;OG&gt;13.50&lt;/OG&gt;     &lt;IST_NUM&gt;0.00&lt;/IST_NUM&gt;     &lt;STATUS&gt;0&lt;/STATUS&gt;     &lt;KFN&gt;Schraubstelle: 101_1&lt;/KFN&gt;     &lt;STUFE&gt;2&lt;/STUFE&gt;     &lt;TOOL&gt;687980&lt;/TOOL&gt;     &lt;SPNR&gt;1&lt;/SPNR&gt;     &lt;PGNR&gt;1&lt;/PGNR&gt;   &lt;/MERKMAL&gt;   &lt;MERKMAL&gt;     &lt;MM&gt;Winkel&lt;/MM&gt;     &lt;DIM&gt;Grad&lt;/DIM&gt;     &lt;SCALE&gt;0&lt;/SCALE&gt;     &lt;UG&gt;300&lt;/UG&gt;     &lt;OG&gt;700&lt;/OG&gt;     &lt;IST_NUM&gt;600&lt;/IST_NUM&gt;     &lt;SOLLWERT&gt;600&lt;/SOLLWERT&gt;     &lt;STATUS&gt;0&lt;/STATUS&gt;     &lt;KFN&gt;Schraubstelle: 101_1&lt;/KFN&gt;     &lt;STUFE&gt;2&lt;/STUFE&gt;     &lt;TOOL&gt;687980&lt;/TOOL&gt;     &lt;SPNR&gt;1&lt;/SPNR&gt;     &lt;PGNR&gt;1&lt;/PGNR&gt;   &lt;/MERKMAL&gt; &lt;/MONTAGE&gt; &lt;/PLA&gt; &lt;/DOCUMENT&gt; </pre> | <pre> &lt;?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?&gt; &lt;HEADER&gt;   &lt;QUELLE&gt;CPT: &lt;/QUELLE&gt;   &lt;SENDERMIN&gt;06-06-2018 09:01:01&lt;/SENDER-   MIN&gt; &lt;/HEADER&gt; &lt;PLA&gt; &lt;MONTAGE&gt;   &lt;ID/&gt;   &lt;STATION&gt;Primary&lt;/STATION&gt;   &lt;SCHRITT/&gt;   &lt;MON_TYP&gt;CPT&lt;/MON_TYP&gt;   &lt;VERSION&gt;S168813&lt;/VERSION&gt;   &lt;GES_STATUS&gt;NIO&lt;/GES_STATUS&gt;   &lt;FEHLER&gt;NIO in Einzelverschraubung&lt;/FEHLER&gt;   &lt;STATION_DATUM_START&gt;06-06-2018 09:00:59   &lt;/STATION_DATUM_START&gt;   &lt;STATION_DATUM_ENDE&gt;06-06-2018 09:01:01   &lt;/STATION_DATUM_ENDE&gt;   &lt;MERKMAL&gt;     &lt;MM&gt;Drehmoment&lt;/MM&gt;     &lt;DIM&gt;Nm&lt;/DIM&gt;     &lt;SCALE&gt;1&lt;/SCALE&gt;     &lt;UG&gt;0.00&lt;/UG&gt;     &lt;OG&gt;13.50&lt;/OG&gt;     &lt;IST_NUM&gt;0.00&lt;/IST_NUM&gt;     &lt;SOLLWERT&gt;0.0&lt;/SOLLWERT&gt;     &lt;STATUS&gt;0&lt;/STATUS&gt;     &lt;KFN&gt;Schraubstelle: 101_1&lt;/KFN&gt;     &lt;STUFE&gt;1&lt;/STUFE&gt;     &lt;TOOL&gt;Duowei-01&lt;/TOOL&gt;     &lt;SPNR&gt;1&lt;/SPNR&gt;     &lt;PGNR&gt;1&lt;/PGNR&gt;   &lt;/MERKMAL&gt;   &lt;MERKMAL&gt;     &lt;MM&gt;Drehmoment&lt;/MM&gt;     &lt;DIM&gt;Nm&lt;/DIM&gt;     &lt;SCALE&gt;1&lt;/SCALE&gt;     &lt;SCHWELLENWERT&gt;0.0&lt;/SCHWELLENWERT&gt;     &lt;UG&gt;5.00&lt;/UG&gt;     &lt;OG&gt;11.0&lt;/OG&gt;     &lt;IST_NUM&gt;0.60&lt;/IST_NUM&gt;     &lt;STATUS&gt;122&lt;/STATUS&gt;     &lt;FEHLER&gt;SA&lt;/FEHLER&gt;     &lt;KFN&gt;Schraubstelle: 101_2&lt;/KFN&gt;     &lt;STUFE&gt;2&lt;/STUFE&gt;     &lt;TOOL&gt;Duowei-01&lt;/TOOL&gt;     &lt;SPNR&gt;1&lt;/SPNR&gt;     &lt;PGNR&gt;1&lt;/PGNR&gt;   &lt;/MERKMAL&gt;   &lt;MERKMAL&gt;     &lt;MM&gt;Winkel&lt;/MM&gt;     &lt;DIM&gt;Grad&lt;/DIM&gt;     &lt;SCALE&gt;0&lt;/SCALE&gt;     &lt;UG&gt;300&lt;/UG&gt;     &lt;OG&gt;500&lt;/OG&gt;     &lt;IST_NUM&gt;299&lt;/IST_NUM&gt;     &lt;SOLLWERT&gt;360&lt;/SOLLWERT&gt;     &lt;STATUS&gt;122&lt;/STATUS&gt;     &lt;FEHLER&gt;SA&lt;/FEHLER&gt;     &lt;KFN&gt;Schraubstelle: 101_2&lt;/KFN&gt;     &lt;STUFE&gt;2&lt;/STUFE&gt;     &lt;TOOL&gt;Duowei-01&lt;/TOOL&gt;     &lt;SPNR&gt;1&lt;/SPNR&gt;     &lt;PGNR&gt;1&lt;/PGNR&gt;   &lt;/MERKMAL&gt; &lt;/MONTAGE&gt; &lt;/PLA&gt; &lt;/DOCUMENT&gt; </pre> |

| Tag                   | Beschreibung  |
|-----------------------|---|
| <DOCUMENT>            | Beinhaltet alle Daten der Datei.  |
| <HEADER>              | Beinhaltet Informationen zur erstellten Datei.  |
| <QUELLE>              | Controller-Nummer<br>Der Inhalt setzt sich aus zwei Bereichen zusammen: CPT: XXXX <ul style="list-style-type: none"> <li>• CPT: feststehende Bezeichnung, die nicht geändert werden kann</li> <li>• XXXX: Controller-Nummer, kann unter <i>Navigator &gt; Erweitert &gt; Controller &gt; Allgemeines &gt; Nummer</i> definiert werden.</li> </ul>   |
| <SENDETERMIN>         | Datum und Uhrzeit, wann die Datei gesendet wurde.<br>Format: Tag-Monat-Jahr Stunde:Minute: Sekunde  |
| <PLA>                 | Beinhaltet alle Ergebnis-Daten.   |
| <MONTAGE>             | Untergruppe   |
| <ID>                  | Werkstücknummer   |
| <STATION>             | Bezeichnung der Werkzeuggruppe, kann unter <i>Navigator &gt; Kommunikation &gt; Datenübertragung &gt; Ethernet &gt; XML/CSV &gt; Aktiviert</i> definiert werden.  |
| <SCHRITT>             | Controller-Name, kann unter <i>Navigator &gt; Erweitert &gt; Controller &gt; Allgemeines &gt; Name</i> definiert werden.  |
| <MON_TYP>             | CPT: feststehende Bezeichnung, die nicht geändert werden kann.  |
| <VERSION>             | Software-Version  |
| <GES_STATUS>          | Gesamtergebnis aller Verschraubungen, die an einem Werkstück durchgeführt wurden. Der Wert ist entweder IO oder NIO.  |
| <FEHLER>              | Fehlergrund für NIO-Verschraubung am Werkstück. Dieser wird nur eingeblendet, wenn <GES_STATUS> NIO ist. Mögliche Fehler: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbruch durch TIMEOUT</li> <li>• Abbruch durch neues File</li> <li>• Abbruch durch Werker</li> <li>• Abbruch durch Handbetrieb</li> <li>• NIO in Einzelverschraubung</li> <li>• Abbruch durch APROG-Wechsel</li> <li>• Abbruch durch Handeingabe</li> <li>• Abbruch durch neues File bei Uebernahme</li> <li>• Abbruch durch gescannten Abbruchcode</li> <li>• Unbekannter Fehler</li> </ul> |
| <STATION_DATUM_START> | Datum und Uhrzeit, wann mit der Verschraubung des Werkstücks begonnen wurde.<br>Format: Tag-Monat-Jahr Stunde:Minute: Sekunde   |
| <STATION_DATUM_ENDE>  | Datum und Uhrzeit, wann die Verschraubung des Werkstücks beendet/abgebrochen wurde.<br>Format: Tag-Monat-Jahr Stunde:Minute: Sekunde  |
| <Merkmal>             | Beinhaltet das Ergebnis einer Verschraubung. Für Drehmoment- und Winkel-Ergebnisse werden getrennte Merkmale angelegt.  |
| <MM>                  | Merkmal-Typ: Drehmoment, Winkel oder Gradient   |
| <DIM>                 | Dimension: Einheit <i>Nm</i> , <i>Grad</i> oder <i>Nm/Grad</i> , abhängig vom gewählten Merkmal-Typ   |
| <SCALE>               | Angabe, wie viele Nachkommastellen angegeben werden. Diese Angabe ist abhängig von dem Merkmal-Typ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkel: 0</li> <li>• Drehmoment: 1</li> <li>• Gradient: 2</li> </ul>   |
| <SCHWELLENWERT>       | Schwellenmoment MS, Beginn der Winkelzählung  |
| <UG>                  | Untere Grenze des Sollwerts   |

| Tag        | Beschreibung  |  |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
|------------|---|--|----------|--------------|---|-----|--------------------------------------|----|-------------|--------------------|----|-------------|---------------------|----|-------------|----------------|----|-------------|-----------------|----|------|--|----|---------|---|-----|---------|---|-----|----|---|-----|-----|----------------------------|
| <OG>       | Obere Grenze des Sollwerts  |  |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| <IST_NUM>  | Istwert, gemessenes Ergebnis, abhängig von dem Merkmal-Typ  |  |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| <SOLLWERT> | Angabe des Sollwerts, abhängig von dem Merkmal-Typ  |  |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| <STATUS>   | Status eines Merkmals, bezieht sich nicht auf Gesamtergebnis.<br>0: IO-Verschraubung<br>Zahl, die nicht 0 ist: NIO-Verschraubung, siehe nachfolgend <FEHLER>  |  |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| <FEHLER>   | Fehlergrund für NIO-Einzelschraubung. Dieser wird nur eingeblendet, wenn der <STATUS> nicht 0 ist. Abhängig vom <STATUS> gibt es folgende Fehleranzeigen: <table border="1" data-bbox="651 577 1433 1173"> <thead> <tr> <th>&lt;STATUS&gt;</th> <th>&lt;FEHLER&gt;</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>???</td> <td>Alle hier nicht definierten Ursachen</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>MD zu Gross</td> <td>Drehmoment zu groß</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>MD zu Klein</td> <td>Drehmoment zu klein</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>WI zu Gross</td> <td>Winkel zu groß</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>WI zu Klein</td> <td>Winkel zu klein</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>TMAX</td> <td>Abgebrochen durch Überschreitung der Max.-Zeit</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>Abbruch</td> <td>Messkarte: sonstiger Abbruch durch Master</td> </tr> <tr> <td>121</td> <td>NOT-AUS</td> <td>Verschraubung abgebrochen durch NOT-AUS</td> </tr> <tr> <td>122</td> <td>SA</td> <td>Abgebrochen durch Wegnahme des Startsignals</td> </tr> <tr> <td>123</td> <td>FHW</td> <td>Hardwarefehler Messplatine</td> </tr> </tbody> </table> | <STATUS>                                       | <FEHLER> | Beschreibung | 5 | ??? | Alle hier nicht definierten Ursachen | 11 | MD zu Gross | Drehmoment zu groß | 12 | MD zu Klein | Drehmoment zu klein | 13 | WI zu Gross | Winkel zu groß | 14 | WI zu Klein | Winkel zu klein | 15 | TMAX | Abgebrochen durch Überschreitung der Max.-Zeit | 33 | Abbruch | Messkarte: sonstiger Abbruch durch Master | 121 | NOT-AUS | Verschraubung abgebrochen durch NOT-AUS | 122 | SA | Abgebrochen durch Wegnahme des Startsignals | 123 | FHW | Hardwarefehler Messplatine |
| <STATUS>   | <FEHLER>  | Beschreibung                                   |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| 5          | ???   | Alle hier nicht definierten Ursachen           |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| 11         | MD zu Gross   | Drehmoment zu groß                             |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| 12         | MD zu Klein   | Drehmoment zu klein                            |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| 13         | WI zu Gross   | Winkel zu groß                                 |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| 14         | WI zu Klein   | Winkel zu klein                                |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| 15         | TMAX  | Abgebrochen durch Überschreitung der Max.-Zeit |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| 33         | Abbruch   | Messkarte: sonstiger Abbruch durch Master      |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| 121        | NOT-AUS   | Verschraubung abgebrochen durch NOT-AUS        |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| 122        | SA  | Abgebrochen durch Wegnahme des Startsignals    |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| 123        | FHW   | Hardwarefehler Messplatine                     |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| <KFN>      | Schraubstelle<br>Der Inhalt setzt sich aus drei Bereichen zusammen: Schraubstelle: XXX_X <ul style="list-style-type: none"> <li>Schraubstelle: feststehende Bezeichnung, die nicht geändert werden kann</li> <li>XXX: Schraubnummer, kann unter <i>Navigator</i> &gt; <i>Erweitert</i> &gt; <i>Takten</i> &gt; <i>Schraubnr.</i> definiert werden</li> <li>_X: fortlaufende Nummer, wird automatisch vergeben.</li> </ul>   |  |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| <STUFE>    | Schraubstufe<br>Beim Export kann die gewünschte Stufe ausgewählt werden.  |  |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| <TOOL>     | Seriennummer des Werkzeugs  |  |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| <SPNR>     | Spindel-Nummer  |  |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |
| <PGNR>     | PG-Nummer   |  |          |              |   |     |                                      |    |             |                    |    |             |                     |    |             |                |    |             |                 |    |      |  |    |         |   |     |         |   |     |    |   |     |     |                            |

### Datenübertragung 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.

| Spalte     |                |           | Beschreibung  |
|------------|----------------|-----------|---|
| CSV-STD    | CSV-FR         | CSV-EN    |   |
| Ident      | N°VAN          | Ident     | Abhängig von der Einstellung bei Werker-ID wird folgendes angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei <i>Werker-ID &gt; Keine</i> wird die Fahrzeugnummer (VIN) angezeigt.</li> <li>Bei <i>Werker-ID &gt; 1.Barcode im Ablauf</i> wird die Fahrzeugnummer und Werker-ID angezeigt.</li> </ul> |
| Grp        | Grp            | Grp       | Nummer der Werkzeuggruppe   |
| SNR        | Nom Position   | SNR       | Schraubnummer, die die Schraubposition eindeutig zuweist.   |
| Bearbeitet | Date           | TimeStamp | Datum und Uhrzeit der Verschraubung   |
| Status     | Statut Vissage | Status    | Status des Schraubergebnisses (IO/NIO)  |
| MdIst      | Couple         | TQAct     | Bei der Verschraubung erreichtes Abschaltmoment   |
| WiIst      | Angle          | ANAct     | Bei der Verschraubung erreichter Abschaltwinkel   |
| GdIst      | Gradient       | GCAct     | Bei der Verschraubung erreichter Gradient   |
| MdMin      | Couple Min     | TqMin     | Minimales Drehmoment  |
| MdMax      | Couple Max     | TqMax     | Maximales Drehmoment  |
| WiMin      | Angle Min      | AngMin    | Minimaler Winkel  |
| WiMax      | Angle Max      | AngMax    | Maximaler Winkel  |
| GdMin      | Gradient Min   | GdMin     | Minimaler Gradient  |
| GdMax      | Gradient Max   | GdMax     | Maximaler Gradient  |
| Sp         | N° d'outil     | Sp        | Werkzeugnummer  |
| Ta         | N° de Position | Pos       | Ablaufschritt, es können mehrere Schritte auftreten, wenn z. V. Ablaufprogramme programmiert sind   |
| Pg         | Programme      | App       | Verwendetes Produktgruppe/Ablaufprogramm  |
| Stufe      | Etape          | Stage     | Die letzte zum Verschrauben verwendete Stufe  |
| Dia        | Diagramme      | Seq       | Das in der letzten Verschraubstufe verwendete Anzugsverfahren   |

Beispiel CSV-STD mit Einstellung *Werker-ID > 1.Barcode im Ablauf*

```
Ident;Grp;SNR;Bearbeitet;Status;MdIst;WiIst;GdIst;MdMin;MdMax;WiMin;WiMax;GdMin;GdMax;Sp;Ta;Pg;Stufe;Dia;¶
VIN2/OperatorA;1;101;20-12-2021 14:13:20;IO;2,02;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;1;1;1;11¶
VIN2/OperatorA;1;101;20-12-2021 14:13:20;IO;12,08;35;0,00;10,20;13,80;20;90;0,00;0,00;1;1;2;30¶
VIN2/OperatorA;1;102;20-12-2021 14:13:29;IO;2,02;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;1;2;1;11¶
VIN2/OperatorA;1;102;20-12-2021 14:13:29;IO;12,10;37;0,00;10,20;13,80;20;90;0,00;0,00;1;2;1;2;30¶
VIN2/OperatorA;1;103;20-12-2021 14:13:36;IO;2,01;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;0,00;1;3;1;11¶
VIN2/OperatorA;1;103;20-12-2021 14:13:36;IO;12,06;37;0,00;10,20;13,80;20;90;0,00;0,00;1;3;1;2;30S
```

Beispiel CSV-STD mit Einstellung *Werker-ID > Keine*

```
Ident;Grp;SNR;Bearbeitet;Status;MdIst;WiIst;GdIst;MdMin;MdMax;WiMin;WiMax;GdMin;GdMax;Sp;Ta;Pg;Stufe;Dia;¶
VIN1;1;101;20-12-2021 14:08:01;IO;2,01;0;0,00;0,0;0,0;0,0;0,0;0,00;0,00;1;1;1;11¶
VIN1;1;101;20-12-2021 14:08:01;IO;12,03;44;0,00;10,20;13,80;20;90;0,00;0,00;1;1;1;2;30¶
VIN1;1;102;20-12-2021 14:08:15;IO;2,01;0;0,00;0,0;0,0;0,0;0,0;0,00;0,00;1;2;1;11¶
VIN1;1;102;20-12-2021 14:08:15;IO;12,04;39;0,00;10,20;13,80;20;90;0,00;0,00;1;2;1;2;30¶
VIN1;1;103;20-12-2021 14:08:29;IO;2,01;0;0,00;0,0;0,0;0,0;0,0;0,00;0,00;1;3;1;11¶
VIN1;1;103;20-12-2021 14:08:29;IO;12,08;39;0,00;10,20;13,80;20;90;0,00;0,00;1;3;1;2;30S
```

### 8.3.9 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. Auf den Eintrag *IPM* in der Tabelle *Ethernet* drücken, um ihn auszuwählen.
2. Auf das Kontrollkästchen *Aktiviert* drücken.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt, die zu weiteren Steuerelementen führt.
3. Auf die Schaltfläche <Erweitert> drücken, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen für IPM* zu öffnen.  
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                  | Eine IPM-Version wählen, die der IPM-Server unterstützt. 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<br>Port         | Eine gültige IP-Adresse und Portnummer eingeben.   |
| Sende-Timeout (ms)         | Die Wartezeit gibt an, wie viele Millisekunden vergehen, bevor das nächste IPM-Telegramm zum Server gesendet wird.<br>Große Datenmengen (z. B. Kurvenpunkte) müssen beim Senden in mehrere Pakete aufgeteilt werden, um eine Überlastung des Servers zu vermeiden. Der Mindestwert beträgt 10 ms (Quick send).<br>Wenn sich zu viele Daten für den Server im RAM-Archiv der Steuerung ansammeln, schaltet die Steuerung automatisch auf den Quick send-Modus um. Sobald die Datenmenge im RAM-Archiv zurückgegangen ist, wird der parametrisierte Wert wieder verwendet. |
| 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 Netzwerk-Administrator.  |
| Quelle<br>Ziel             | Diese Felder werden im IPM-Header konfiguriert. Falls sie nicht benötigt werden, können sie leer gelassen werden.<br>In IPM-Version 5.2.0 sind es Pflichtfelder. Der Server löst Ausnahmen (Laufzeitfehler) aus, wenn diese Felder leer sind.  |
| Zeit/Datum synchronisieren | Ist das Kontrollkästchen aktiviert, synchronisiert der IPM-Client basierend auf IPM-Quittierungsmeldungen die Systemzeit der Steuerung mit der Systemzeit des IPM-Servers.<br>Stehen weitere Möglichkeiten zur automatischen Einstellung der Systemzeit zur Verfügung (z. B. NTP-Client oder TorqueNet-Client), wird empfohlen, eine Methode auszuwählen und alle anderen zu deaktivieren.   |

| Steuerelement   | Beschreibung   |            |   |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
|---|--|------------|---|------------|--------------|----------|----------------------|-----------|-------------------|----------|------------------------------|-----------|-------------------|----------|-------------|-----------|----------------|----------|------------------------------|-----------|-------------------------------|----------|--------------------|-----------|------------------------------|----------|--------------------------|-----------|--------------------------------|----------|-------------------------|-----------|-----------------------------|----------|---------------------------|-----------|--------------|----------|------------------------|-----------|--|----------|--------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------|---------------------------|-----------|------------------|-----------|-----------------------------|-----------|------------------|-----------|---------------------|-----------|------------------|-----------|--------------------|-----------|-------------------|-----------|---|-----------|---------------------------|-----------|---------------------------------------|-----------|------------|-----------|--|-----------|-------------------|-----------|---------------------|
| Fehlercodes   | <p>Zur Unterscheidung zwischen allgemeinen und anbieterspezifischen Fehlercodes. Allgemeine Fehlercodes reichen von null bis 499, wobei 499 der „unspezifizierte“ Fehlercode ist. 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. Wenn der Offset auf mindestens 500 gesetzt ist, beginnen dort die Apex-spezifischen Fehlercodes, die detaillierte Fehlerinformationen liefern. Der Fehlercodebereich für Apex-spezifische Fehlercodes muss kundenspezifisch festgelegt werden. Wird dafür kein Offset definiert, tritt bei diesen Fehlern der Fehler 499 auf. Die Apex-spezifischen Fehlercodes sind:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fehlercode</th> <th>Beschreibung</th> <th>Fehlercode</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Offset+0</td> <td>Redundanzmessung NIO</td> <td>Offset+18</td> <td>Moment bei M1 NIO</td> </tr> <tr> <td>Offset+1</td> <td>Werkzeugkommunikationsfehler</td> <td>Offset+19</td> <td>Moment bei M2 NIO</td> </tr> <tr> <td>Offset+2</td> <td>Servofehler</td> <td>Offset+20</td> <td>Ohne Bewertung</td> </tr> <tr> <td>Offset+3</td> <td>Werkzeug falsch konfiguriert</td> <td>Offset+21</td> <td>Werkzeug nicht betriebsbereit</td> </tr> <tr> <td>Offset+4</td> <td>Abbruch von extern</td> <td>Offset+22</td> <td>Schraube oder Nuss gebrochen</td> </tr> <tr> <td>Offset+5</td> <td>Problem mit Transducer 1</td> <td>Offset+23</td> <td>Abschaltung durch Tiefensensor</td> </tr> <tr> <td>Offset+6</td> <td>Problem mit Transducer2</td> <td>Offset+24</td> <td>Zeit seit Schwellmoment NIO</td> </tr> <tr> <td>Offset+7</td> <td>RAM-Überlauf oder Not-Aus</td> <td>Offset+25</td> <td>Nussabrutsch</td> </tr> <tr> <td>Offset+8</td> <td>Zu wenige Werte im RAM</td> <td>Offset+26</td> <td>„GARE“ – Gyroskop-Beschleunigung überschritten</td> </tr> <tr> <td>Offset+9</td> <td>Messkartenkommunikationsfehler</td> <td>Offset+27</td> <td>„GAL1“ – Gyroskop-Alarm 1</td> </tr> <tr> <td>Offset+10</td> <td>Drehmoment-/Winkelprozessorfehler</td> <td>Offset+28</td> <td>„GAL2“ – Gyroskop-Alarm 2</td> </tr> <tr> <td>Offset+11</td> <td>Keine Ergebnisse</td> <td>Offset+29</td> <td>„DTF“ – Fehler Absenkmoment</td> </tr> <tr> <td>Offset+12</td> <td>Fehler im Ablauf</td> <td>Offset+30</td> <td>Klemmkraft zu klein</td> </tr> <tr> <td>Offset+13</td> <td>Messkartenfehler</td> <td>Offset+31</td> <td>Klemmkraft zu groß</td> </tr> <tr> <td>Offset+14</td> <td>Freischraubfehler</td> <td>Offset+32</td> <td>„DBL“ – Verschraubung innerhalb Totzeit (GWK, I-Wrench)</td> </tr> <tr> <td>Offset+15</td> <td>Fügapunkterkennungsfehler</td> <td>Offset+33</td> <td>„AR&gt;“ – Winkelrate zu hoch (I-Wrench)</td> </tr> <tr> <td>Offset+16</td> <td>DDM-Fehler</td> <td>Offset+34</td> <td>„WREX“ – Falscher Werkzeug-Kopf verwendet (I-Wrench)</td> </tr> <tr> <td>Offset+17</td> <td>Bewertemoment NIO</td> <td>Offset+35</td> <td>„ZNIO“ – Zwangs-NIO</td> </tr> </tbody> </table> | Fehlercode | Beschreibung  | Fehlercode | Beschreibung | Offset+0 | Redundanzmessung NIO | Offset+18 | Moment bei M1 NIO | Offset+1 | Werkzeugkommunikationsfehler | Offset+19 | Moment bei M2 NIO | Offset+2 | Servofehler | Offset+20 | Ohne Bewertung | Offset+3 | Werkzeug falsch konfiguriert | Offset+21 | Werkzeug nicht betriebsbereit | Offset+4 | Abbruch von extern | Offset+22 | Schraube oder Nuss gebrochen | Offset+5 | Problem mit Transducer 1 | Offset+23 | Abschaltung durch Tiefensensor | Offset+6 | Problem mit Transducer2 | Offset+24 | Zeit seit Schwellmoment NIO | Offset+7 | RAM-Überlauf oder Not-Aus | Offset+25 | Nussabrutsch | Offset+8 | Zu wenige Werte im RAM | Offset+26 | „GARE“ – Gyroskop-Beschleunigung überschritten | Offset+9 | Messkartenkommunikationsfehler | Offset+27 | „GAL1“ – Gyroskop-Alarm 1 | Offset+10 | Drehmoment-/Winkelprozessorfehler | Offset+28 | „GAL2“ – Gyroskop-Alarm 2 | Offset+11 | Keine Ergebnisse | Offset+29 | „DTF“ – Fehler Absenkmoment | Offset+12 | Fehler im Ablauf | Offset+30 | Klemmkraft zu klein | Offset+13 | Messkartenfehler | Offset+31 | Klemmkraft zu groß | Offset+14 | Freischraubfehler | Offset+32 | „DBL“ – Verschraubung innerhalb Totzeit (GWK, I-Wrench) | Offset+15 | Fügapunkterkennungsfehler | Offset+33 | „AR>“ – Winkelrate zu hoch (I-Wrench) | Offset+16 | DDM-Fehler | Offset+34 | „WREX“ – Falscher Werkzeug-Kopf verwendet (I-Wrench) | Offset+17 | Bewertemoment NIO | Offset+35 | „ZNIO“ – Zwangs-NIO |
| Fehlercode  | Beschreibung   | Fehlercode | Beschreibung  |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+0  | Redundanzmessung NIO   | Offset+18  | Moment bei M1 NIO                                       |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+1  | Werkzeugkommunikationsfehler   | Offset+19  | Moment bei M2 NIO                                       |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+2  | Servofehler  | Offset+20  | Ohne Bewertung  |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+3  | Werkzeug falsch konfiguriert   | Offset+21  | Werkzeug nicht betriebsbereit                           |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+4  | Abbruch von extern   | Offset+22  | Schraube oder Nuss gebrochen                            |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+5  | Problem mit Transducer 1   | Offset+23  | Abschaltung durch Tiefensensor                          |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+6  | Problem mit Transducer2  | Offset+24  | Zeit seit Schwellmoment NIO                             |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+7  | RAM-Überlauf oder Not-Aus  | Offset+25  | Nussabrutsch  |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+8  | Zu wenige Werte im RAM   | Offset+26  | „GARE“ – Gyroskop-Beschleunigung überschritten          |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+9  | Messkartenkommunikationsfehler   | Offset+27  | „GAL1“ – Gyroskop-Alarm 1                               |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+10   | Drehmoment-/Winkelprozessorfehler  | Offset+28  | „GAL2“ – Gyroskop-Alarm 2                               |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+11   | Keine Ergebnisse   | Offset+29  | „DTF“ – Fehler Absenkmoment                             |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+12   | Fehler im Ablauf   | Offset+30  | Klemmkraft zu klein                                     |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+13   | Messkartenfehler   | Offset+31  | Klemmkraft zu groß                                      |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+14   | Freischraubfehler  | Offset+32  | „DBL“ – Verschraubung innerhalb Totzeit (GWK, I-Wrench) |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+15   | Fügapunkterkennungsfehler  | Offset+33  | „AR>“ – Winkelrate zu hoch (I-Wrench)                   |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+16   | DDM-Fehler   | Offset+34  | „WREX“ – Falscher Werkzeug-Kopf verwendet (I-Wrench)    |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Offset+17   | Bewertemoment NIO  | Offset+35  | „ZNIO“ – Zwangs-NIO                                     |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |
| Bei NIO Abschaltstufe immer übertragen (unabhängig von Übertragungseinstellungen) | Ist das Kontrollkästchen aktiviert, werden die Daten des letzten ausgeführten Takts übertragen, wenn eine Aktion NIO ist. 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.  |            |   |            |              |          |                      |           |                   |          |                              |           |                   |          |             |           |                |          |                              |           |                               |          |                    |           |                              |          |                          |           |                                |          |                         |           |                             |          |                           |           |              |          |                        |           |  |          |                                |           |                           |           |                                   |           |                           |           |                  |           |                             |           |                  |           |                     |           |                  |           |                    |           |                   |           |   |           |                           |           |                                       |           |            |           |  |           |                   |           |                     |

| Steuerelement                | Beschreibung   |
|------------------------------|--|
| Gradient-Sollwert übertragen | Ist das Kontrollkästchen aktiviert, wird der konfigurierte Gradient-Sollwert gesendet. Dies gilt nur für IPM-Telegramme, die Diagramme mit Gradient-Abschaltwert beschreiben. Auswählen, aus welchen Daten die AFO-Nummer zusammengesetzt werden soll.   |
| AFO-Nummer                   | <p>Auswählen, aus welchen Daten sich die AFO-Nummer zusammenstellen soll. Zur Auswahl stehen folgende Ausführungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard: Werkz.Nr. und PG fix im Anhang<br/>Die AFO-Nummer besteht aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dem parametrisierten Text des Feldes Anlagenkennung für AFO-Nummer</li> <li>– der verschraubten Werkzeugnummer (2-stellig)</li> <li>– der verschraubten Produktgruppe (2-stellig)</li> </ul> Werkzeugnummer und Produktgruppe werden bei der Übertragung, über einen Bindestrich von der Anlagenkennung und voneinander getrennt verschickt.</li> <li>• AFO parametrierbar pro Produktgruppe<br/>Ist die Ausführung AFO parametrierbar pro Produktgruppe aktiviert, wird die Registerkarte Arbeitsfolge eingeblendet. Darin können mit der Schaltfläche &lt;Bearbeiten&gt; jeder Produktgruppe Arbeitsfolgen und AFO-Texte zugewiesen werden. Sobald in einer Produktgruppe mindestens eine Stufe zur Übertragung angewählt ist, muss die zugehörige Arbeitsfolge (in der Registerkarte Arbeitsfolge) parametrierbar werden. Ist die Ausführung AFO parametrierbar pro Produktgruppe nicht aktiviert, kann der AFO-Text pro Produktgruppe in der Registerkarte Übertragungseinstellungen definiert werden.</li> <li>• Text und Variablen kombiniert<br/>In dieser Ausführung kann die AFO-Nummer mit einem Text und zusätzlichen Variablen dynamisch über die ganze Anlage konfiguriert werden. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Um die AFO-Nummer zu konfigurieren, die Schaltfläche &lt;AFO-Nummer einstellen&gt; drücken. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Es öffnet sich folgendes Dialogfenster, mit dem sich die AFO-Nummer über fixen Text und zusätzliche Variablen nach jeder Verschraubung dynamisch zusammensetzt.</li> </ul> </li> </ol> </li> </ul> |

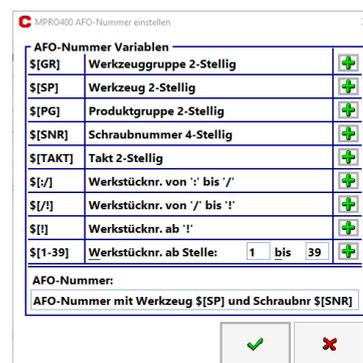


Abb. 8-9: AFO-Nummer erstellen

2. In das Eingabefeld AFO-Nummer einen Text eingeben oder mit den Schaltflächen <+> Variablen einfügen.  
Die vorhandenen Variablen (\$[fixer Text]) werden bei der Übertragung der AFO-Nutzdaten durch entsprechende Werte der Verschraubung ersetzt.  
Es ist möglich die Trennzeichen ,:', ,/!' oder ,!:' sowie Zeichenbereiche in die Werkstücknummer zu übertragen, z. B. im Varianten-Scan.

| Steuerelement                  | Beschreibung  |
|--------------------------------|---|
| Anlagenkennung für AFO-Nummer: | Konfiguriert den ersten Teil der AFO-Nummer im IPM-Telegramm.                             |
| Vorgangsnummer                 | Konfiguriert die das Vorgangsnummernfeld in IPM-Telegrammen.                              |
| Werkstücknummer-Filter         | Ist dies aktiv, wird die Werkstücknummer nur im eingestellten Zeichen-Bereich übertragen. |

### Erweiterte Einstellungen für IPM – Registerkarte Übertragungseinstellungen

In dem Dialogfenster *Übertragungseinstellungen* wird konfiguriert, welche Ausführungen einer Schraubstufe gesendet werden sollen.

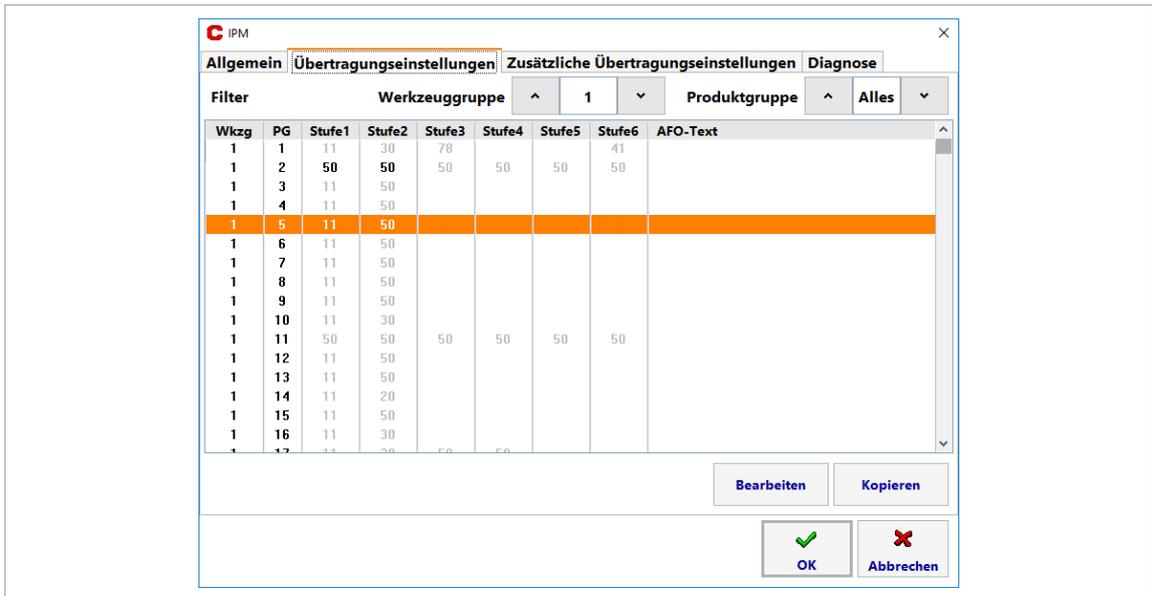


Abb. 8-10: Erweiterte Einstellungen für IPM – Registerkarte Übertragungseinstellungen

#### Auswahl der zu sendenden Stufen:

1. Die Werkzeuggruppe und Produktgruppe wählen, für die Stufen gesendet werden sollen.
2. Auf den Eintrag für das benötigte Werkzeug und die benötigte Produktgruppe in der Tabelle *Filter* drücken, um ihn auszuwählen.
3. Auf die Schaltfläche <Bearbeiten> drücken, um das Dialogfenster *Filter* zu öffnen.

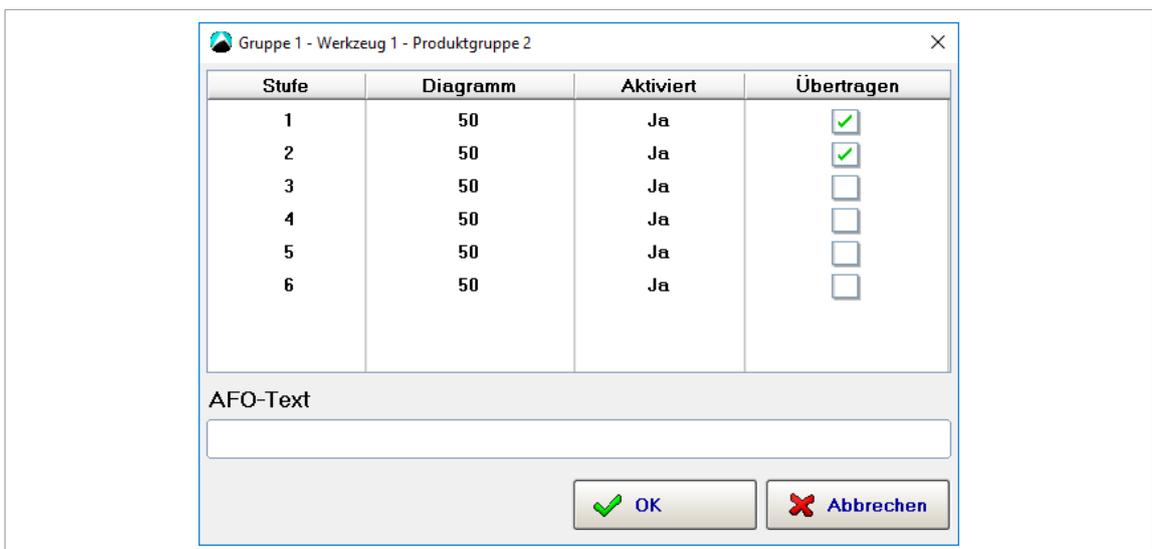


Abb. 8-11: Erweiterte Einstellungen für IPM – Registerkarte Übertragungseinstellungen – Dialogfenster Filter

4. Das Kontrollkästchen Übertragen bei den Stufen aktivieren, die übertragen werden sollen. Für jede Stufe ist das Anzugsverfahren und der Aktivierungsstatus gemäß der Einstellung der

Prozessprogrammierung aufgeführt. Bei Verwendung der Basic-Prozessprogrammierung sind zwei Stufen aktiviert.

Normalerweise werden nur Daten der letzten Stufe übertragen, es können jedoch mehrere Stufen ausgewählt werden.

5. Auf das Eingabefeld *AFO-Text* drücken, um die virtuelle Tastatur anzuzeigen.
6. Den Text eingeben, der gesendet werden soll, wenn die Produktgruppe ausgeführt wird.
7. Auf die Schaltfläche <OK> drücken, um die Einstellungen zu bestätigen und das Dialogfenster zu schließen.

**Um die Übertragungseinstellungen auf ein anderes Werkzeug und eine andere Produktgruppe zu übertragen:**

1. Auf der Registerkarte *Übertragungseinstellungen* den Tabelleneintrag auswählen, der übertragen werden soll.
2. Auf <Kopieren> drücken, um ein Werkzeug und eine Produktgruppe für den Kopiervorgang auszuwählen.
3. Sicherstellen, dass das richtige Quellwerkzeug und die richtige Quellproduktgruppe angezeigt werden.
4. Das Zielwerkzeug und die Zielproduktgruppe eingeben, in die die Daten kopiert werden sollen.
5. Auf <OK> drücken, um die Einstellungen zu bestätigen und das Dialogfenster zu schließen.

**Erweiterte Einstellungen für IPM – Registerkarte Zusätzliche Übertragungseinstellungen**

Die Einstellungen auf der Registerkarte *Zusätzliche Übertragungseinstellungen* gelten für alle Stufen. Es stehen folgende Steuerelemente zur Verfügung:

| Steuerelement                        | Beschreibung  |
|--------------------------------------|---|
| AFO-Text aus TPS Kommentar verwenden | <p>Für jede globalen Produktgruppe des TPS-Servers gibt es ein Kommentar-Feld.</p> <p>Ist das Kontrollkästchen aktiviert, werden nach einer Verschraubung die AFO-Texte des IPMs mit den Kommentaren vom TPS-Server ausgefüllt.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px 0;"> <p><b>i</b></p> </div> <p>Enthält ein Kommentar Sonderzeichen, die mehrere Bytes belegen (z. B. ä, ö, ü, ß oder chinesische Zeichen), ist es möglich, dass der AFO-Text im IPM nicht vollständig angezeigt wird.</p> <p>Ausnahme:<br/>Ist in der Registerkarte <i>Allgemein</i> bei <i>AFO-Nummer Ausführung</i> die Option <i>AFO parametrierbar pro Produktgruppe</i> ausgewählt, wird der AFO-Text mit dem globalen Produktgruppen-Namen des TPS ausgefüllt, wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist.</p> |
| Alle Stufen übertragen               | Ist das Kontrollkästchen aktiviert, werden alle Produktgruppen aller Werkzeuggruppen zur Übertragung an das IPM ausgewählt.   |

**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, dass die Meldungen nicht gepuffert werden. Wenn diese Option nicht aktiv ist, werden keine Protokollmeldungen erzeugt. Wenn sie aktiviert ist, können keine vergangenen, sondern nur zukünftige Meldungen gesehen werden.                        |
| Telegramme protokollieren         | Bewirkt, dass der IPM-Client alle zu sendenden Telegramme auf der CF-Karte speichert, unabhängig davon, ob sie tatsächlich gesendet wurden. Wenn nur Telegramme angezeigt werden sollen, die tatsächlich gesendet wurden, <i>Navigator &gt; Diagnose &gt; System &gt; Datenübertragung &gt; IPM</i> aktivieren. Die Telegramme werden üblicherweise unter dem <i>Pfad/x0/ipm-save</i> auf der CF-Karte 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.  |

| Steuerelement        | Beschreibung   |
|----------------------|--|
| Datensätze im Puffer | <p>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 HD-Archiv voll ist (CF-Karte voll), werden alte Einträge durch neue überschrieben.</p> <p>Die beiden Schaltflächen unter der Schaltfläche &lt;Pufferzähler rücksetzen&gt; sind nur aktiviert, wenn die Pufferzähler gleich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieser Zustand wird durch &lt;Gepufferte Daten senden&gt; aufrechterhalten. Da es sich jedoch um einen Ringpuffer handelt, ist die richtige Reihenfolge dieser Pakete nicht garantiert.</li> <li>• &lt;Gepufferte Daten löschen&gt; 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 Systemprotokolldaten, die nachverfolgten IPM-Pakete und das HD-Archiv.</li> </ul> |

## 8.4 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. Es kann eine separate Scannerquelle für jede Werkzeuggruppe gesetzt oder die Scanfunktion vollständig deaktiviert werden.

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 Werkzeugs oder
- über einen Feldbus übertragen.

Die Werk.-ID kann aus einer Folge von alphanumerischen Zeichen einschließlich Leerstellen bestehen.

### 8.4.1 Einstellungen Werk.-ID

Im Bereich *Einstellungen* stehen die folgenden Optionen für die Werkstück-ID zur Verfügung:

| Steuerelement  | Beschreibung  |
|----------------|---|
| Werkzeuggruppe | Ermöglicht die Auswahl der gewünschten Werkzeuggruppe in einem Dropdown-Menü.   |
| Aktiviert      | <p>Definiert den Funktionsumfang der Werk.-ID.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nein: Die Werk.-ID-Schnittstelle ist vollständig deaktiviert. Die Prozessanzeige enthält keine Informationen zur FG-Nr.</li> <li>Ja: 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.</li> <li>Nach jedem Ablauf: 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.</li> </ul>                 |
| Anschluss      | <p>Definiert die Quelle des Barcode-Lesegeräts.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine: Es ist keine Quelle ausgewählt.</li> <li>Seriell: Es wird eine serielle Schnittstelle für einen seriellen Scanner verwendet.</li> <li>Feldbus: Die Eingangsquelle für den Barcode wird auf einen Bytebereich gesetzt, der für den aktuell installierten Feldbus reserviert ist.</li> <li>Protokoll: Der Barcode wird von einer Protokollmeldung aktualisiert, z. B. Open Protocol.</li> <li>Nur Tastatureingabe: Der Barcode muss manuell per Tastatur oder in der Prozessanzeige eingegeben werden.</li> <li>Werkzeug-Scanner: 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.</li> </ul> |
| Anzahl Zeichen | <p>Legt die Länge der FG-Nr ohne Abschlusszeichen fest, die vom Barcode-Lesegerät gesendet werden kann.</p> <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>   |
| Handeingabe    | <p>Legt fest, ob ein Barcode manuell eingegeben werden kann oder nicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zulässig: 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.</li> <li>Gesperrt: Der Barcode kann nicht manuell in der Prozessanzeige eingegeben werden.</li> </ul>  |

| Steuerelement                       | Beschreibung   |
|-------------------------------------|--|
| Sonderfunktion                      | <p>Ermöglicht eine automatische Steuerung der Werkzeugfunktionen auf Basis der FG-Nr. Im Dialogfenster Werkstückverwaltung können Sonderfunktionen programmiert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Deaktiviert: Deaktiviert Werkstückverwaltung. Die FG-Nr hat keine Auswirkungen auf die Werkzeugfunktionen.</li> </ul> <hr/> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Mit der Auswahl der Option Deaktiviert gehen keine programmierten Funktionen verloren.</p> </div> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aktiviert: Aktiviert die Werkstückverwaltung. Alle programmierten Funktionen werden für die aktuelle Werkzeuggruppe verwendet. Bei Auswahl der Option Aktiviert wird die Schaltfläche &lt;Konfigurieren&gt; unten auf der Registerkarte Werk.-ID angezeigt, die zum Dialogfenster Werkstückverwaltung führt.</li> </ul> |
| <Erweiterte serielle Einstellungen> | <p>Definiert den zu verwendenden seriellen COM-Port und dessen Einstellungen. Die Änderungen wirken sich auf die Einstellungen der seriellen Datenübertragung aus, <i>siehe Kapitel 8.2 Serielle Protokolle, Seite 87</i>. Diese Schaltfläche wird nur angezeigt, wenn Seriell als Anschluss ausgewählt ist.</p>   |
| <Konfigurieren>                     | <p>Öffnet das Dialogfenster Werkstückverwaltung. Diese Schaltfläche ist nur verfügbar, wenn Sonderfunktion (siehe oben) aktiviert ist.</p>   |
| Scanner Präfix                      | <p>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. Diese Schaltfläche wird nur angezeigt, wenn Seriell als Anschluss ausgewählt ist.</p>   |
| Unerwarteten Barcode ignorieren     | <p>Verhindert den Abbruch des aktuellen Werkstücks, wenn während der Verarbeitung des Werkstücks ein anderer Barcode gescannt wird.</p>  |

Im Bereich *Barcode-Verlauf* stehen die folgenden Optionen für das Speichern von gescannten Barcodes zur Verfügung:

| Steuerelement                            | Beschreibung  |
|--|---|
| Anzahl                                   | <p>Die Anzahl definiert, nach wie vielen Scanvorgängen der gleiche Barcode erneut akzeptiert wird. Die Anzahl auf null setzen, um diese Funktion zu deaktivieren.</p> |
| Barcodewiederholung nach NIO akzeptieren | <p>Akzeptiert immer einen gescannten Barcode für ein NIO-Werkstück, selbst wenn <i>Barcode-Verlauf</i> gesetzt ist.</p>   |

Im Bereich Barcode definieren stehen die folgenden Optionen zur Verfügung, um Barcodes für die Freigabe festzulegen:

| Steuerelement   | Beschreibung   |
|-----------------|--|
| Auswahl         | <p>Die Auswahl definiert Barcode-Bereiche oder -Positionen, die mit dem Werkstücktyp im Dialogfenster Werkstück - Verwaltung (<i>siehe Kapitel 8.4.2 Werkstückverwaltung, Seite 123</i>) übereinstimmen müssen, damit der zugehörige Job freigegeben wird. Folgende Auswahlmöglichkeiten stehen zur Verfügung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Keine: Es gibt keine Einschränkung bei den verwendeten Barcodes.</li> <li>Bereich: Der eingescannte Barcode muss in einem definierten Bereich mit dem Werkstücktyp übereinstimmen. Siehe Barcode – Bereich auswählen.</li> <li>Position: Der eingescannte Barcode muss an definierten Positionen mit dem Werkstücktyp übereinstimmen. Siehe Barcode – Position auswählen.</li> </ul> |
| <Konfigurieren> | <p>Öffnet das Dialogfenster <i>Bereich auswählen</i> bzw. <i>Position auswählen</i>, um einen Barcode-Bereich oder -Positionen zu definieren.</p>  |

## Barcode – Bereich auswählen

Die Funktion Bereich auswählen 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.



Scan-Schritte werden von der Funktion *Bereich auswählen* nicht unterstützt.

### Barcode zerlegen aktivieren und ein Muster definieren:

1. *Navigator > Kommunikation > Werk.-ID* wählen.
2. Die gewünschte Werkzeuggruppe aus dem Drop-down-Menü auswählen.
3. Die Option *Ja* oder *Nach jedem Ablauf* im Dropdown-Menü *Aktiviert* auswählen.
4. Die Steuerelemente für *Bereich auswählen* werden in der unteren rechten Ecke angezeigt.
5. Bei Auswahl den Eintrag *Bereich* wählen.
6. Auf die Schaltfläche <Konfigurieren> drücken, um das Dialogfenster *Bereich auswählen* anzuzeigen.
7. Das gewünschte Muster in die Tabelle eingeben.

Die Tabelle enthält alle Teile, in die der Barcode zerlegt werden soll. Jede Tabellenzeile steht für einen Barcode-Teil. Die Teile sind aufsteigend nummeriert. Die Tabelle enthält die folgenden Spalten:

| Spalte         | Beschreibung  |
|----------------|---|
| Nr.            | Zeigt die aufsteigende Nummer an, die dem in dieser Tabellenzeile dargestellten Barcode-Teil zugewiesen ist.<br>Nr. 1 wird als Werkstückkennung verwendet.  |
| 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: Wird „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.<br><br>Das Hash-Zeichen (#) passt zu jedem beliebigen Zeichen.  |

Das Dialogfenster Bereich definieren 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.               |

## Barcode – Position auswählen

1. *Navigator > Kommunikation > Werk.-ID* wählen.
2. Die gewünschte Werkzeuggruppe aus dem Drop-down-Menü auswählen.
3. Die Option *Ja* oder *Nach jedem Ablauf* im Drop-down-Menü *Aktiviert* auswählen.
  - Die Steuerelemente für Barcode definieren werden in der unteren rechten Ecke angezeigt.
4. Bei Auswahl den Eintrag *Position* wählen.
5. <Konfigurieren> wählen, um das Dialogfenster *Position auswählen* zu öffnen.  
In den Auswahlfeldern werden die Zeichenpositionen des Barcodes angezeigt. Der Barcode darf

maximal so viele Zeichen haben wie Positionen zur Verfügung stehen. Die Anzahl der verfügbaren Positionen ist abhängig von der Einstellung unter *Kommunikation* > *Werk.-ID* > *Anschluss*. Ist Protokoll ausgewählt, stehen für die Auswahl der Werkstücknummer und des Jobs jeweils 100 Positionen zur Verfügung. Bei allen anderen Anschlüssen gibt es nur 39 Auswahlmöglichkeiten.

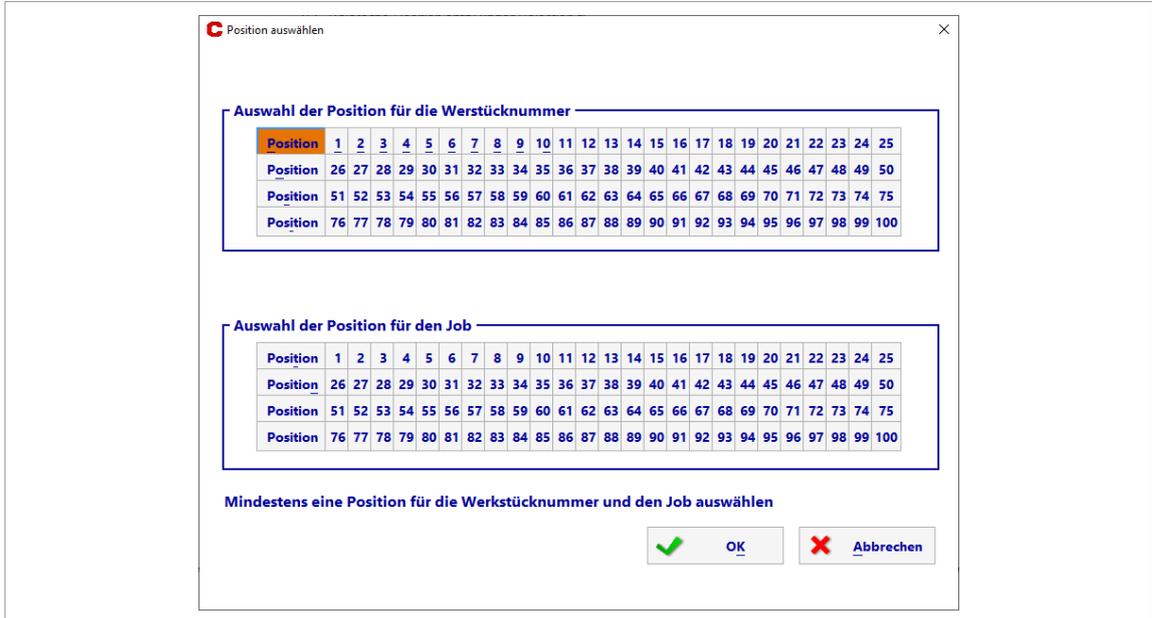


Abb. 8-12: Auswahlmöglichkeit der Positionen für die Werkstücknummer und den Job

6. Im Bereich Auswahl der Position für die Werkstücknummer die Zeichenpositionen auswählen, die für die Werkstücknummer relevant sind. Es können bis zu 39 Positionen ausgewählt werden. Die ausgewählten Positionen werden grün angezeigt. Die Werkstücknummer wird im Archiv gespeichert.
7. Im Bereich Auswahl der Position für den Job die Zeichenpositionen auswählen, die für die Jobnummer relevant sind. Es können bis zu 32 Positionen ausgewählt werden. Die ausgewählten Positionen werden grün angezeigt. Die Jobnummer kann im Archiv angezeigt werden. Unter *Messwertearchiv* > *Details* > *F6-Taste* besteht die Möglichkeit, die Jobnummer im XML-Format aufzurufen.



Abb. 8-13: Jobnummer im XML-Format

8. Die Eingabe mit <OK> bestätigen, um das Dialogfenster zu verlassen. Das Dialogfenster kann nur verlassen werden, wenn mindestens eine Position für die Werkstücknummer und für die Jobnummer ausgewählt ist.

### 8.4.2 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.

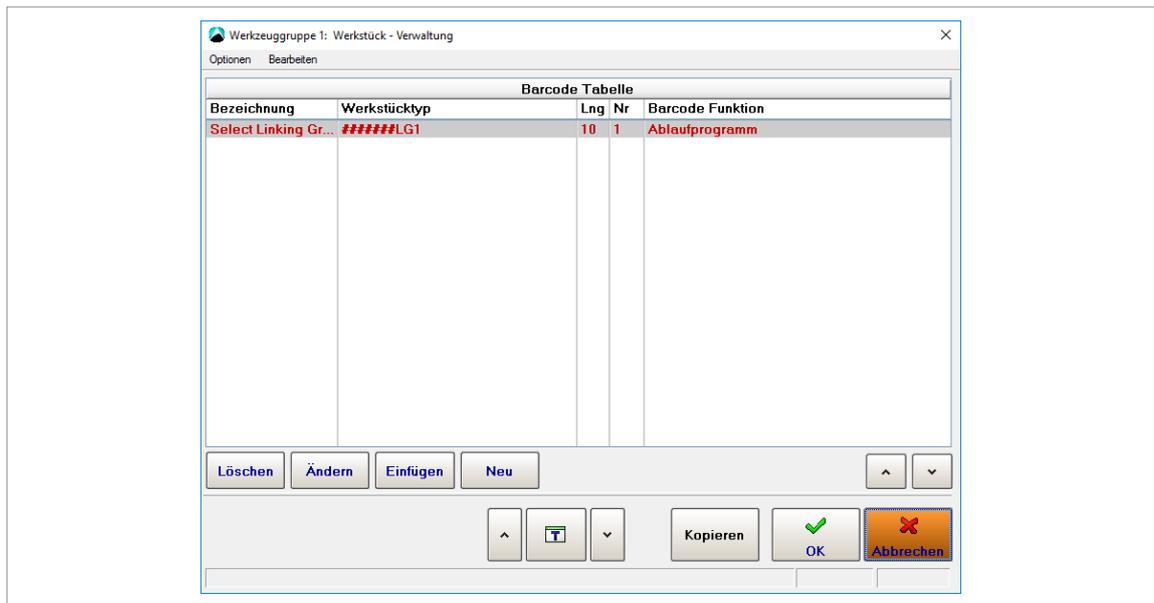


Abb. 8-14: Werkstück - Verwaltung

#### Zugriff auf die Werkstückverwaltung:

1. *Kommunikation* > *Werk.-ID* wählen.
2. Die gewünschte Werkzeuggruppe im Dropdown-Menü wählen, und Werk.-IDs für diese Werkzeuggruppe aktivieren.
3. Die Option *Aktiviert* im Dropdown-Menü *Sonderfunktion* wählen.
  - Die Schaltfläche <Konfigurieren> wird angezeigt.
4. Auf die Schaltfläche <Konfigurieren> drücken, um das Dialogfenster *Werkstück - Verwaltung* zu öffnen.



Die Schaltflächen <Löschen> und <Ändern> (sowie die Optionen des Menüs *Bearbeiten*) im Dialogfenster *Werkstück - Verwaltung* wirken sich nur auf den Werkstücktyp aus, der in der Barcode Tabelle rot hervorgehoben ist.

| Schaltfläche  | Beschreibung  |
|---|---|
|  | Mit den Pfeilschaltflächen <Nach oben> und <Nach unten> direkt unter der Barcode Tabelle kann der Bediener durch die Tabelle scrolen und einen Werkstücktyp auswählen.                                  |
|  | Mit den Pfeilschaltflächen <Nach oben> und <Nach unten> am unteren Rand des Dialogfensters kann eine andere Werkzeuggruppe ausgewählt und deren Werkstücktypen in der Barcode Tabelle angezeigt werden. |
| <Kopieren>  | Öffnet das Dialogfenster <i>Kopieren</i> , mit dem der aktuelle Werkstücktyp in eine andere Werkzeuggruppe kopiert werden kann.   |

#### Programmieren einer Barcode-Funktion

Eine neue Barcode-Funktion programmieren:

- ▶ Auf die Schaltfläche <Einfügen> drücken, 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. Auf das Eingabefeld drücken, um die virtuelle Tastatur anzuzeigen. Die Kennung ist auf 32 Zeichen begrenzt.  |
| Werkstücktyp            | Definiert den Werkstücktyp, für den die Datenfunktion programmiert werden soll. Auf das Eingabefeld drücken, um die virtuelle Tastatur anzuzeigen. Der Typ ist auf 32 alphanumerische Zeichen begrenzt.<br>Hash-Zeichen (#) verwenden, um Don't-Care-Terme zu definieren.<br>Wenn die Software einen Barcode mit einem Werkstücktyp vergleicht, werden die in der Maske mit Hash-Zeichen belegten Teile des Barcodes nicht berücksichtigt. |

| Steuerelement   | Beschreibung  |
|---|---|
| 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</li> </ul>      | Automatische Auswahl der im Eingabefeld <i>Produktgruppe</i> unter dem Dropdown-Menü <i>Barcode Funktion</i> festgelegten Produktgruppe.  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Ablaufprogramm X verwenden (1-99)</li> </ul> | Automatische Auswahl des im Eingabefeld <i>Ablaufprogramm</i> unter dem Dropdown-Menü <i>Barcode Funktion</i> festgelegten Ablaufprogramms.<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  Die Werkzeugserie CellClutch unterstützt diese Funktion nicht. Wird ein Ablaufprogramm programmiert, verliert das Werkzeug die Verbindung zur Steuerung.         </div> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkzeug freigeben</li> </ul>                | Beim Scannen eines Barcodes das ausgewählte Werkzeug freigeben.   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkzeug sperren</li> </ul>                  | Beim Scannen eines Barcodes das ausgewählte Werkzeug sperren.   |

### 8.4.3 Netzwerkeinstellungen

Mit der Registerkarte *Netzwerkeinstellungen* kann konfiguriert werden, wie die Steuerung über ein Netzwerk kommuniziert.

Die erforderlichen Einstellungen erhalten Sie von Ihrem Netzwerkadministrator.

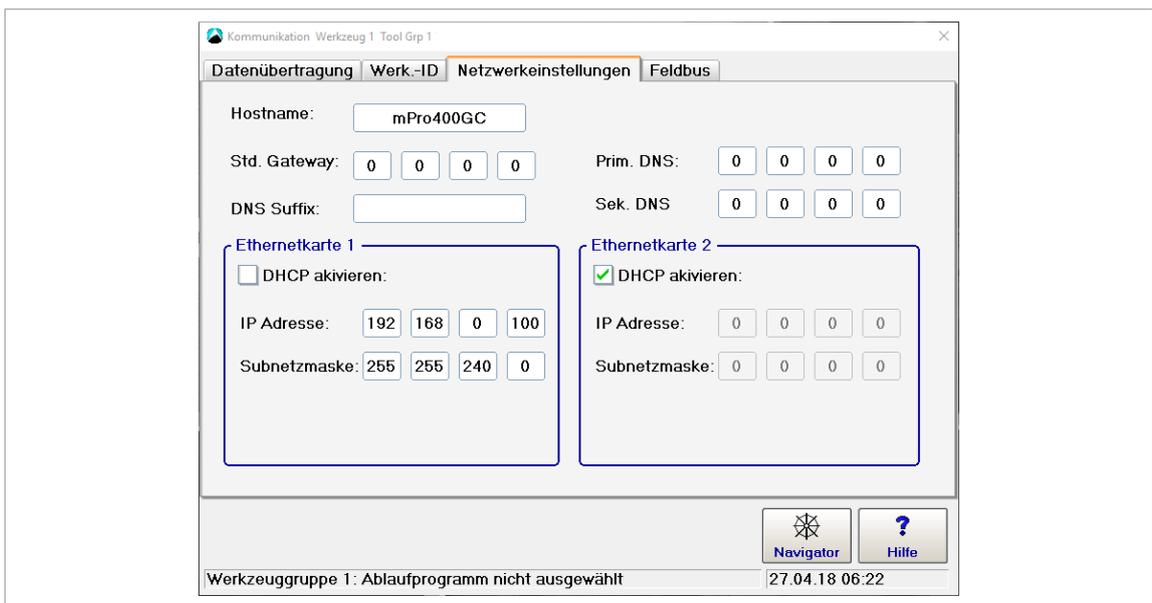


Abb. 8-15: Netzwerkeinstellungen

Die Steuerung ist mit zwei Ethernet-Karten ausgestattet.

Für die Steuerung mPro200GC(-AP) ist im Werkszustand die IP-Adresse und Subnetmaske der Steuerung mit einem Standardwert vorgegeben (Ethernet 1):

| Parameter   | Standardwert    |
|-------------|-----------------|
| IP-Adresse  | 192.168.100.200 |
| Subnetmaske | 255.255.255.0   |

### 8.4.4 Feldbus-Protokolle

Die Registerkarte *Feldbus* des Dialogfensters *Kommunikation* enthält vordefinierte Steuerungs-Konfigurationen für eigene Feldbus-Protokolle.



Darauf achten, 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 | Beschreibung  |
|--------------------|---|
| Keine              | Keine Vorkonfiguration aktiv (Standard)                           |
| GMCC               | Details <i>siehe Kapitel 8.4.4.1 GMCC-Protokoll, Seite 126.</i>   |
| Trasys             | Details <i>siehe Kapitel 8.4.4.2 Trasys-Protokoll, Seite 128.</i> |

### 8.4.4.1 GMCC-Protokoll

Zu weiteren Informationen über das GMCC-Protokoll (GM Common Controller: nur GM-Endmontagewerke) 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. *Navigator > Kommunikation > Feldbus* wählen.
2. Die Option GMCC im Dropdown-Menü Protokoll wählen, um das Dropdown-Menü Modul anzuzeigen. GMCC kann mit den folgenden Feldbus-Optionen verwendet werden:
  - DeviceNet
  - Ethernet IP
  - Modbus TCP/IP
3. Die Option *Modul* für den gewünschten Feldbus wählen, um die Schaltfläche <Erweiterte Einstellungen> anzuzeigen.
4. Auf die Schaltfläche <Erweiterte Einstellungen> drücken, 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 Baudrate ist nur aktiv, wenn das Feldbusmodul DeviceNet ausgewählt wurde.<br><br>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> |

| Steuerelement | Beschreibung   |
|---------------|--|
| 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 | Eine gültige Feldbus-Slave-Adresse eingeben. Der gültige Adressbereich reicht von 1 bis 63.  |
| Steckplatz    | Eine gültige Feldbus-Steckplatz-Adresse eingeben. Gültige Adressen sind 4 oder 5.  |

### GMCC Input/Output signals

Die Registerkarte GMCC *Ein-/Ausgänge* ermöglicht die Programmierung von GMCC-Eingangs- und Ausgangssignalen. Bei der Aktivierung von Signalen auf dieser Registerkarte werden diese auf Parametrierbare E/A-Ebene angewendet.

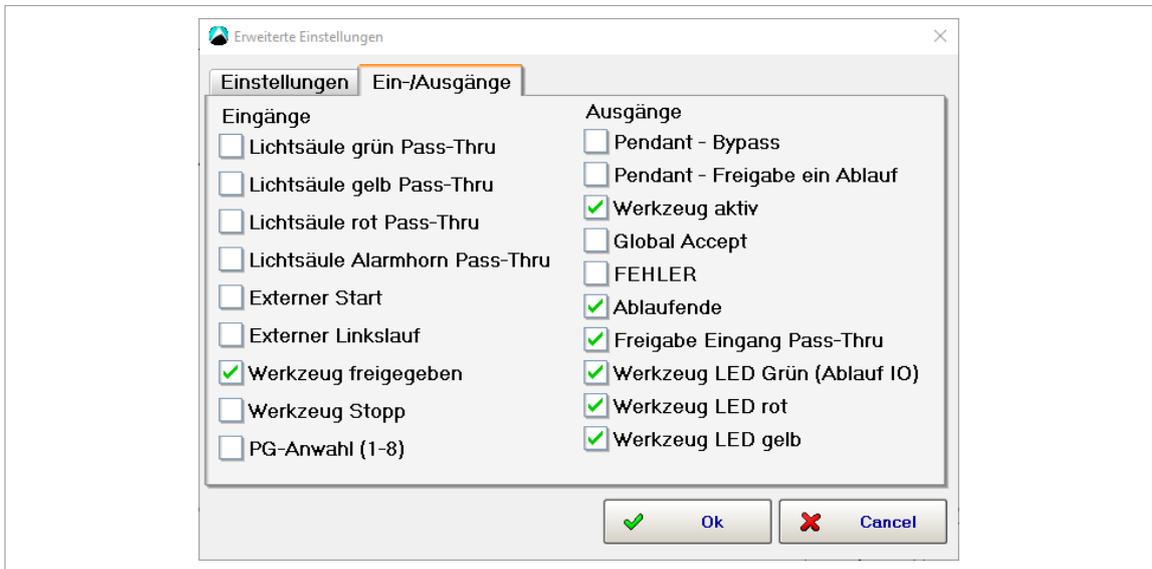


Abb. 8-16: GMCC Ein-/Ausgangssignale

### GMCC Fieldbus Network settings

- ▶ Gültige Werte für IP-Adresse eingeben, Subnetzmaske und Gateway ein, um eine Verbindung mit einem Ethernet IP- oder Modbus TCP/IP-Feldbusmodul herzustellen.

## GMCC default settings on activation

Ist GMCC aktiviert, wird die verfügbare Konfiguration der Feldbus-, Eingangs- und Ausgangseinstellungen automatisch auf Parametrierbare E/A-Ebene angewendet.

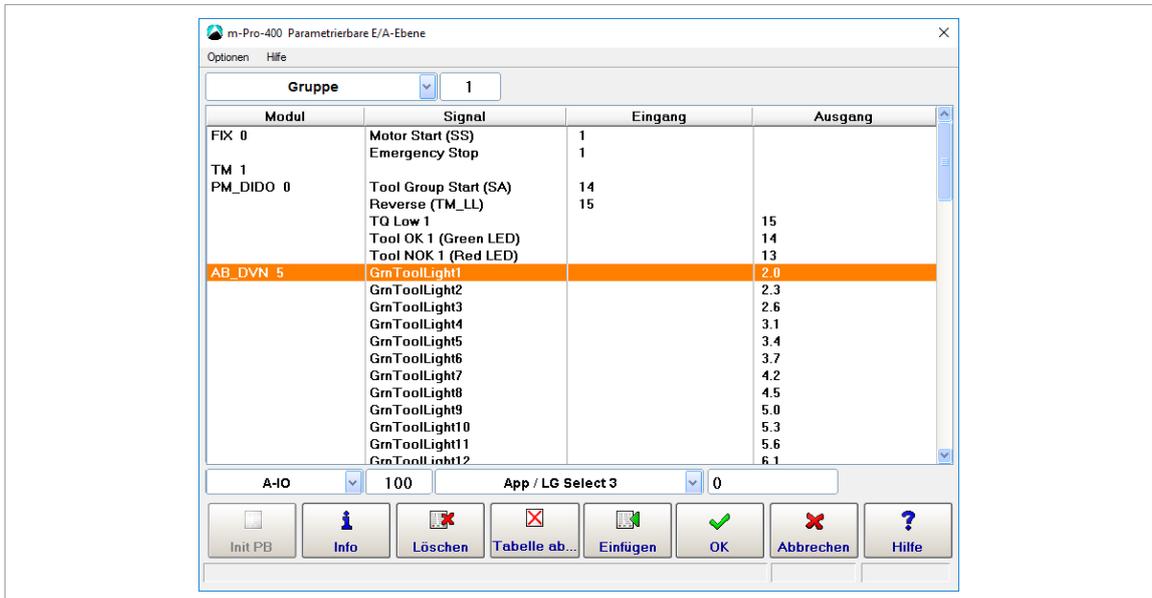


Abb. 8-17: GMCC – Parametrierbare E/A-Ebene



Beachten, dass alle E/A aktiv bleiben, wenn GMCC deaktiviert wird. Überzählige E/A müssen von Hand entfernt werden.

### 8.4.4.2 Trasys-Protokoll

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. *Navigator > Kommunikation > Feldbus* wählen.
2. Die Option *Trasys* im Dropdown-Menü *Protokoll* wählen, um das Steuerelement *Timeout (s)* anzuzeigen.
3. Timeout für das Live-Signal zur SPS festlegen (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 Takt Ausgabe 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.

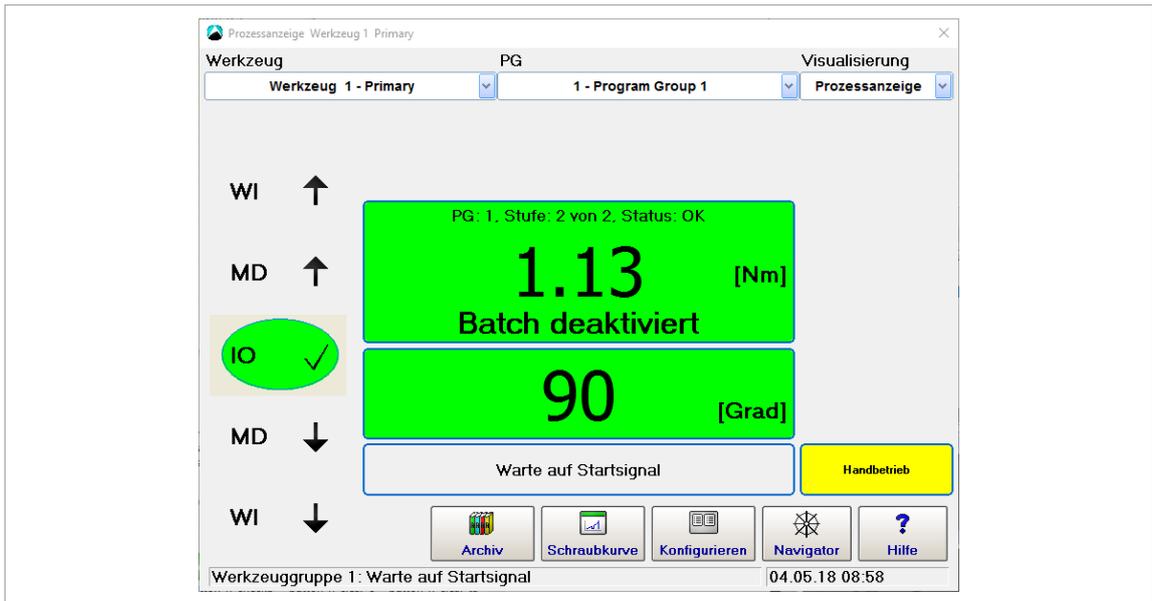


Abb. 8-18: Timeout für Trasy-Keep-Alive abgelaufen

### Feldbus-Konfiguration für das Trasy-Protokoll

#### Trasy-Protokoll auf der Steuerung einrichten:

1. Navigator > Werkzeug-Setup > E/A wählen.
2. Passwort erforderlich?
3. Signale „Pass Through Out 1-4“ in Parametrierbare E/A-Ebene setzen.  
Diese Ausgänge können frei konfiguriert werden. Das gängigste Vorgehen ist, sie den 24-V-E/A der Steuerung zuzuordnen (PM\_DIDO 0).

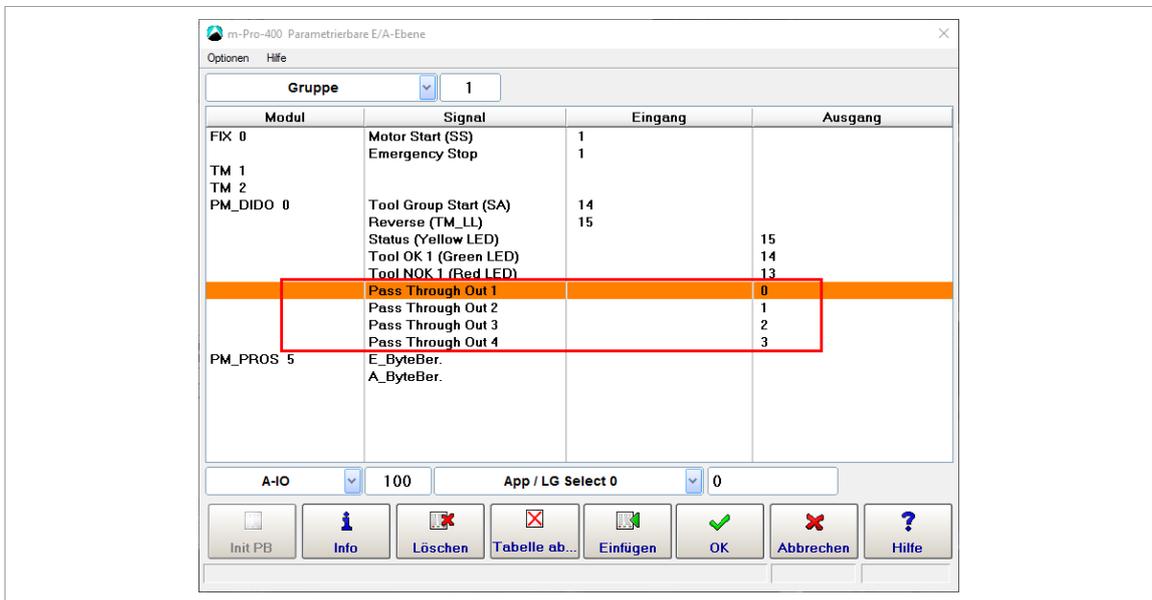


Abb. 8-19: Trasy – Einrichten parametrierbare E/A

### Einrichten des Profibus-Kommunikationsbereichs

#### Bytebereiche definieren:

1. Die Option *Bytebereich* im Menü *Optionen* des Dialogfensters *Parametrierbare E/A-Ebene* wählen, um das Dialogfenster *Definitions for Byte Areas* zu öffnen.
  - Die ARCNet-ID ist die Steckplatznummer, in der das Modul installiert ist.
2. Funktionen *Trasy read* und *Trasy write* einrichten.

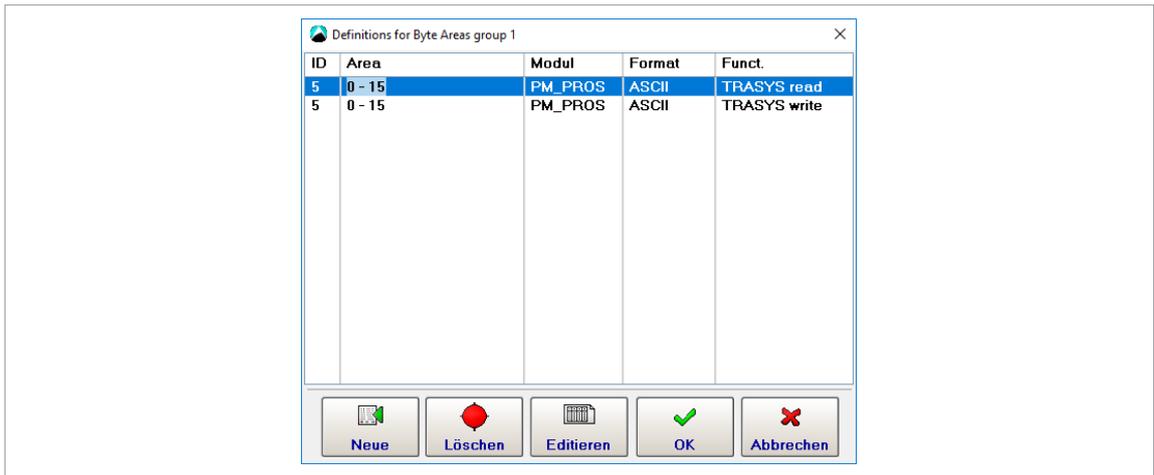


Abb. 8-20: TrasyS – Einrichten des Bytebereichs

- Den Profibus mit der korrekten Profibus-Adresse sowie mit 16 Eingängen und 16 Ausgängen mit aktivierter Konsistenz konfigurieren.

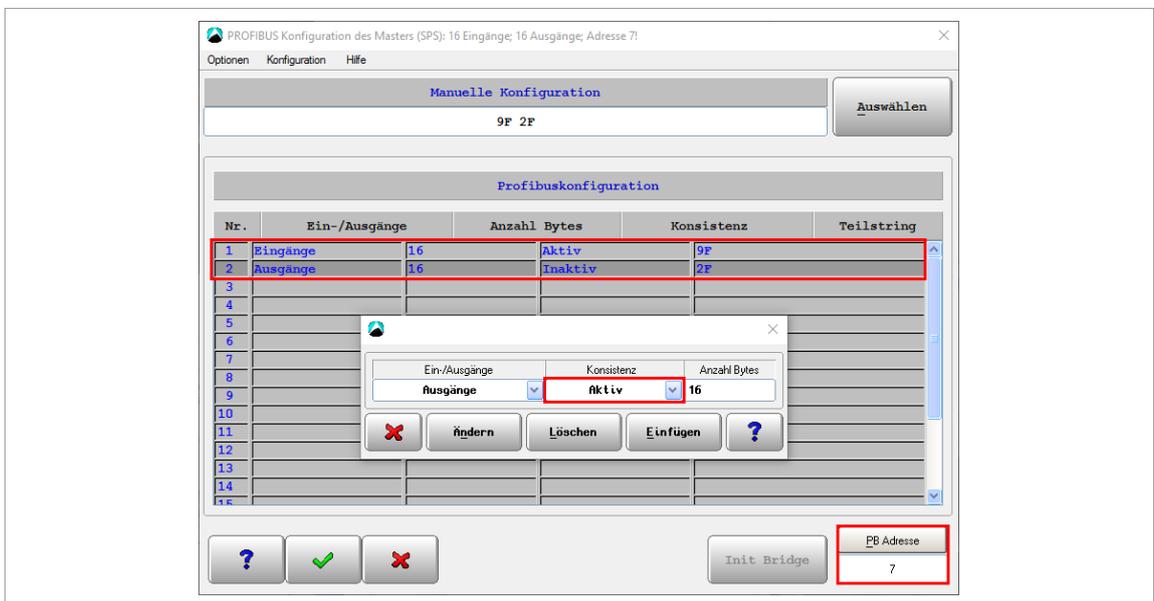


Abb. 8-21: TrasyS – Profibus-Konfiguration

## 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:

- ▶ *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > E/A* wählen.

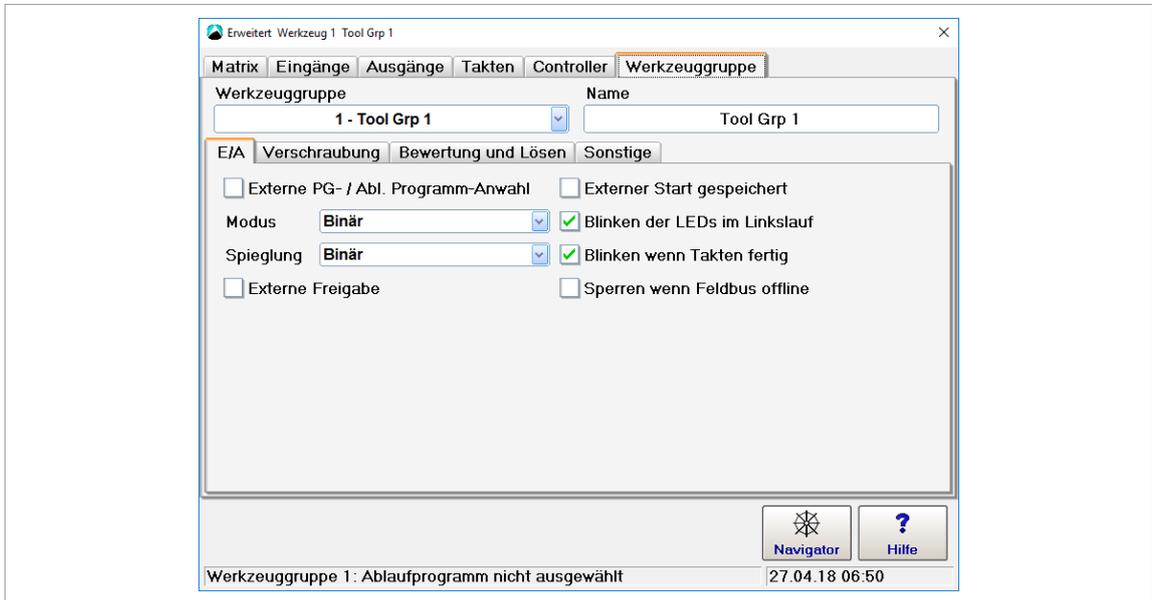


Abb. 8-22: Trasys – Erweiterte Werkzeug-E/A-Einstellungen

- 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 Trasys 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 Trasys gesperrt/freigegeben werden kann.
  - Dies muss deaktiviert sein, um Änderungen vornehmen zu können.

### Die folgenden erweiterten Werkzeug-Verschraubungsoptionen werden automatisch gesetzt:

- ▶ *Navigator > Erweitert > Werkzeuggruppe > Verschraubung* wählen.

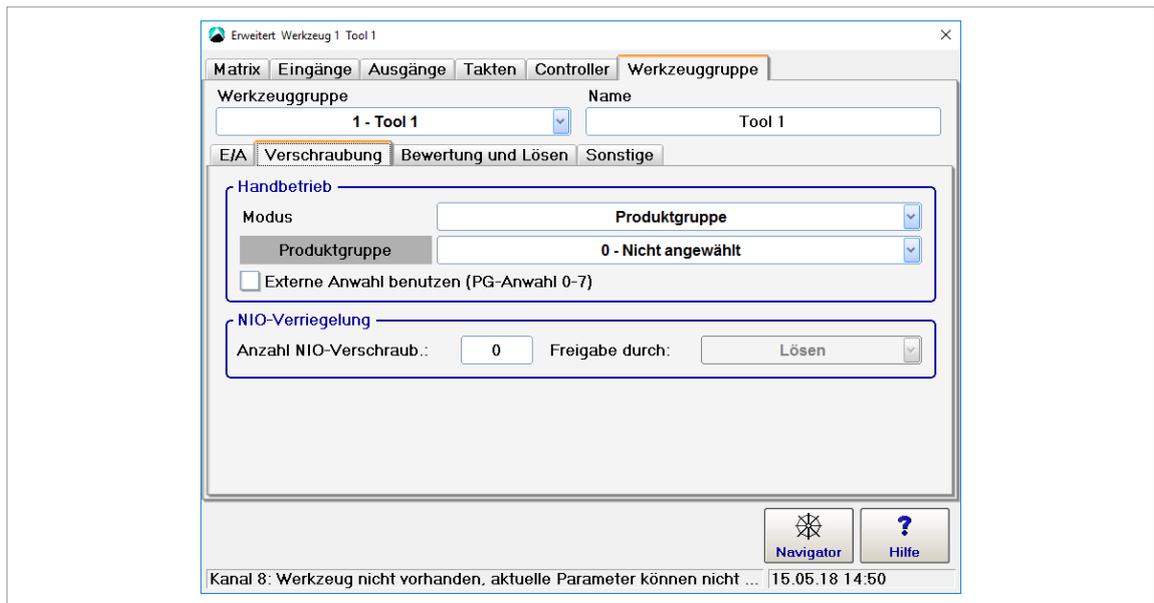


Abb. 8-23: TrasyS – Erweiterte Werkzeug-Verschraubungseinstellungen

#### Verwenden der Not-Produktgruppe:

- ▶ Die Option *Externe Anwahl benutzen (PG-Anwahl 0-7)* im Abschnitt *Handbetrieb* der Registerkarte *Verschraubung* aktivieren.
  - Produktgruppe Nr. 1 ist automatisch aktiv.

#### Eine andere Produktgruppen-Nr. setzen:

1. Die Option *Externe Anwahl benutzen (PG-Anwahl 0-7)* deaktivieren.
2. Die gewünschte Produktgruppe auswählen.
3. Die Option *Externe Anwahl benutzen (PG-Anwahl 0-7)* wieder aktivieren, 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, kann ein Schwellenmoment festgelegt werden:

- ▶ Die Option *Keine Bewertung* im Dropdown-Menü *Bei Abbruch durch Startsignal* vor der Letzten Stufe wählen.  
Darauf achten, dass mindestens zwei Stufen für eine Produktgruppe konfiguriert sein müssen, damit diese Option wirksam wird.



Alle diese Optionen bleiben aktiv, wenn das TrasyS-Protokoll deaktiviert wird. Anschließend können die deaktivierten Optionen bearbeitet werden.

### 8.4.5 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 befinden sich 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:

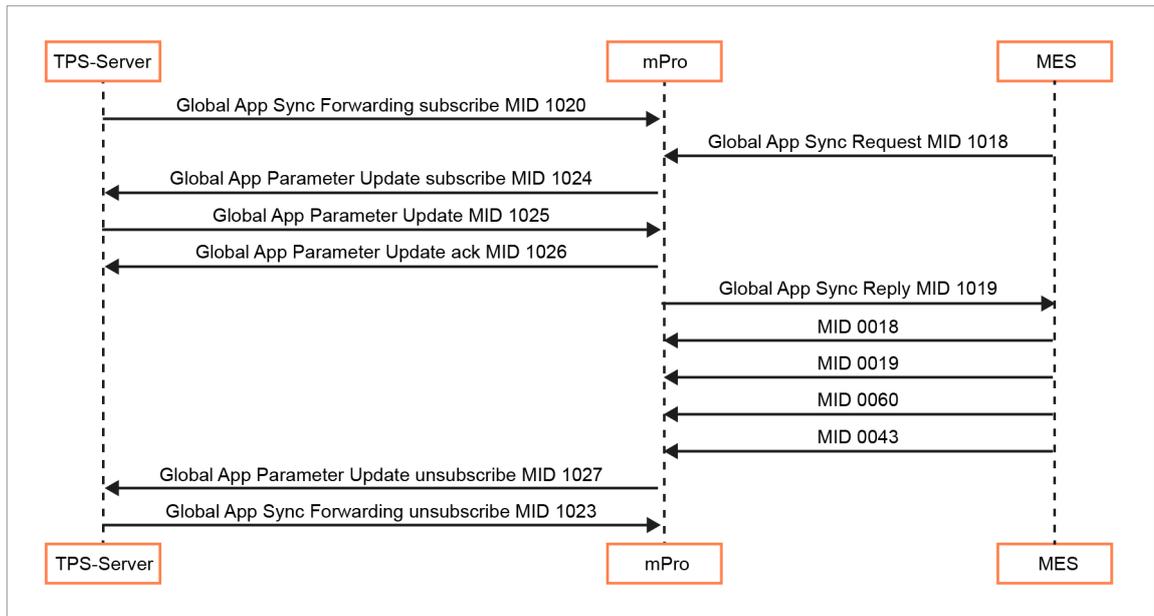


Abb. 8-24: Für die TPS-Kommunikation benötigte Open Protocol-MIDs

### 8.4.5.1 TPS auf der globalen Steuerung aktivieren

**Die Parameteraktualisierung über Open Protocol aktivieren:**

1. Das System auf die Grundeinstellung zurücksetzen.
2. Das Standard-Primärwerkzeug akzeptieren oder ein Sekundärwerkzeug installieren, DC-Werkzeug oder I-Wrench in einer der freien Werkzeuggruppen.
3. Lokale Produktgruppen nach Bedarf einrichten.  
Auch wenn die globale Steuerung vorrangig zur Ausführung globaler Produktgruppen aus TPS verwendet wird, kann sie auch zur Ausführung lokaler Produktgruppen genutzt werden.
4. Die Steuerung auf die Verschraubungen vorbereiten.



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. *Navigator* > *Kommunikation* > *Datenübertragung* wählen.
6. Den Eintrag <Open Protocol> in der Liste *Ethernet* wählen.
7. Die gewünschte Portnummer, z. B. 9000, im Eingabefeld Port eingeben.
8. Das Kontrollkästchen *Aktiviert* markieren.
  - Die Schaltfläche <Erweitert> wird angezeigt.
9. Auf <Erweitert> drücken, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen für Open Protocol* anzuzeigen.
10. Die Registerkarte *Allgemein* wählen.
11. Das Kontrollkästchen *Parameter-Update via Open Protocol MID 25 erlauben* markieren.
12. Auf <OK> drücken, um Ihre Änderungen zu bestätigen und das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen für Open Protocol* zu schließen.
13. Auf <Navigator> drücken, um die Änderungen zu bestätigen und das Dialogfenster *Kommunikation* zu schließen.

### 8.4.5.2 TPS-Verbindungsstatus und Abonnements anzeigen

**Anzeigen von TPS-Verbindungsstatus und Abonnements:**

1. *Navigator* > *Diagnose* > *System* wählen.
2. Auf die Schaltfläche <Open Protocol> im Abschnitt *Netzwerk* drücken, um das Dialogfenster *Open Protocol* zu öffnen.
3. Das gewünschte Werkzeug im Dropdown-Menü *Werkzeug* auswählen.
4. Die Registerkarte *Verbindungsstatus* oder die Registerkarte *TPS Subscription MAP* wählen.

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 *Globaler 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.

Lokale Anwendungen werden in der Matrix des Dialogfensters *Erweitert* angezeigt.

- ▶ Die TPS-Verbindung ist für jede Parameterübertragung geschlossen und die Verbindungen sind abgemeldet.

### 8.4.5.3 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. *Navigator* > *Erweitert* > *Controller* > *Sonstige* wählen.
2. Das Kontrollkästchen *Disable local saving and editing of Application parameters (for TPS Server)* markieren.

### 8.4.5.4 Zusätzliche Einstellungen an der globalen Steuerung

#### Modus für Werk.-ID setzen:

1. *Kommunikation* > *Werk.-ID* wählen.
2. Die gewünschte Option im Dropdown-Menü *Aktiviert* auswählen.

#### Den Modus FEP / Open Protocol setzen:

1. *Erweitert* > *Werkzeuggruppe* > *E/A* wählen.
2. Die Option *Externe PG- / Abl. Programm-Anwahl* aktivieren.
3. Die gewünschte Option im Dropdown-Menü *Modus* auswählen.

### 8.4.5.5 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 befinden sich im Handbuch *TPS 1.0 Web Application*.

#### Eine Produktgruppe von einer globalen Steuerung hochladen:

1. Auf die Schaltfläche <Home> der TPS Web-Anwendung drücken.
2. Auf die Schaltfläche <Pull App from Controller> im Abschnitt *Actions* drücken, um das Popup-Dialogfenster *Pull App from Controller* anzuzeigen.
3. Die lokale Produktgruppe auswählen, die in TPS hochgeladen werden soll.
4. Die Nummer und den Namen für die globale Produktgruppe eingeben.
5. Auf die Schaltfläche <Pull & Save Parameters> drücken, um die lokale Produktgruppe hochzuladen und als globale Produktgruppe zu speichern, oder auf die Schaltfläche <Cancel> drücken, um die Änderungen zu verwerfen.

Wird das Dialogfenster *Pull App from Controller* bestätigt, 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   |
|--------------------------|--|
| Controllers              | Die Steuerung auswählen, die die hochzuladende lokale Produktgruppe enthält.   |
| Channel                  | Den gewünschten Kommunikationsport für Open Protocol auswählen.  |
| Application              | Die gewünschte lokale Produktgruppe auswählen. Die in diesem Dropdown-Menü enthaltenen Zahlen sind die lokalen Produktgruppennummern, die auf der globalen Steuerung zugewiesen wurden.  |
| Global App #             | Die globale Produktgruppennummer eingeben, unter der diese lokale Produktgruppe in TPS gespeichert werden soll.  |
| Global App Name          | Einen globalen Produktgruppennamen für diese Produktgruppe eingeben. <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> |
| <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.   |
| <Cancel>                 | Verwirft alle im Dialogfenster eingegebenen Daten.   |

#### 8.4.5.6 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:

- Das MES an der gleichen Portnummer mit der globalen Steuerung verbinden und die Produktgruppe mit MID-1018 anfordern.
- 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 befinden sich 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.

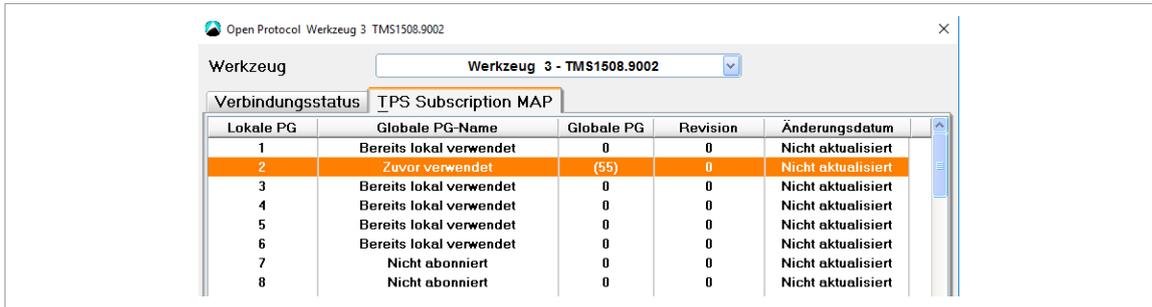
#### 8.4.5.7 Beispiel für das Einrichten einer globalen Produktgruppe in TPS

Sobald TPS in der globalen Steuerung aktiviert wurde, kann der TPS-Verbindungsstatus an der globalen Steuerung angezeigt werden. Der folgende Screenshot zeigt den Verbindungsstatus für Werkzeug 3 an der globalen Steuerung:



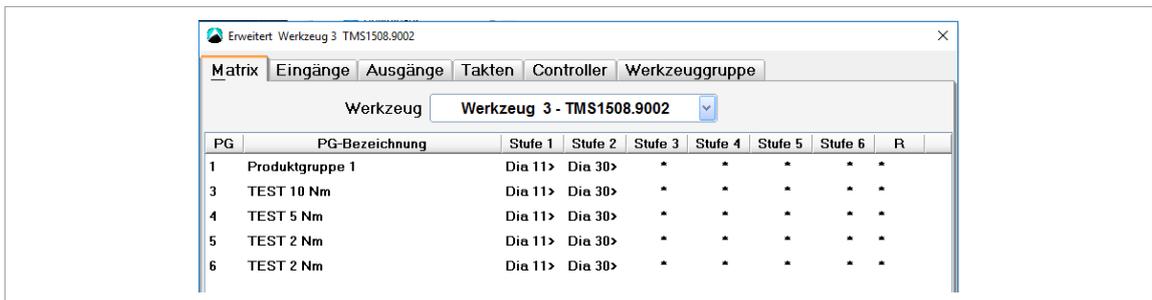
Abb. 8-25: TPS ist über Port 9002 für Werkzeug 3 mit der globalen Steuerung verbunden

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:



| Lokale PG | Globale PG-Name         | Globale PG | Revision | Änderungsdatum     |
|-----------|-------------------------|------------|----------|--------------------|
| 1         | Bereits lokal verwendet | 0          | 0        | Nicht aktualisiert |
| 2         | Zuvor verwendet         | (55)       | 0        | Nicht aktualisiert |
| 3         | Bereits lokal verwendet | 0          | 0        | Nicht aktualisiert |
| 4         | Bereits lokal verwendet | 0          | 0        | Nicht aktualisiert |
| 5         | Bereits lokal verwendet | 0          | 0        | Nicht aktualisiert |
| 6         | Bereits lokal verwendet | 0          | 0        | Nicht aktualisiert |
| 7         | Nicht abonniert         | 0          | 0        | Nicht aktualisiert |
| 8         | Nicht abonniert         | 0          | 0        | Nicht aktualisiert |

Abb. 8-26: Anzeige der Produktgruppen von Werkzeug 3 in der TPS Subscription MAP der Steuerung



| PG | PG-Bezeichnung  | Stufe 1 | Stufe 2 | Stufe 3 | Stufe 4 | Stufe 5 | Stufe 6 | R |
|----|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---|
| 1  | Produktgruppe 1 | Dia 11> | Dia 30> | *       | *       | *       | *       | * |
| 3  | TEST 10 Nm      | Dia 11> | Dia 30> | *       | *       | *       | *       | * |
| 4  | TEST 5 Nm       | Dia 11> | Dia 30> | *       | *       | *       | *       | * |
| 5  | TEST 2 Nm       | Dia 11> | Dia 30> | *       | *       | *       | *       | * |
| 6  | TEST 2 Nm       | Dia 11> | Dia 30> | *       | *       | *       | *       | * |

Abb. 8-27: Anzeige der Produktgruppen von Werkzeug 3 in der Registerkarte Matrix des Dialogfensters Erweitert

In der TPS-Web-Anwendung können mit dem Befehl *Pull App from Controller* und dem entsprechenden Dialogfenster lokale Produktgruppen von der globalen Steuerung in TPS hochgeladen werden. 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:

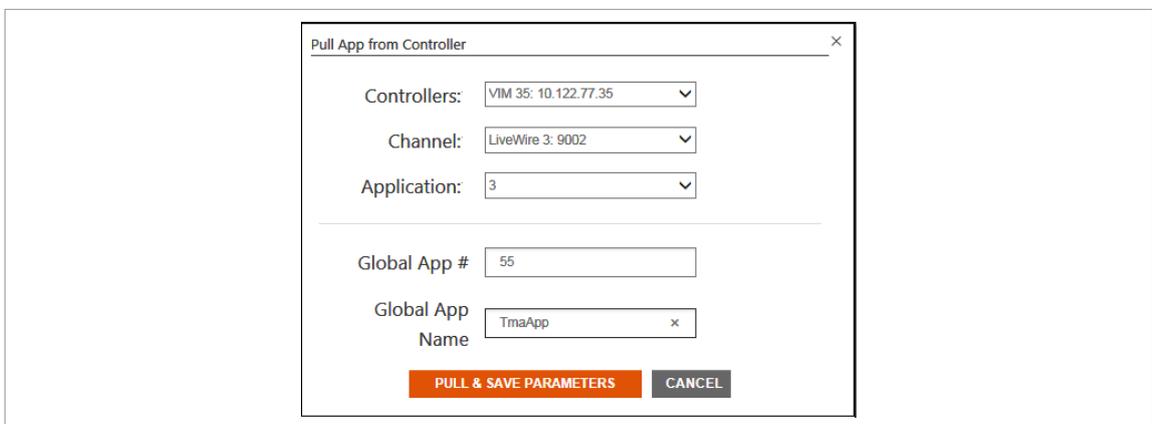


Abb. 8-28: Dialogfenster Pull App from Controller mit Auswahl der lokalen Produktgruppe 3 zum Hochladen als globale Produktgruppe 55

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:

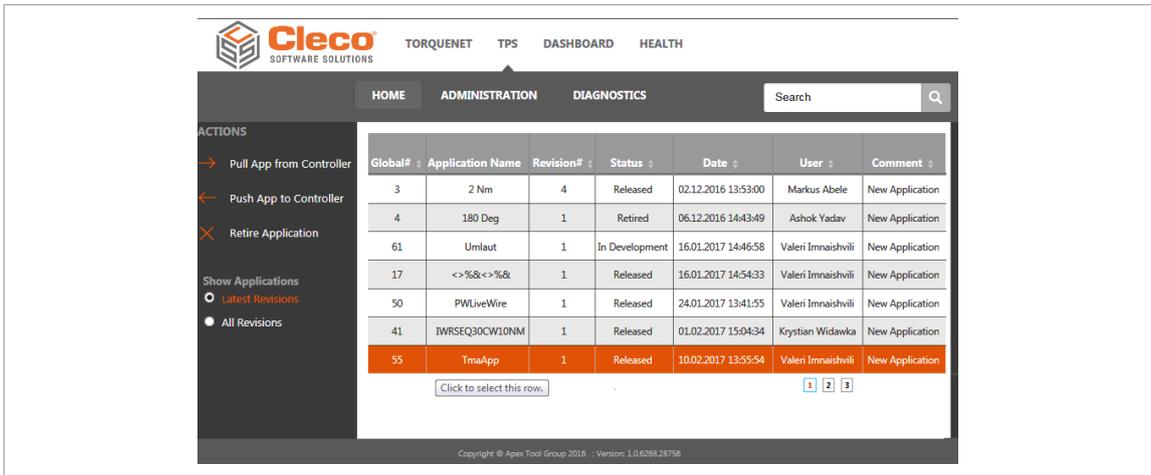


Abb. 8-29: Globale Produktgruppe 55 wird mit dem Status Released angezeigt

Um die neue globale Produktgruppe 55 (TmaApp) auf die globale Steuerung zu übertragen, das MES an der gleichen Portnummer mit der globalen Steuerung verbinden und die Produktgruppe mit MID 1018 anfordern. Nach erfolgreicher Übertragung wird die Produktgruppe in der TPS Subscription MAP der Steuerung angezeigt:

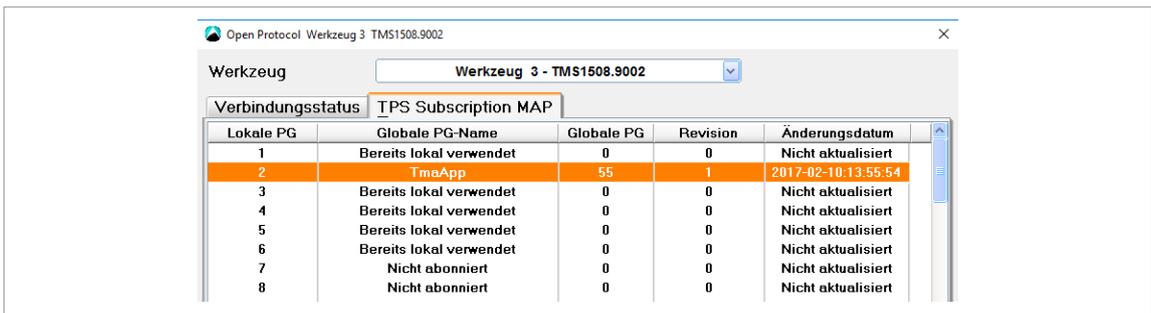


Abb. 8-30: Anzeige der globalen Produktgruppe 55 (TmaApp) in der TPS Subscription MAP der Steuerung

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. 8-31: 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):

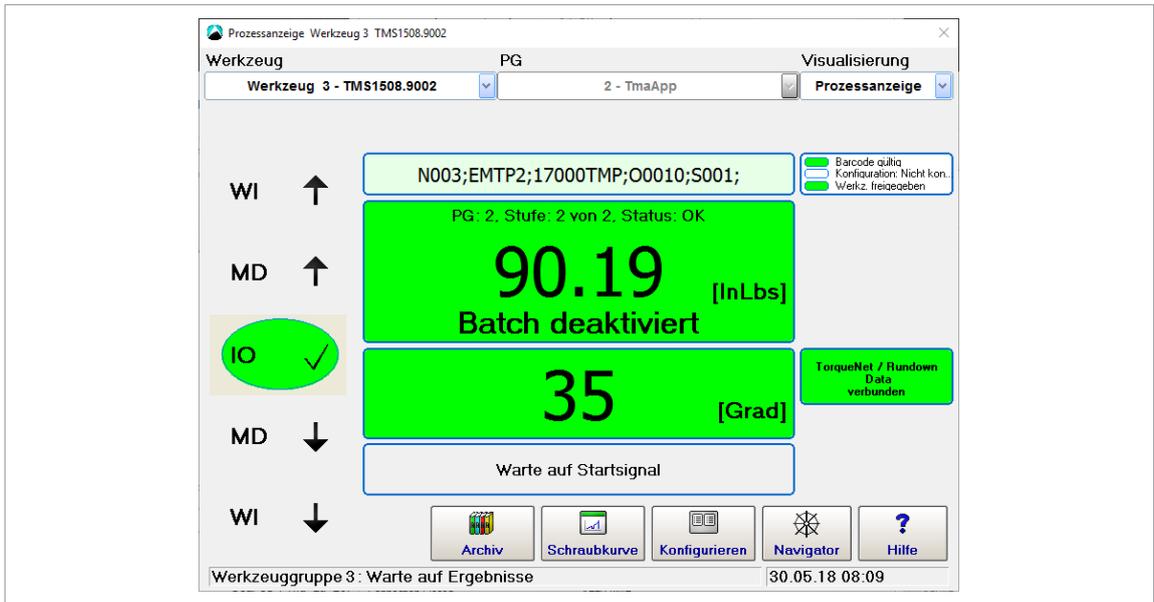


Abb. 8-32:

## 9 Werkzeug-Setup

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

► *Navigator > Werkzeug-Setup* wählen.

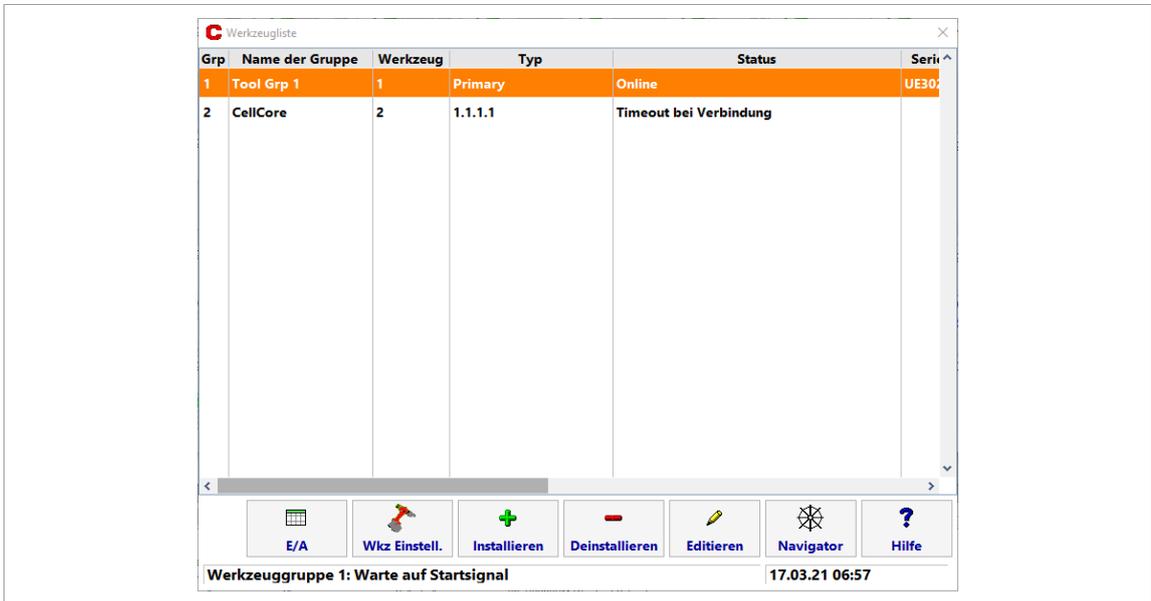


Abb. 9-1: Dialogfenster Werkzeug-Setup

| Parameter       | Beschreibung   |
|-----------------|--|
| Grp             | Anzeige der Nummer der Werkzeuggruppe.   |
| Name der Gruppe | Anzeige des Namens, der der Werkzeuggruppe zugeordnet ist.   |
| Werkzeug        | Anzeige der Werkzeug-Nummer, die dem Werkzeug bei der Installation zugeordnet wird.  |
| Typ             | Anzeige des Werkzeug-Typs: <ul style="list-style-type: none"> <li>Primary: Ein kabelgebundenes Werkzeug, das mit einer Primary-Steuerung verbunden ist.</li> <li>Secondary: Ein kabelgebundenes Werkzeug, das mit einer Secondary-Steuerung verbunden ist, die mit einer Master- oder Primary-Steuerung zusammenschaltet ist.</li> <li>Cleco Kabelloses Werkzeug: Ein kabelloses Werkzeug, das mit einer eindeutigen IP-Adresse an einer Master- oder Primary-Steuerung installiert ist.</li> <li>GWK: Ein kabelgebundenes Werkzeug, das einer Secondary-Steuerung zugeordnet ist.</li> <li>LiveWire I-Wrench: Ein kabelgebundenes und/oder drahtloses Werkzeug, das einer Secondary-Steuerung zugeordnet ist. Zu weiteren Informationen siehe das Handbuch P2383BA.</li> <li>CellClutch: Ein kabelloses CellClutch-Werkzeug, das mit einer eindeutigen IP-Adresse an einer Master- oder Primary-Steuerung installiert ist.</li> </ul> |

| Parameter  | Beschreibung   |
|--|--|
| Status   | <p>Anzeige des Werkzeug-Status:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Online: Das Werkzeug ist installiert und einsatzbereit.</li> <li>• Timeout bei Verbindung: Keine Antwort von der zugewiesenen 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:<br/>007:030 (EHOSTUNREACH) Keine Verbindung zum Host<br/>007:031 (EHOSTDOWN) Host ist abgeschaltet</li> <li>• Manuelle Übernahme notwendig: Das Werkzeug ist installiert und muss unter &lt;Wkz Einstell.&gt; noch übernommen werden.</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 Secondary-Steuerung wurde nicht angeschlossen.</li> </ul> |
| Seriennummer   | Anzeige der Seriennummer des Werkzeugs.  |
| Werkzeugtyp  | Anzeige der Werkzeug-Modellnummer.   |
| Wartungszähler <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wartungszählerstatus</li> <li>• Ist</li> <li>• Warnschwelle vor Wartung</li> <li>• Wartungsgrenze</li> </ul> | Diese vier Spalten zeigen Informationen zum Wartungszähler an, <i>siehe Kapitel 9.2.4 Wartungszähler, Seite 145.</i>   |

| Schaltfläche  | Beschreibung  |
|---|---|
|  | <E/A> öffnet das Dialogfenster <i>Parametrierbare E/A-Ebene</i> . Darin können Ein- und Ausgangssignale manuell parametriert werden.  |
|  | <Wkz Einstell.> öffnet das Dialogfenster <i>Wkz Einstell.</i>   |
|  | <Installieren> fügt ein kabelloses Werkzeug oder ein mit einer Secondary-Steuerung verbundenes kabelgebundene Werkzeug hin. Mit einer Primary-Steuerung verbundene kabelgebundene Werkzeuge werden automatisch installiert. |
|  | <Deinstallieren> entfernt ein Werkzeug von der Werkzeugliste der Steuerung.   |
|  | <Editieren> rekonfiguriert die Einstellungsoptionen für ein Werkzeug. Name und IP-Adresse/Hostname eines Werkzeugs können angepasst werden.   |

## 9.1 Werkzeugeinstellungen

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

- *Navigator > Werkzeug-Setup* wählen.

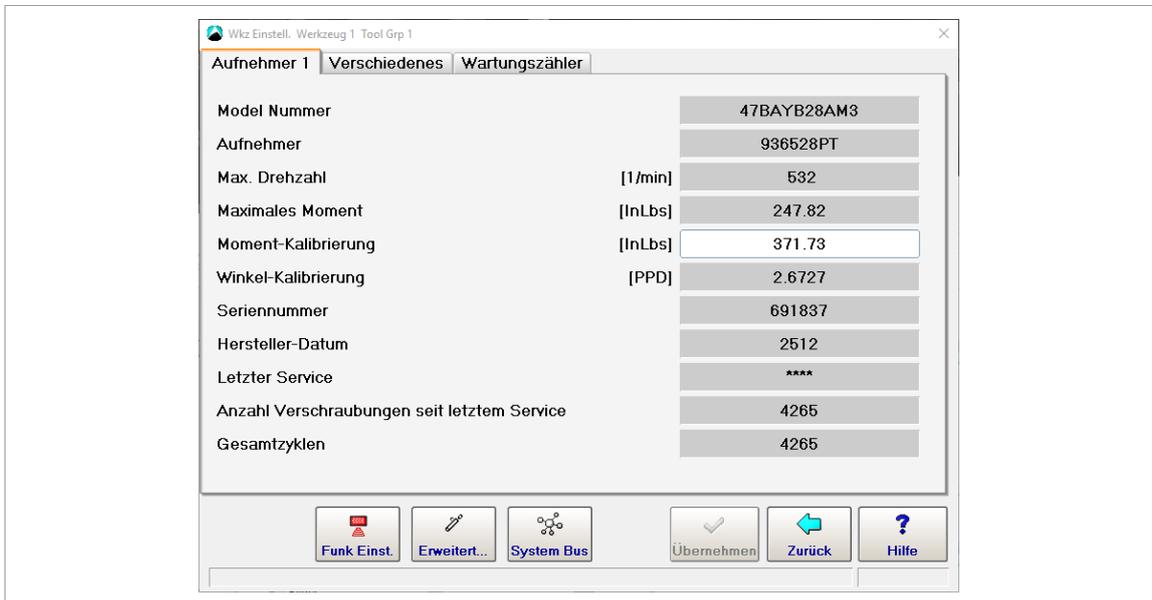


Abb. 9-2: Registerkarte *Aufnehmer 1* des Dialogfensters *Wkz Einstell.*

| Schaltfläche | Beschreibung  |
|--------------|---|
|              | <Funk Einst.> öffnet das Dialogfenster <i>RF Settings</i> , siehe Kapitel 14.2 <i>System-Einstellungen</i> , Seite 216.           |
|              | <Erweitert> öffnet das Dialogfeld <i>Werkzeugkonstanten</i> , siehe Kapitel 11 <i>Werkzeugkonstanten</i> , Seite 178.             |
|              | <System Bus> öffnet das Dialogfeld <i>System Bus-Map</i> , siehe Kapitel 13.1.1 <i>System Bus (ARCNet Map)</i> , Seite 198.       |
|              | <Übernehmen> schließt die Installation des Werkzeugs ab und übernimmt die Werkzeugdaten. Anschließend ist das Werkzeug verfügbar. |

### 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. Drehmomentkonstante
- Batterie

Wartungszähler:

Details siehe Kapitel 9.2.4 *Wartungszähler*, Seite 145.

### Unterspannung [V]

Kabellose Werkzeuge schalten sich ab, wenn die Akkuspannung zu gering ist. Das kann dazu führen, dass eine Verschraubung nicht mehr ordnungsgemäß beendet wird. Um dies zu verhindern, wird die Akkuspannung überwacht. Unterschreitet die Akkuspannung den in der *Unterspannungsschwelle* definierten

Grenzwert, wird eine Warnmeldung auf dem Display angezeigt. Der aktuelle Job kann abgeschlossen werden.

- Nach dem Auftreten dieser Warnmeldung den Akkupack wechseln, um ein Abschalten des Werkzeugs zu verhindern.

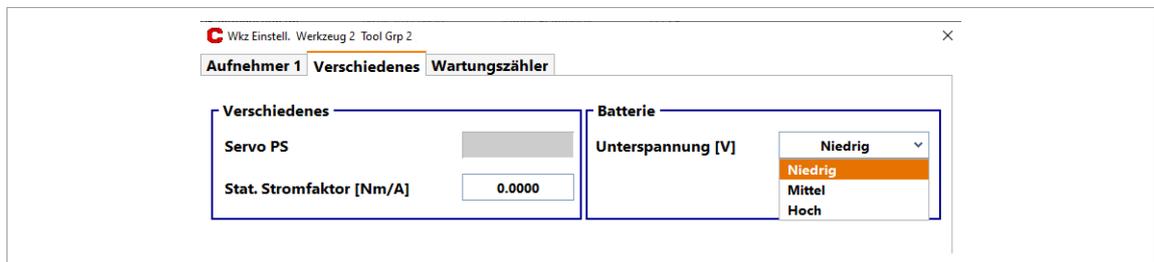


Abb. 9-3: Unterspannungsschwelle einstellen

Die Unterspannungsschwelle definiert den Zeitpunkt der Warnmeldung und ist abhängig von der Anwendung. Folgende Optionen sind verfügbar:

- Hoch: Die Warnmeldung wird ausgegeben, wenn die Akkuspannung den oberen Grenzwert erreicht. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass nach Auftreten der Warnmeldung noch einige Verschraubungen durchgeführt werden können.
- Mittel: Die Akkuspannung, ab der eine Warnmeldung erscheint, befindet sich zwischen *Niedrig* und *Hoch*.
- Niedrig: Die Warnmeldung wird erst ausgegeben, wenn die Akkuspannung bereits niedrig ist. Mit dieser Einstellung können mehrere Verschraubungen mit einer Akkuladung durchgeführt werden. Nach dem Auftreten der Warnmeldung reicht die Akkuspannung nur noch für wenige Verschraubungen, bevor sich das Werkzeug abschaltet.

## 9.2 Werkzeug installieren

An einer Primary-Steuerung können 16 Werkzeuge angeschlossen werden:

- 1 Kabelgebundenes Werkzeug
- Bis zu 16 kabellose Werkzeuge
- Bis zu 16 Secondary-Steuerungen, an denen jeweils ein weiteres kabelgebundenes Werkzeug angeschlossen ist.

### 9.2.1 Kabelgebundenes Werkzeug installieren

#### Ein kabelgebundenes Werkzeug an eine Primary-Steuerung installieren

1. Das Werkzeug verbinden und einschalten.
2. *Navigator* > *Werkzeug-Setup* wählen.
3. Die Zeile mit dem Primary-Werkzeug markieren. Werkzeug 1 ist für ein kabelgebundenes Werkzeug an der Primary-Steuerung reserviert und wird automatisch angezeigt. Weitere kabelgebundene Werkzeuge werden mit einer Secondary-Steuerung verbunden.
4. Auf <Wkz Einstell.> drücken.
5. Die *Modell Nummer* und die *Seriennummer* Seriennummer prüfen, um sicherzustellen, dass das angezeigte Werkzeug mit dem angeschlossenen Werkzeug übereinstimmt.
6. Wenn die Werkzeugeterkennung korrekt ist, auf die Schaltfläche <Übernehmen> drücken, und die Auswahl bestätigen.
  - Nachdem die Einstellungen übernommen wurden, ist der Status des Werkzeugs *Online*.



Wird das Werkzeug zum ersten Mal installiert, muss der Steuerungstyp ausgewählt werden, *siehe Kapitel 15.9 Grundeinstellung, Seite 234*.

#### Installation eines Sekundärwerkzeugs

Es kann ein Werkzeug als Secondary an der Steuerung installiert werden, 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.

1. *Navigator* > *Werkzeug-Setup* wählen.
2. Auf die Schaltfläche <Installieren> drücken, um das Dialogfenster *Zuweisung Werkzeug* zu öffnen.
3. Die gewünschte Werkzeuggruppe und die Option <Secondary> im Drop-down-Menü *Typ* wählen.

| 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 Secondary-Steuerung verbunden ist, die mit einer Master- oder Primary-Steuerung zusammengeschaltet ist.</li> <li>• Cleco Kabelloses Werkzeug: ein kabelloses Werkzeug, das mit einer Secondary-Steuerung verbunden ist.</li> <li>• GWK: ein kabelgebundenes Werkzeug, das einer Secondary-Steuerung zugeordnet ist.</li> <li>• LiveWire I-Wrench: ein kabelgebundenes und/oder drahtloses Werkzeug, das einer Secondary-Steuerung zugeordnet ist. Zu weiteren Informationen siehe das Handbuch P2383BA.</li> </ul> |

1. Sicherstellen, dass das STMHE-Modul mit der gewählten Werkzeuggruppe verbunden ist.
2. Auf <OK> drücken, um das Werkzeug als Sekundärwerkzeug zur ausgewählten Werkzeuggruppe hinzuzufügen und zur Werkzeugliste zurückzukehren.
3. Auf die Zeile mit dem Secondary-Werkzeug drücken, um sie zu markieren.
4. Auf die Schaltfläche <Wkz Einstell.> drücken.
5. Die Modell Nummer und die Seriennummer prüfen, um sicherzustellen, dass das angezeigte Werkzeug mit dem angeschlossenen Werkzeug übereinstimmt.
6. Wenn die Werkzeugerkennung korrekt ist, auf die Schaltfläche <Übernehmen> drücken und ggf. die Auswahl bestätigen.
  - Eine Popup-Meldung gibt an, dass die Einstellungen gespeichert werden.
7. Die Software für die Steuerung setzt automatisch die erforderlichen E/A-Signale als Standard. Diese können im Dialogfenster Parametrierbare E/A-Ebene geändert werden.

## 9.2.2 Kabelloses Werkzeug installieren

### Ein kabelloses Werkzeug an eine Primary-Steuerung installieren

1. Das Werkzeug in lokales oder vorhandenes Netzwerk installieren. Siehe Dokument P2260JH oder die Kurzanleitung des entsprechenden Werkzeugs.
2. *Navigator* > *Werkzeug-Setup* wählen.
3. Um ein neues Werkzeug hinzuzufügen, auf <Installieren> drücken.
4. *Name der Gruppe* wählen, *Name* eingeben und bei *Typ* den Eintrag *Cleco Kabelloses Werkzeug* wählen.
5. Bei *IP-Adresse / Hostname* die IP-Adresse oder den Hostnamen des Werkzeugs eingeben.
6. Eingabe mit <OK> bestätigen.
7. <Wkz Einstell.> drücken.
8. Die *Modell Nummer* und die *Seriennummer* prüfen, um sicherzustellen, dass das angezeigte Werkzeug mit dem angeschlossenen Werkzeug übereinstimmt.
9. Wenn die Werkzeugerkennung korrekt ist, auf die Schaltfläche <Übernehmen> drücken, und die Auswahl bestätigen.
  - Nachdem die Einstellungen übernommen wurden, ist der Status des Werkzeugs *Online*.

### Ein I-Wrench an eine Primary-Steuerung installieren

Eine detaillierte Beschreibung der Installation in einem lokalen oder vorhandenen Netzwerk ist zu finden in folgenden Dokumenten:

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

## 9.2.3 Werkzeuggruppen mit mehreren Werkzeugen installieren

1. *Navigator* > *Diagnose* > *System* > *System Bus* wählen.
2. Sicherstellen, dass die Werkzeuge, die in der Werkzeuggruppe verwendet werden sollen, auf dem Systembus verwendbar sind.  
Im folgenden Beispiel werden die Knoten 15 und 16 als BTS verwendet.
3. *Navigator* > *Werkzeug-Setup* wählen.
4. Auf die Schaltfläche <Installieren> drücken, um das Dialogfenster *Zuweisung Werkzeug* zu öffnen.

5. Die gewünschte Werkzeuggruppe und die Option <Secondary> im Drop-down-Menü *Typ* auswählen.
6. Auf <OK> drücken, um das Werkzeug als Sekundärwerkzeug zur ausgewählten Werkzeuggruppe hinzuzufügen und zur Werkzeugliste zurückzukehren.
7. Auf die Zeile mit dem Werkzeug drücken, um sie zu markieren.
8. Auf die Schaltfläche <Wkz Einstell.> drücken.
9. Die *Modell Nummer* und die *Seriennummer* prüfen, um sicherzustellen, dass das angezeigte Werkzeug mit dem angeschlossenen Werkzeug übereinstimmt.
10. Wenn die Werkzeuerkennung korrekt ist, auf die Schaltfläche <Übernehmen> drücken und ggf. die Auswahl bestätigen.
  - Eine Popup-Meldung gibt an, dass die Einstellungen gespeichert werden.
  - Nach Abschluss des Prozesses wird wieder die Werkzeugliste angezeigt.
11. Auf die Schaltfläche <E/A> drücken, um das Dialogfenster *Parametrierbare E/A-Ebene* zu öffnen.
12. Die Werkzeuggruppe auswählen und das nächste TM (Schraubmodul) hinzufügen, das verwendet werden soll (TM 16 in diesem Beispiel).



Außerdem erforderliche E/A-Signale hinzufügen. Für Details *siehe Kapitel 10.1 Parametrierbare E/A-Ebene, Seite 148.*

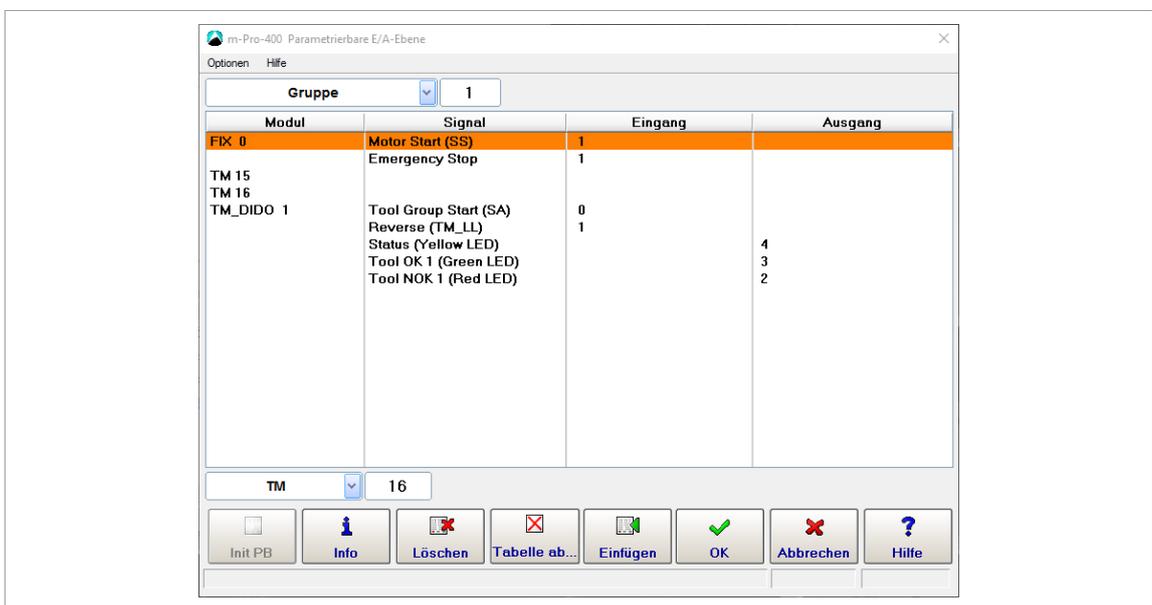


Abb. 9-4: Parametrierbare E/A-Ebene

13. Auf <OK> drücken und die *Parametrierbare E/A-Ebene* verlassen.
  - Das nächste TM wird derselben Werkzeuggruppe hinzugefügt.

| Grp | Name der Gruppe | Werkzeug | Typ               | Status                        | Seriennummer |
|-----|-----------------|----------|-------------------|-------------------------------|--------------|
| 1   | Tool Grp 1      | 1        | Primary           | Manuelle Übernahme notwendig. | DB7524       |
| 2   | Tool Grp 2      | 2        | Secondary         | Online                        | *****        |
| 15  | Tool Grp 15     | 15       | Benutzerdefiniert | Online                        | 123456       |
| 15  |                 | 16       | Benutzerdefiniert | Online                        | RDL1         |

Abb. 9-5: Werkzeugliste mit den Werkzeugen 15 und 16 (beide Werkzeuggruppe 15)

Die Werkzeugerkennungsdaten für das zweite TM müssen noch geprüft werden:

14. Auf die Zeile mit dem zweiten Werkzeug (Werkzeug 16 in diesem Beispiel) drücken, um sie zu markieren.
15. Auf die Schaltfläche <Wkz Einstell.> drücken.
16. Die *Modell Nummer* und die *Seriennummer* prüfen, um sicherzustellen, dass das angezeigte Werkzeug mit dem zweiten angeschlossenen Werkzeug übereinstimmt.
17. Wenn die Werkzeugerkennung korrekt ist, auf die Schaltfläche <Übernehmen> drücken und ggf. die Auswahl bestätigen.

## 9.2.4 Wartungszähler

Werkzeug-Wartungsinformationen helfen dabei, das 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 Steuerung ermöglicht die Programmierung von Wartungsintervallen und gibt rechtzeitig visuelle oder E-Mail-Meldungen über TorqueNet aus.

### Warnschwelle und Warnmeldungen für Wartung parametrieren

1. *Navigator* > *Werkzeug-Setup* wählen.
2. Das gewünschte Werkzeug in der Werkzeugliste auswählen.
3. Um die Einstellungen des Wartungszählers zu öffnen, <Wkz Einstell.> drücken und die Registerkarte *Wartungszähler* wählen.
4. Einstellungen ändern und mit *Übernehmen* > *Übernehmen* speichern.

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.

| Parameter                    | Beschreibung  |
|------------------------------|---|
| Warnschwelle vor Wartung     | Die Funktion <i>Warnschwelle vor Wartung</i> ermöglicht es, eine Wartungs-Warmmeldung auf der 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 Steuerung programmiert, wird der Wert des Werkzeugspeichers ignoriert und der Wert von der Steuerung verwendet.  |
| Wartungsgrenze               | Die <i>Wartungsgrenze</i> für ein Werkzeug definiert die maximale Anzahl an Schraubabläufen, nach denen eine Wartung des Werkzeugs erforderlich ist. Wenn dieser Wert in der Steuerung nicht gesetzt ist, wird der Standardwert des Werkzeugspeichers verwendet.  |
| Meldung: Warnung vor Wartung | Wenn der Unterschied zwischen der <i>Wartungsgrenze</i> und <i>Warnschwelle vor Wartung</i> für ein Werkzeug größer als der Ist-Zähler, aber niedriger als die Wartungsgrenze ist, erzeugt die Steuerung eine Wartungs-Warmmeldung.<br>Beispiel:<br>Für Werkzeug 1 ist die <i>Wartungsgrenze</i> auf 19 000 und <i>Warnschwelle vor Wartung</i> auf 1.000 gesetzt. Die Differenz zwischen diesen beiden (18 000) ist niedriger als der Ist-Zählerwert von 18.923, weshalb eine Wartungs-Warmmeldung in der Prozessanzeige angezeigt wird: <b>Werkzeug 1: Warning before maintenance</b> |
| Meldung: Wartung             | Wenn der Wert des Ist-Zählers größer als die Wartungsgrenze ist, erzeugt die Steuerung eine andere Wartungs-Warmmeldung: <b>Werkzeug 1: Send for maintenance</b>  |

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

### Wartungs-Warmmeldungen in der Prozessanzeige anzeigen

1. *Navigator* > *Erweitert* > *Controller* > *Sonstige* wählen.
2. Im Abschnitt *Wartungszähler* das Kontrollkästchen *Warnungen anzeigen* aktivieren.
  - Ist die *Warnschwelle vor Wartung* oder *Wartungsgrenze* erreicht, werden in der Prozessanzeige die Meldungen angezeigt, die unter *Navigator* > *Werkzeug-Setup* > *Wkz Einstell.* > *Wartungszähler* parametrier sind.

### 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. *Navigator* > *Kommunikation* > *Datenübertragung* wählen.
2. Den Eintrag *TorqueNet* in der Ethernet-Liste der Registerkarte *Datenübertragung* wählen.
3. Das Kontrollkästchen *Aktiviert* unter der Liste *Ethernet* aktivieren.
  - Unter dem Kontrollkästchen *Aktiviert* wird nun die Schaltfläche <Erweitert> angezeigt.
4. Auf die Schaltfläche <Erweitert> drücken, um das Dialogfenster *Erweiterte Einstellungen* zu öffnen.
5. Die Option *Benachrichtigung aktivieren* im Abschnitt *Wartungszähler* des Dialogfensters *Erweiterte Einstellungen* markieren.
6. Den gewünschten Wert in das Eingabefeld *Zähler Aktualisierungsintervall (h)* eingeben.

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.                        |

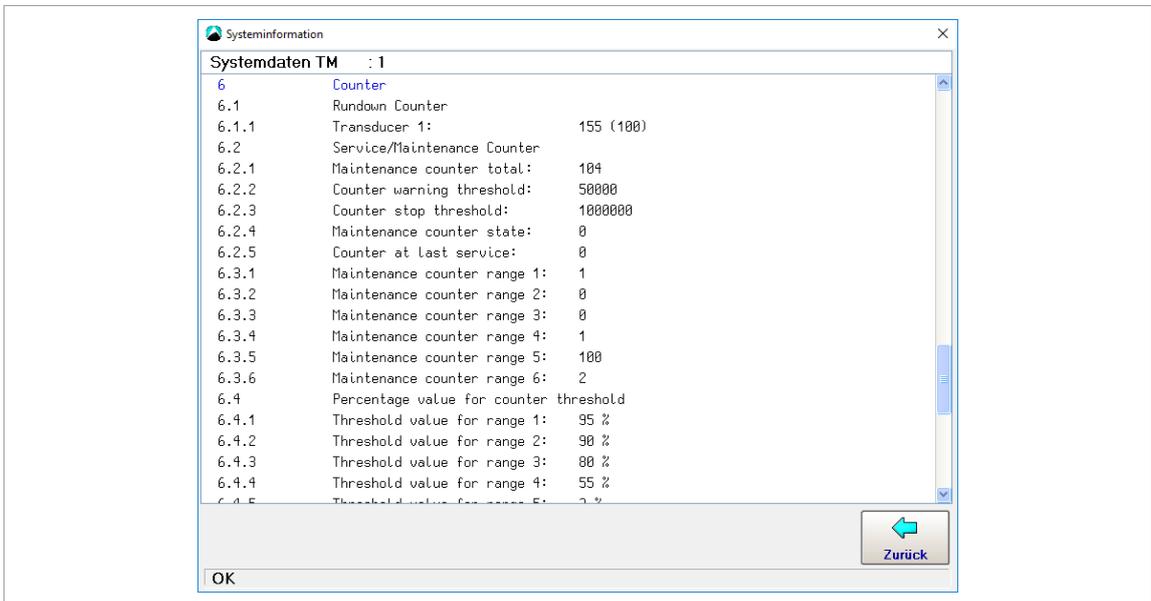


Abb. 9-6: Wartungszähler-Zustände werden im Fenster Systeminformation angezeigt

#### Zugriff auf Zähler-Istzustände:

1. Navigator > Werkzeug-Setup wählen.
2. Das gewünschte Werkzeug im Dialogfenster *Werkzeugliste* auswählen.
3. Auf die Schaltfläche <Wkz Einstell.> drücken, um das Dialogfenster *Wkz Einstell.* zu öffnen.
4. Auf die Schaltfläche <System Bus> des Dialogfensters *Wkz Einstell.* drücken, um das Dialogfenster *System Bus-Map* zu öffnen.
5. Die Registerkarte *Istzustand* des Dialogfensters *System Bus-Map* auswählen.
6. Den gewünschten Knoten in der Teilnehmer-Liste auswählen.
7. Auf die Schaltfläche <Systeminformation> drücken, um das Fenster *Systeminformation* zu öffnen.
8. In den gewünschten Bereich scrollen.

#### Dynamischer Wartungszähler

Der Wartungszähler besitzt einen dynamischen Anteil, der die unterschiedlichen Belastungen des Werkzeuges berücksichtigt. Abhängig von der Belastung des Werkzeuges wird der dynamische Wartungszähler mit unterschiedlichen Faktoren erhöht.

## 10 Erweiterte Programmierung

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

### 10.1 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, befinden sich unter „Anhang I – Eingangssignale“ und „Anhang II – Ausgangssignale“.

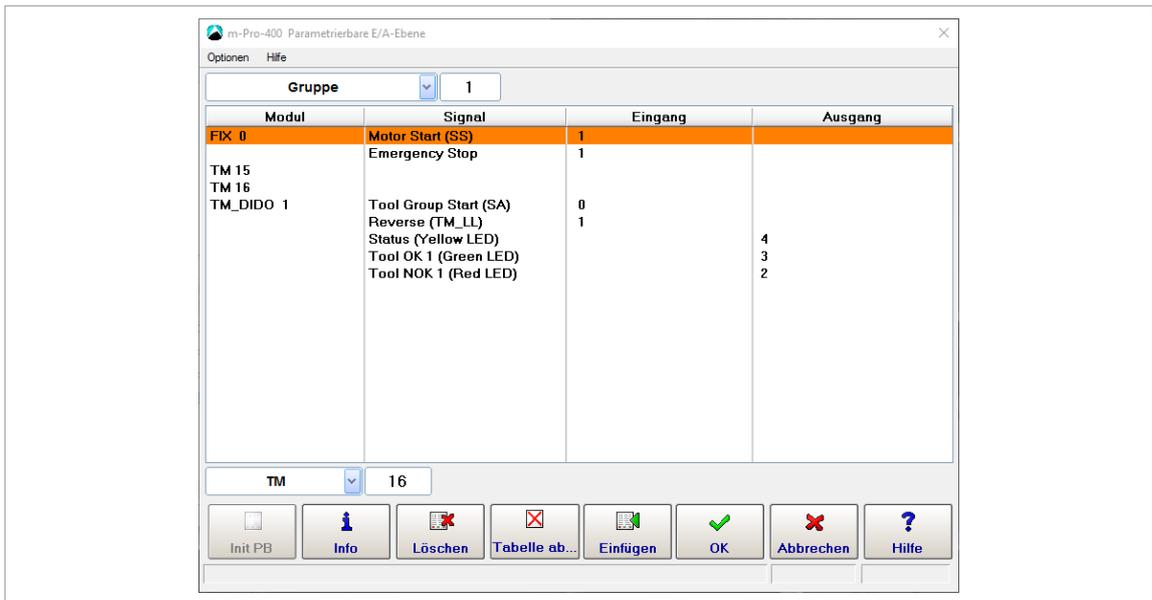
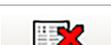


Abb. 10-1: Das Dialogfenster Parametrierbare E/A-Ebene für Werkzeuggruppe 1

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

1. *Navigator* > *Erweitert* > *Eingänge* oder *Ausgänge* wählen.
2. Auf die Schaltfläche <E/A> auf der Registerkarte *Eingänge* oder *Ausgänge* drücken und die Pop-up-Dialoge bestätigen, um das Dialogfenster *Parametrierbare E/A-Ebene* zu öffnen.
3. Die Option *Gruppe* oder *TM* (Schraubmodul) im Dropdown-Menü über der Liste Modul des Dialogfensters *Parametrierbare E/A-Ebene* wählen.
4. Die gewünschte Werkzeuggruppe oder das gewünschte Schraubmodul eingeben.

| Schaltfläche  | Beschreibung   |
|---|--|
|  | <OK> speichert Ihre Änderungen und wechselt zum vorherigen Fenster.  |
|  | Mit <Abbrechen> die Änderungen verwerfen und zum vorherigen Fenster zurückkehren.  |
|  | <Hilfe> bietet Hilfe zum aktuellen Dialogfenster.  |
|  | <Einfügen> fügt das neu parametrisierte 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, <i>siehe Kapitel 10.3 Feldbus-Konfiguration, Seite 153.</i>              |

### 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.

- ▶ Auf die Schaltfläche <Einfügen> drücken, um ein neu parametrisiertes 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 parametrisiert 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 Anhang B.</li> </ul> |

## 10.2 Module

Die Konfiguration für jede Werkzeuggruppe und jedes Schraubmodul (TM) kann bearbeitet und die Signale können spezifischen Bits an spezifischen Modulen zugeordnet werden. 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<br>24 V | 32 frei konfigurierbare E/A |          | 100 – 131                   | Zu allen E/A<br>siehe An-<br>hang A und<br>Anhang B. | 0 – 31      |
| A-IOS   | Digitale E/A<br>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<br>24 V | 16 frei konfigurierbare E/A |          | 1-max. Werk-<br>zeuggruppen | Zu allen E/A<br>siehe An-<br>hang A und<br>Anhang 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<br>24 V | 16       | 16       | 0      | Zu allen E/A<br>siehe An-<br>hang A und<br>Anhang B. | 0 – 15      |
| PM_IBS<br>(veraltet) | 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   | Eingangs-Bytes | Ausgangs-Bytes | Wertebereich                         | Knoten | Signal   | Bit         |
|-------------|-------------|----------------|----------------|--------------------------------------|--------|--|-------------|
| PM_PRO<br>S | Profibus    | 112            | 112            | 0 – 111                              | 4 – 5  | Zu allen E/A<br>siehe An-<br>hang A und<br>Anhang 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;<br>max. 4 Verbin-<br>dungen |        |  |             |

### 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 An-<br>hang 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.

- Navigator > Diagnose > System > E/A-Ebene wählen.

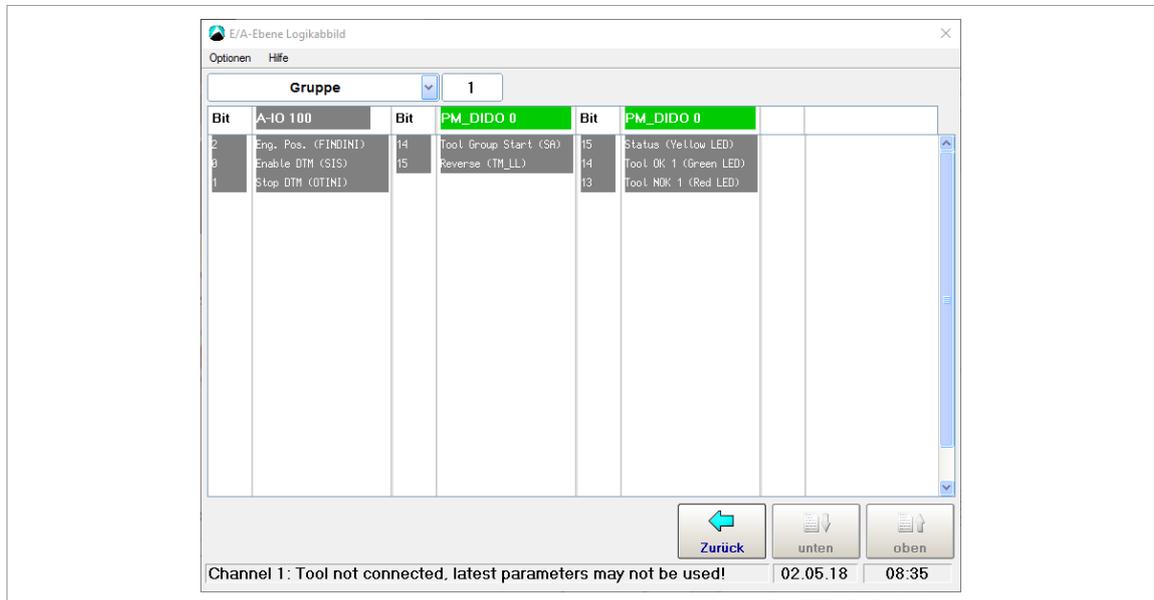


Abb. 10-2: Initiator-Signalbezeichnungen

| Initiatorbezeichnung | Bezeichnung               |
|----------------------|---------------------------|
| FINDINI              | Engagement Initiator      |
| SIS                  | Workpiece 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.

### Vordefinierte Modulzuordnungen

Primary-Steuerung (mPro400GC-P, Module: PM\_DIDO 0):

| Eingänge |                    | Ausgänge |              |
|----------|--------------------|----------|--------------|
| Bit      | Beschreibung       | Bit      | Beschreibung |
| 14       | Start              | 13       | NIO          |
| 15       | Werkzeug Linkslauf | 14       | IO           |

| Eingänge |              | Ausgänge |              |
|----------|--------------|----------|--------------|
| Bit      | Beschreibung | Bit      | Beschreibung |
|          |              | 15       | Status       |

Primary-Steuerung (mPro400GCD-P, Module: TM\_DIDO 1):

| Eingänge |                    | Ausgänge |              |
|----------|--------------------|----------|--------------|
| Bit      | Beschreibung       | Bit      | Beschreibung |
| 0        | Start              | 2        | Rote LED     |
| 1        | Werkzeug Linkslauf | 3        | Grüne LED    |
| 6        | Funktionsknopf 2   | 4        | Gelbe LED    |
|          |                    | 5        | Blaue LED    |

Secondary-Steuerung (mPro400GC-S, Module: TM\_DIDO):

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

Secondary-Steuerung (mPro400GCD-S(H), mPro400GCD-S(H)-STO, Module: TM\_DIDO):

| Eingänge |                    | Ausgänge |              |
|----------|--------------------|----------|--------------|
| Bit      | Beschreibung       | Bit      | Beschreibung |
| 0        | Start              | 2        | Rote LED     |
| 1        | Werkzeug Linkslauf | 3        | Grüne LED    |
| 6        | Funktionsknopf 2   | 4        | Gelbe LED    |
|          |                    | 5        | Blaue LED    |

Stecknussstableau (S133410: 4 Positionen):

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

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

Signalsäule mit/ohne Summer (S133420 / S133405):

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

## 10.3 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 muss ein Feldbus-spezifisches Signal eingerichtet und in der parametrierbaren E/A-Ebene ausgewählt werden. 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.

### 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.

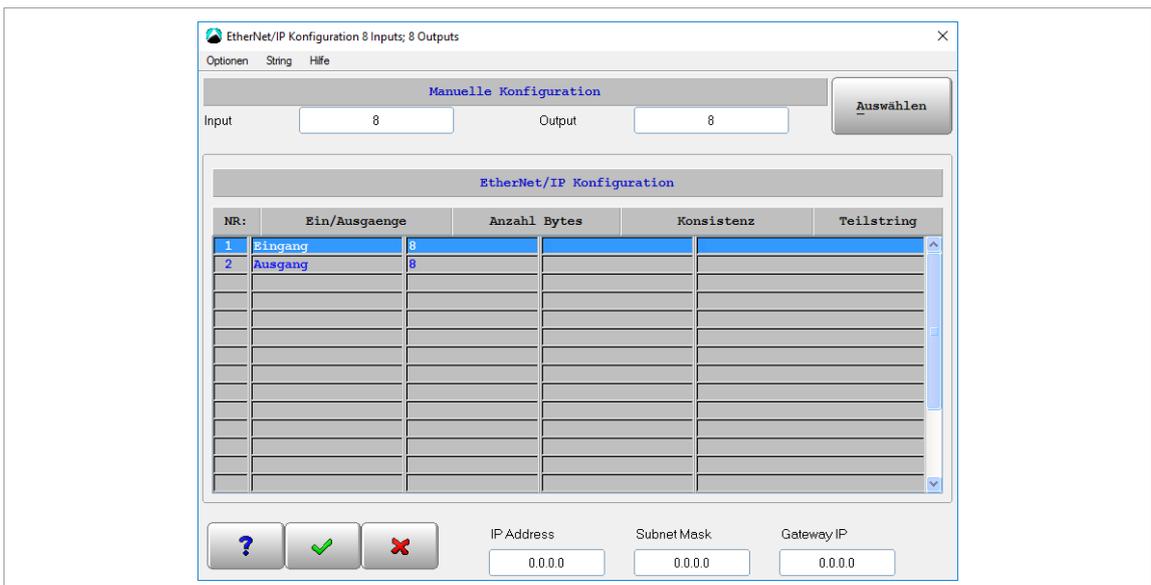


Abb. 10-3: Dialogfenster Feldbus-Konfiguration für EtherNet/IP Konfiguration

#### Zugriff auf das Dialogfenster Feldbus Konfiguration:

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

Der Bildschirm Feldbus Konfiguration hat die folgenden drei Abschnitte:

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

## Konfigurationsmodi

### Manuelle Konfiguration

Die Anzahl der Eingänge und Ausgänge des Master-Geräts (SPS) eingeben und zur Bestätigung die Eingabetaste drücken.

### Manuelle Konfiguration (PROFIBUS)

Die Eingänge und Ausgänge als Teil einer Zeichenfolge (hexadezimal) zuordnen.

| 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.

## Standardkonfigurationen zur Auswahl

Es kann eine vordefinierte Konfiguration ausgewählt werden.

| DeviceNet                               | PROFINET | PROFIBUS | EtherNet/IP | Modbus TCP |
|---|----------|----------|-------------|------------|
| 8, 16, 32, 48, 64 Eingänge und Ausgänge |          |          |             |            |

## Manuelle Tupel Konfiguration (nur mit DeviceNet)

Eingänge und Ausgänge als Konfigurationszeichenfolgen im Tupel-Bearbeitungsmodus eingeben.

Es können maximal acht Tupel eingegeben werden. Das Maximum für Eingangs- oder Ausgangs-Tupel liegt bei sechs.

Konfigurationszeichenfolge:

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 | Nur DeviceNet<br>Zeigt den Offset der Bytes für diesen Teilstring.<br><br>Nur PROFIBUS<br>Zeigt, ob Konsistenz aktiv ist. | Nur DeviceNet<br>Zeigt den Teilstring als Tupel.<br><br>Nur PROFIBUS<br>Zeigt Einstellungen als Teilstring. |

### Werte der DeviceNet- oder PROFIBUS-Konfiguration ändern:

1. Auf eine Zeile der Tabelle Feldbus Konfiguration drücken, um ein Popup-Dialogfenster zu öffnen.
2. Den erforderlichen Wert im Popup-Dialogfenster ändern.

## Feldbus-spezifische Einstellungen

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

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

Für PROFINET sind keine zusätzlichen Optionen verfügbar.

## 10.4 Bytebereich

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

### 10.4.1 Programmierbare Bytebereiche (Bytebereich)

Das Dialogfenster *Definitions for Byte Areas* 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. *Navigator* > *Erweitert* > *Eingänge* oder *Ausgänge* wählen.
2. Auf die Schaltfläche <E/A> drücken und die Popup-Meldungen bestätigen, um das Dialogfenster *Parametrierbare E/A-Ebene* zu öffnen.
3. Die gewünschte Werkzeuggruppe in das Eingabefeld Gruppe eingeben.
4. Die Option *Bytebereich* im Menü *Optionen* wählen.

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 Eingabe Bytebereich, um Änderungen am aktuell ausgewählten Bytebereich vorzunehmen. |
|              | <Neu> öffnet das Dialogfenster Eingabe Bytebereich, um Daten für einen neuen Bytebereich hinzuzufügen.                    |

#### Bytebereichstabelle des Dialogfensters Definitionen für Bytebereiche

Beim ersten Öffnen des Dialogfelds *Definitions for Byte Areas* sind in der Tabelle keine Bytebereiche aufgeführt.

| Spaltenüberschrift | Beschreibung                                  |
|--------------------|---|
| ID                 | System Bus-Knoten/Modul ID-Nummer             |
| Area               | Erstes Byte bis letztes Byte in einem Bereich |

| Spaltenüberschrift | Beschreibung                        |
|--------------------|-------------------------------------|
| Modul              | Verwendetes Modul                   |
| Format             | Datenformat                         |
| Funct.             | Für den Bereich verwendete Funktion |

### 10.4.2 Bytebereiche konfigurieren

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

#### Hinzufügen eines neuen Bytebereichs:

1. Auf die Schaltfläche <Neu> im Dialogfenster *Definitions for Byte Areas* drücken, um das Dialogfenster *Byte Area Input* zu öffnen.
2. Die gewünschten Einstellungen für den Bytebereich eingeben.
3. Auf die Schaltfläche <OK> drücken und die Einstellungen bestätigen, um das Dialogfenster *Byte Area Input* zu schließen.
  - Der neue Bytebereich wird nun in der Tabelle des Dialogfensters *Definitions for Byte Areas* angezeigt.

#### Editieren eines Bytebereichs:

1. Einen Bytebereich in der Tabelle des Dialogfensters *Definitions for Byte Areas* auswählen.
2. Auf die Schaltfläche <Editieren> drücken, um das Dialogfenster *Byte Area Input* für den aktuell ausgewählten Bytebereich zu öffnen.
3. Die gewünschten Änderungen für den Bytebereich eingeben.
4. Auf die Schaltfläche <OK> drücken und die Änderungen bestätigen, um das Dialogfenster *Byte Area Input* zu schließen.

### Fehlermeldungen für die Eingabe

| Meldung  |                            | Beschreibung  |
|--|----------------------------|---|
| Ungültige Knotennummer                                 | ARCNet ID                  | <p>Wurde ein falscher Wert in das Eingabefeld ARCNet ID eingegeben, wird die Popup-Meldung <i>Ungültige Knotennummer</i> angezeigt.</p> <p>▶ Auf die Schaltfläche &lt;OK&gt; drücken, um zum Dialogfenster <i>Byte Area Input</i> zurückzukehren und den Wert zu ändern.</p>  |
| Eingangsbereiche nicht plausibel                       | Start/Ende Eingangsbereich | <p>Wurde ein unrealistischer Bytewert im Feld Start Eingangsbereich oder Ende Eingangsbereich eingegeben (z. B. letztes Byte ist niedriger als erstes Byte), wird die Popup-Meldung <i>Eingangsbereiche nicht plausibel</i> angezeigt.</p> <p>▶ Auf die Schaltfläche &lt;OK&gt; drücken, um zum Dialogfenster <i>Byte Area Input</i> zurückzukehren und den Wert zu ändern.</p> |
| Bytebereich überlappt mit anderem Bereich in Gruppe 5! | Start/Ende Ausgangsbereich | <p>Wurde ein unrealistischer Bytewert im Feld Start Ausgangsbereich oder Ende Ausgangsbereich eingegeben (z. B. letztes Byte ist niedriger als erstes Byte), wird die Popup-Meldung <i>Ausgangsbereiche nicht plausibel</i> angezeigt.</p> <p>▶ Auf die Schaltfläche &lt;OK&gt; drücken, um zum Dialogfenster <i>Byte Area Input</i> zurückzukehren und den Wert zu ändern.</p> |

### 10.4.3 Konfigurationsoptionen

Die verfügbaren Steuerelemente und Optionen zur Eingabe im Dialogfenster *Byte Areas Input* 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  | Bestell-Nr. |
|---------------------------|---|-------------|
| ARCNet ID                 | Die Nummer des Systembusknotens/die Nummer des Steckplatzes eingeben. |             |

| Eingabefeld/Dropdown-Menü                              | Beschreibung  | Bestell-Nr.  |  |
|--|---|--|--|
| Modul  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Das zu verwendende Modul wählen:</li> </ul>  |  |  |
|  | PM_PR OS  | Profibus-Steckkarte  | 544173PT (DB9)<br>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)<br>S133174 (M12)                                 |
|  | AB_EIP  | EtherNet/IP  | 544172PT (RJ45),<br>544278PT (M12),<br>544354PT (M12,<br>BB-DLR) |
|  | AB_MBT  | Modbus/TCP   | 544211PT   |
| Funktion<br>(Siehe auch die Abschnitte unten)          | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die für den Bereich zu verwendende Funktion wählen. Die verfügbaren Optionen sind von der Softwareversion abhängig.</li> </ul> |  |  |
|  | 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  |  |
| Format<br>(Siehe auch Abschnitte zur Datenübertragung) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Datenformat wählen. Die verfügbaren Optionen sind von der Softwareversion abhängig.</li> </ul>                             |  |  |
|  | 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.<br><br>Die Bytes werden in den Übertragungsdaten innerhalb der Paare vertauscht. Dies ist manchmal für Interbus-S-Übertragungen erforderlich. In diesen Fällen darauf achten, dass das erste Byte im Busbereich eine gerade Zahl ist. |  |
|  | BCD   | Die Übertragung der Werkstücknummer-Daten erfolgt in beide Richtungen im binär codierten Dezimalsystem.  |  |
|  | Spi-BitErg  | Bit-Ergebnisse (1 Byte je Werkzeug) (siehe auch Abschnitt unten)   |  |
|  | Spi-ByteErg   | BCD-Messwerte (6 Byte je Werkzeug) (siehe auch Abschnitt unten)  |  |

| Eingabefeld/Dropdown-Menü            | Beschreibung   |  | Bestell-Nr. |
|--------------------------------------|--|--|-------------|
|                                      | Spi-ByteLimits   | 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>   |  |             |

#### 10.4.4 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<br>ASCII Byte Swap<br>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 parametrierte Byte des parametrierten 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)<br>Bytes 1+2+3 |
| 1                    | 0x34   | MSB       |                                     |
| 2                    | 0x56   | MSB       |                                     |
| 3                    | 0x79   | LSB EUN   |                                     |

MSB = höchstwertiges Byte  
LSB = niedrigstwertiges Byte

### 10.4.5 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 parametrierte Byte des parametrierten Bytebereichs.

| DFUE read    |     |               |   |
|--------------|-----|---------------|---|
| Bytebereiche |     |               |   |
| Byte         | Bit | Signal        | Bedeutung   |
| 0            |     |               | Funktionsbyte 1   |
| 1            |     |               | Funktionsbyte 2   |
| 2            | 0   | Blockzähler   | Synchronisationsbyte Lesen                                    |
|              | ... |               |   |
|              | 5   |               |   |
|              | 6   | Letzter Block |   |
|              | 7   | Wechsel       |   |
| 3            | 0   | Blockzähler   | Synchronisationsbyte 1 Senden                                 |
|              | ... |               |   |
|              | 5   |               |   |
|              | 6   | Letzter Block |   |
|              | 7   | Wechsel       |   |
| 4            |     |               | Telegramm-Datenbereich (siehe Tabelle: Telegramm Daten lesen) |
| 5            |     |               |   |
| ...          |     |               |   |
| n-1          | 0   | siehe Byte 3  | Synchronisationsbyte 2 Senden                                 |

| DFUE read    |     |        |           |
|--------------|-----|--------|-----------|
| Bytebereiche |     |        |           |
| Byte         | Bit | Signal | Bedeutung |
|              | ... |        |           |
|              | 7   |        |           |

| DFUE write   |     |  |                               |               |
|--------------|-----|--|-------------------------------|---------------|
| Bytebereiche |     |  |                               |               |
| Byte         | Bit | Signal   | Bedeutung                     |               |
| 0            | 0   | Blockzähler  | Synchronisationsbyte Lesen    |               |
|              | ... |  |                               |               |
|              | 5   |  |                               |               |
|              | 6   |  |                               | Letzter Block |
|              | 7   |  |                               | Wechsel       |
| 1            | 0   | Blockzähler  | Synchronisationsbyte 1 Senden |               |
|              | ... |  |                               |               |
|              | 5   |  |                               |               |
|              | 6   |  |                               | Letzter Block |
|              | 7   |  |                               | Wechsel       |
| 2            |     | Telegramm-Datenbereich (siehe Tabelle: Telegrammdaten schreiben) |                               |               |
| 3            |     |  |                               |               |
| ...          |     |  |                               |               |
| n-1          | 0   |  |                               | siehe Byte 1  |
|              | ... |  |                               |               |
|              | 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     |
|---|---|---------------------|
|   | 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 |

### 10.4.6 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.

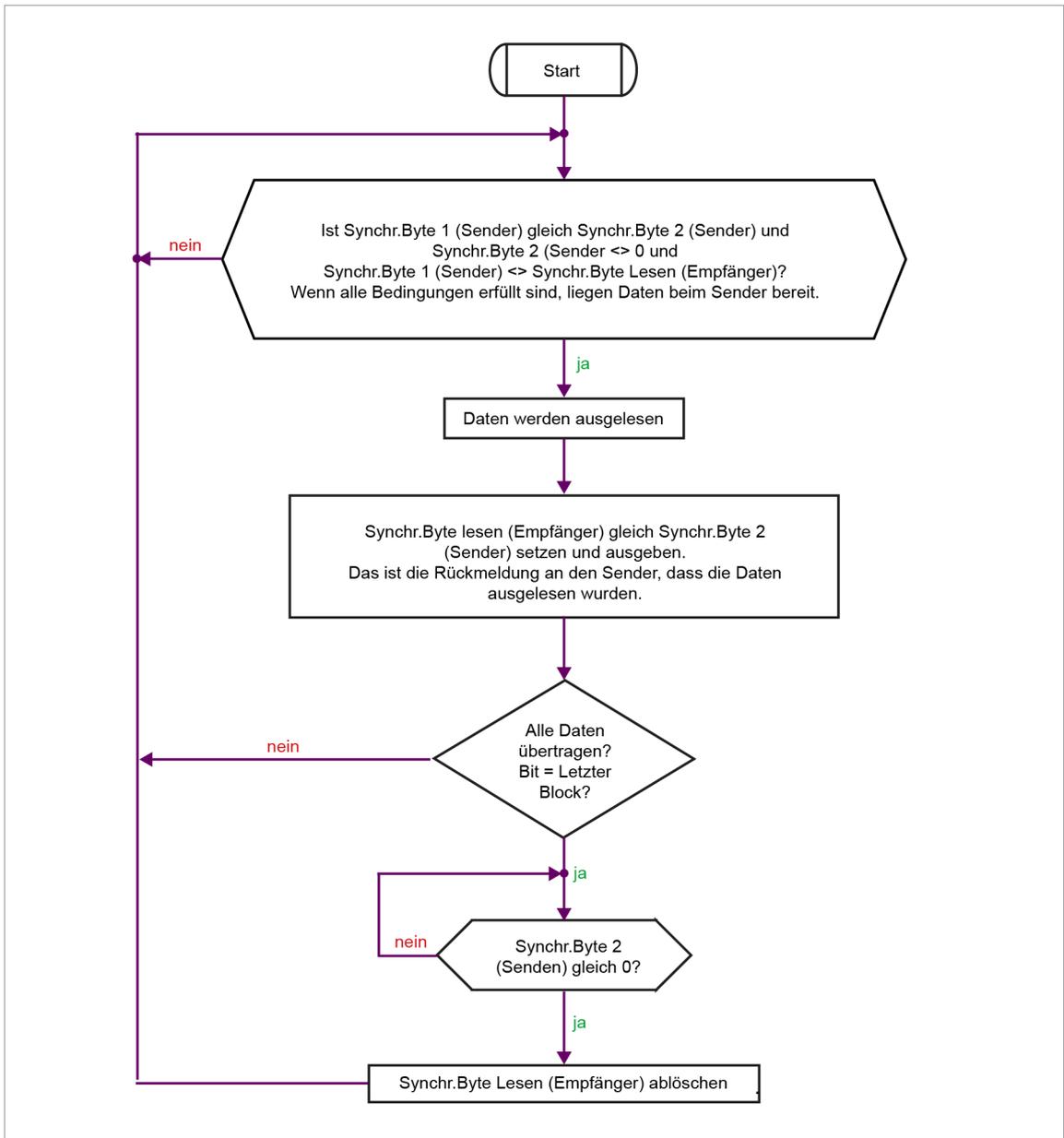
**Ablaufdiagramm: Empfangsroutine (DFUE read)**


Abb. 10-4: DFUE read

**Ablaufdiagramm: Senderoutine (DFUE write)**

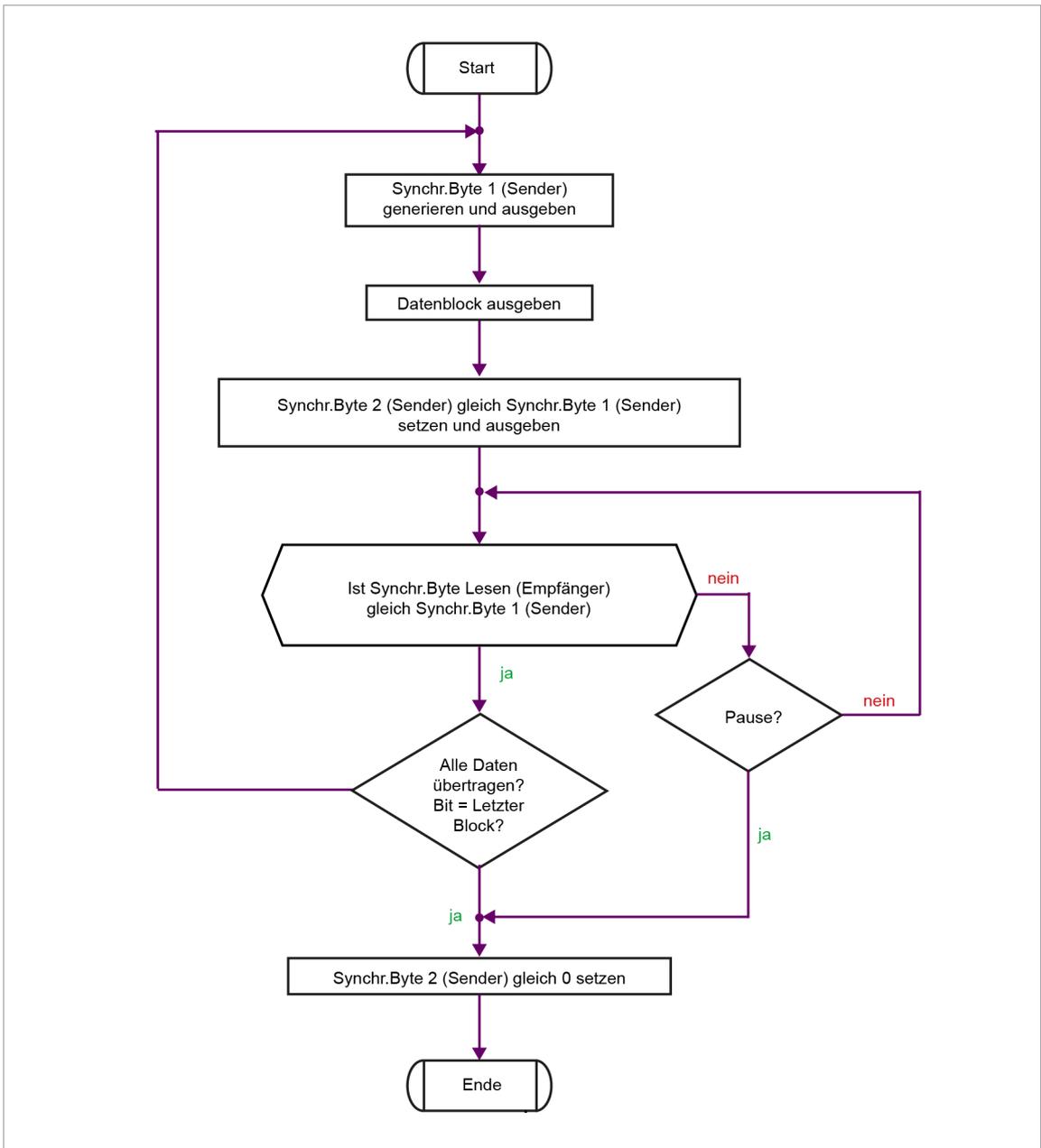


Abb. 10-5: DFUE write

**10.4.7 Layout Telegramm-Datenbereich**

Die folgenden Tabellen enthalten Beispiele für Telegrammblocke 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         | DATEN BLOCK |
| 1                          | ASCII  | 0x42   | B         |             |
| 2                          | ASCII  | 0x43   | C         |             |
| 3                          | ASCII  | 0x44   | D         |             |
| 4                          | ASCII  | 0x31   | 1         |             |

| DFUE read Telegrammdaten |        |        |           |  |
|--------------------------|--------|--------|-----------|--|
| Byte                     | Format | Inhalt | Bedeutung |  |
| 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  |
| 1                         | Ganze Zahl    |     | 0x03   | Anzahl der Schraubstellen |                      |   |
| 2                         | Ganze         |     | 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 |     |        |                           |                      |   |
| 12                        | Gleitkomma HB |     |        | Istwinkel                 |                      |   |
| 13                        | Gleitkomma    |     |        |                           |                      |   |
| 14                        | Gleitkomma    |     |        |                           |                      |   |
| 15                        | Gleitkomma LB |     |        |                           |                      |   |
| 16                        | Ganze Zahl    |     | 0x01   | Schraubnummer             | Datensatz Werkzeug 2 |   |
| ...                       |               |     |        |                           |                      |   |

| DFUE write Telegramm Daten |               |     |        |               |                      |  |
|----------------------------|---------------|-----|--------|---------------|----------------------|--|
| Byte                       | Format        | Bit | Inhalt | Bedeutung     | Werkzeug             |  |
| 29                         | Gleitkomma LB |     |        | Istwinkel     |                      |  |
| 30                         | Ganze Zahl    |     | 0x01   | Schraubnummer | Datensatz Werkzeug 3 |  |
| ...                        |               |     |        |               |                      |  |
| 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.

### 10.4.8 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><br>(Beispiel: 0x38 = 56)                            | Rückmeldung 1. Werkzeuggruppe |
| 1  | 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<br>(BCD) <sup>5</sup><br>(Beispiel: 0x06 0x73 = 67,3 Nm) |                               |
| 3  | BCD, LB       | 0x73   |  |                               |
| 4  | BCD, HB       | 0x18   | Istwinkel (BCD)<br>(Beispiel: 0x18 0x73 = 1873°)                               |                               |
| 5  | BCD, LB       | 0x73   |  |                               |
| 6  | Gleitkomma HB | 0x42   |  |                               |
| 7  | Gleitkomma    | 0x86   | Istmoment (Gleitkomma) (Beispiel: 0x18 0x 86 0xC2 0x8F = 67,38 Nm)             |                               |
| 8  | Gleitkomma    | 0xC2   |  |                               |
| 9  | Gleitkomma LB | 0x8F   |  |                               |
| 10   | Gleitkomma HB | 0x44   | Istwinkel (Gleitkomma) (Beispiel:  |                               |
| 11   | Gleitkomma    | 0cEA   |  |                               |

<sup>1</sup> 14 Byte je Werkzeug

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

<sup>3</sup> Diagramm 15: Drehmoment oder Losbrechmoment zu hoch.

<sup>4</sup> Diagramm 15: Drehmoment oder Losbrechmoment zu niedrig.

<sup>5</sup> Diagramm 15: Maximales Drehmoment für Bewertung oder, falls „MD zu niedrig“, minimales Drehmoment für Bewertung.

| DATEN Bytebereich (ASCII) Steuerung -> SPS |               |        |                                 |                               |
|--|---------------|--------|---------------------------------|-------------------------------|
| Byte                                       | Format        | Inhalt | Erläuterung                     | Werkzeug <sup>1</sup>         |
| 12   | Gleitkomma    | 0x20   | 0x44 0xEA 0x20<br>0x00 = 1873°) |                               |
| 13   | Gleitkomma LB | 0x00   |                                 |                               |
| 14   | Ganze Zahl    | 0x01   | Schraubnummer                   | Rückmeldung 2. Werkzeuggruppe |
| ...  |               |        |                                 |                               |
| 27   | Gleitkomma LB |        | Istwinkel (Gleitkomma)          |                               |
| ...n                                       |               |        |                                 | n-tes Werkzeug der Gruppe     |

| 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°

### 10.4.9 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

| DTEN 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     |

#### 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

<sup>1</sup> 1 Byte je Werkzeug

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) (Beispiel: 0x06 0x73 = 67,3 Nm)      | 1. Werkzeug der Werkzeuggruppe    |
| 1   | BCD, LB | 0x73   |  |                                   |
| 2   | BCD, HB | 0x18   | Istwinkel (BCD) (Beispiel: 0x18 0x73 = 1873°)                    |                                   |
| 3   | BCD, LB | 0x73   |  |                                   |
| 4   | BCD, HB | 0x01   | Istgradient * Faktor 100 (BCD) (Beispiel: 0x01 0x65 = 1,65 Nm/°) |                                   |
| 5   | BCD, LB | 0x65   |  |                                   |
| 6-7   | BCD     |        | Istmoment * Faktor 10 (BCD)                                      | 2. Werkzeug der Werkzeuggruppe    |
| 8-9   | BCD     |        | Istwinkel (BCD)  |                                   |
| 10-11   | BCD     |        | Istgradient * Faktor 100 (BCD)                                   |                                   |
| ...n  |         |        |  | n-tes Werkzeug der Werkzeuggruppe |

### 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/°

<sup>1</sup> 14 Byte je Werkzeug

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<br>(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<br>(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   |            |        |  |                                   |

### SpiFloatErg

| Byte | Format     | Inhalt | Erläuterung                          | Werkzeug                       |
|------|------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------|
| 0    | Gleitkomma | 0x66   | Istmoment<br>0x4640E666 = 12345,6 Nm | 1. Werkzeug der Werkzeuggruppe |
| 1    | Gleitkomma | 0xE6   |                                      |                                |
| 2    | Gleitkomma | 0x40   |                                      |                                |
| 3    | Gleitkomma | 0x46   |                                      |                                |
| 4    | Gleitkomma | 0x00   | Istwinkel<br>0x43960000 = 300 Grad   |                                |
| 5    | Gleitkomma | 0x00   |                                      |                                |
| 6    | Gleitkomma | 0x96   |                                      |                                |
| 7    | Gleitkomma | 0x43   |                                      |                                |
| 8    | Gleitkomma | 0x33   | Istgradient                          |                                |

<sup>1</sup> 14 Byte je Werkzeug

| Byte  | Format     | Inhalt | Erläuterung               | Werkzeug                          |
|-------|------------|--------|---------------------------|-----------------------------------|
| 9     | Gleitkomma | 0x33   | 0x3FD33333 = 1,65 Nm/Grad |                                   |
| 10    | Gleitkomma | 0xD3   |                           |                                   |
| 11    | Gleitkomma | 0x3F   |                           |                                   |
| 12-15 | Gleitkomma |        | Istmoment                 | 2. Werkzeug der Werkzeuggruppe    |
| 16-19 | Gleitkomma |        | Istwinkel                 |                                   |
| 20-23 | Gleitkomma |        | Istgradient               |                                   |
| ...   | ...        | ...    | ...                       | ...                               |
| ...n  | ...        |        | ...                       | n-tes Werkzeug der Werkzeuggruppe |

### SpiFloatErgLimits

| Byte | Format     | Inhalt | Erläuterung                            | Werkzeug                       |
|------|------------|--------|--|--------------------------------|
| 0    | Gleitkomma | 0x66   | Istmoment<br>0x4640E666 = 12345,6 Nm   | 1. Werkzeug der Werkzeuggruppe |
| 1    | Gleitkomma | 0xE6   |  |                                |
| 2    | Gleitkomma | 0x40   |  |                                |
| 3    | Gleitkomma | 0x46   |  |                                |
| 4    | Gleitkomma | 0x00   | Minimales Moment 0x43960000 = 300 Nm   |                                |
| 5    | Gleitkomma | 0x00   |  |                                |
| 6    | Gleitkomma | 0x96   |  |                                |
| 7    | Gleitkomma | 0x43   |  |                                |
| 8    | Gleitkomma | 0x00   | Maximales Moment 0x46C35000 = 25000 Nm |                                |
| 9    | Gleitkomma | 0x50   |  |                                |
| 10   | Gleitkomma | 0xC3   |  |                                |
| 11   | Gleitkomma | 0x46   |  |                                |
| 12   | Gleitkomma | 0x00   | Istwinkel<br>0x42700000 = 60 Degree    |                                |
| 13   | Gleitkomma | 0x00   |  |                                |
| 14   | Gleitkomma | 0x70   |  |                                |
| 15   | Gleitkomma | 0x42   |  |                                |

| Byte  | Format     | Inhalt | Erläuterung                            | Werkzeug                          |
|-------|------------|--------|--|-----------------------------------|
| 16    | Gleitkomma | 0x00   | Minimaler Winkel 0x40A00000 = 5 Grad   |                                   |
| 17    | Gleitkomma | 0x00   |  |                                   |
| 18    | Gleitkomma | 0xA0   |  |                                   |
| 19    | Gleitkomma | 0x40   |  |                                   |
| 20    | Gleitkomma | 0x00   | Maximaler Winkel 0x44268000 = 666 Grad |                                   |
| 21    | Gleitkomma | 0x80   |  |                                   |
| 22    | Gleitkomma | 0x26   |  |                                   |
| 23    | Gleitkomma | 0x44   |  |                                   |
| 24-27 | Gleitkomma |        | Istmoment                              | 2. Werkzeug der Werkzeuggruppe    |
| 28-31 | Gleitkomma |        | Minimales Moment                       |                                   |
| 32-35 | Gleitkomma |        | Maximales Moment                       |                                   |
| 36-39 | Gleitkomma |        | Istwinkel                              |                                   |
| 40-43 | Gleitkomma |        | Minimaler Winkel                       |                                   |
| 44-47 | Gleitkomma |        | Maximaler Winkel                       |                                   |
| ...   | ...        | ...    | ...                                    | ...                               |
| ...n  | ...        |        | ...                                    | n-tes Werkzeug der Werkzeuggruppe |

### 10.4.10 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.

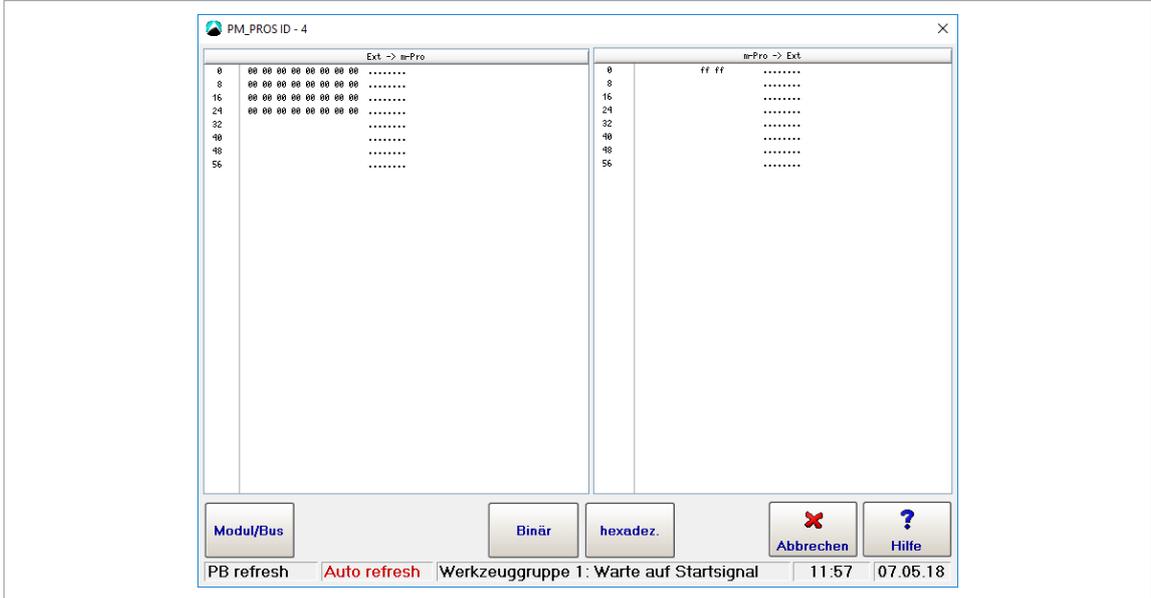


Abb. 10-6: Im Busmonitor angezeigte zugewiesene Eingangsbereich

#### Prüfen der für ein Modul zugewiesenen Bytebereiche:

1. *Navigator* > *Diagnose* > *System* wählen.
2. Auf die Schaltfläche <Busmonitor> drücken, um das Dialogfenster *Busmonitor* zu öffnen.
3. Auf die Schaltfläche <Modul/Bus> des Dialogfensters *Busmonitor* drücken, um die Liste *Modul* zu öffnen.
4. Das erforderliche Modul in der Liste *Modul* auswählen, um die diesem Modul zugewiesenen Bytebereiche anzuzeigen.
5. Die Schaltflächen <Binär> sowie <hexadez.> verwenden, um zwischen binärer und hexadezimaler Ansicht umzuschalten.
6. Die zugeordneten Eingangsbereiche in der linken Hälfte der Liste und die zugeordneten Ausgangsbereiche in der rechten Hälfte prüfen.

Beim Öffnen des Busmonitors werden die Bytebereiche in hexadezimaler Form angezeigt. Durch Drücken der Schaltfläche <Binär> können die Parameter in binärer Form angezeigt werden.

#### Anzeige automatisch aktualisieren

| PB-Aktualisierung |   |
|-------------------|---|
| PB refresh        | <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 |   |
|-----------------------------|---|
| Auto refresh                | <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> |

### 10.4.11 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                                  |
| 4                                    | ASCII  | 0x41   | Werkstück-Identifikation (maximal 39 Zeichen)<br>(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             |                      |

| Telegramm Nr. 002 – Steuerung -> SPS |               |        |                       |          |                      |
|--------------------------------------|---------------|--------|-----------------------|----------|----------------------|
| Byte                                 | Format        | Inhalt | Bedeutung             | Werkzeug |                      |
|                                      |               |        | Winkel IO             |          |                      |
|                                      |               |        | Reserve               |          |                      |
|                                      |               |        | Drehmoment zu hoch    |          |                      |
|                                      |               |        | Drehmoment zu niedrig |          |                      |
|                                      |               |        | Winkel zu groß        |          |                      |
|                                      |               |        | 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 |        |                       |          |                      |
| 12                                   | Gleitkomma HB |        | Istwinkel             |          |                      |
| 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             |          |                      |

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   |  |

| Telegramm Nr. 006 – Steuerung -> SPS |          |        |  |
|--------------------------------------|----------|--------|--|
| Byte                                 | Format   | Inhalt | Bedeutung  |
| 9                                    | Binär LB | 0x65   | Schraubnummer mit Faktor 1 (hier z. B.: 0x0165 = 357 dez.)                       |
| 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)<br>(hier z. B.: 0x032A = 81,0)  |
| 13                                   |          | 0x2A   |  |
| 14                                   | Binär    | 0x04   | Max. Drehmoment – mit Faktor 10 (gekennzeichnet)<br>(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<br>(hier z. B.: 0x0294 = 66,0)        |
| 27                                   |          | 0x94   |  |
| 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)<br>(hier z. B.: 0x0032 = 0,50)   |
| 31                                   |          | 0x32   |  |
| 32                                   | Binär    | 0x00   | Max. Gradient – mit Faktor 100 (gekennzeichnet)<br>(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)<br>(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)  |

| Telegramm Nr. 006 – Steuerung -> SPS |          |        |   |
|--------------------------------------|----------|--------|---|
| Byte                                 | Format   | Inhalt | Bedeutung   |
| 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   |   |
| 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   |   |

### 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         |
| 2    | 7   | GD zu hoch            |
|      | 0   | Timeout (TMAX)        |
|      | 1   | Start Abbruch (SA)    |

| Byte | Bit | Inhalt Fehler                     |
|------|-----|-----------------------------------|
|      | 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       |

# 11 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.

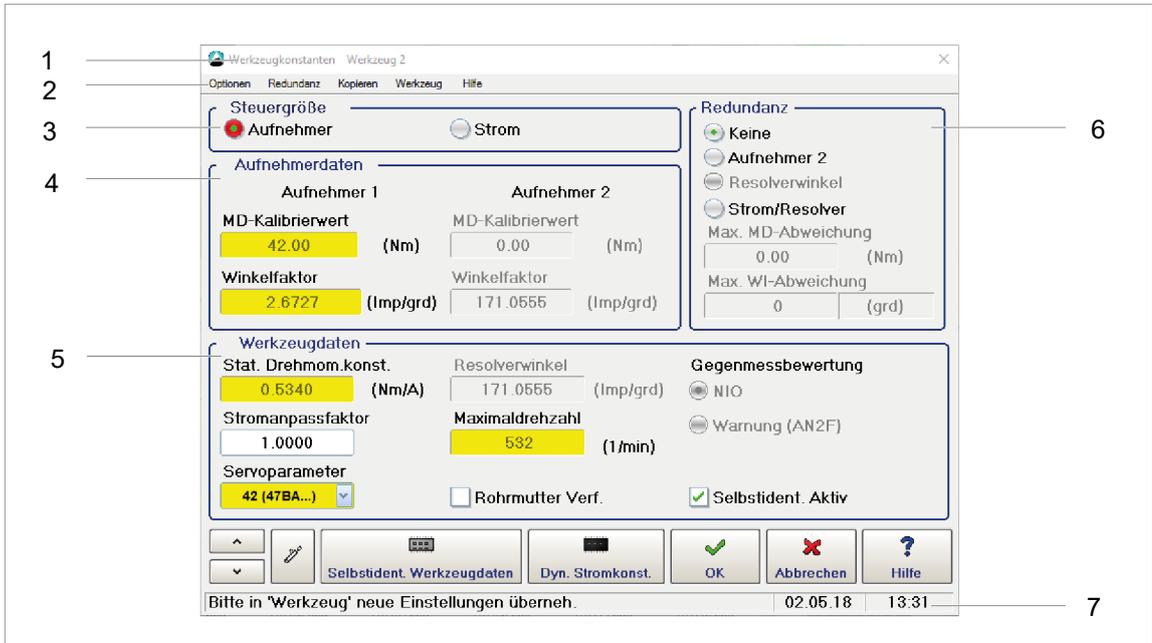


Abb. 11-1: Der Bildschirm Werkzeugkonstanten

Der Bildschirm *Werkzeugkonstanten* enthält die folgenden Hauptteile:

| Po s. | Beschreibung  |
|-------|---|
| 1     | Titelzeile: zeigt das aktuell ausgewählte Werkzeug an |
| 2     | Menüleiste  |
| 3     | Bereich Steuergröße                                   |
| 4     | Bereich Aufnehmerdaten                                |
| 5     | Bereich Werkzeugdaten                                 |
| 6     | Bereich Redundanz                                     |
| 7     | Statusleiste  |

### Den Bildschirm *Werkzeugkonstanten* öffnen:

1. *Navigator* > *Werkzeug-Setup* wählen.
2. Das gewünschte Werkzeug in der Werkzeugliste auswählen.
3. Auf die Schaltfläche <Wkz Einstell.> drücken.
4. Auf die Schaltfläche <Erweitert> auf dem Bildschirm Wkz Einstell. drücken.

## 11.1 Steuergröße

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

- *Optionen* > *Werkzeug anwählen* wählen, oder auf die Schaltfläche  drücken.

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.

## 11.2 Aufnehmerdaten

### MD-Kalibrierwert

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

Die Maßeinheit festlegen:

- ▶ *Navigator > Erweitert > Controller > Allgemein* wählen.

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 des Werkzeugs wiedergeben. Dies ist bei den meisten Produktgruppen mit Standardwerkzeugen (modulares System) automatisch der Fall, z. B. wenn ein gerader Aufsatz direkt auf einen kombinierten Aufnehmer folgt. In diesen Fällen die Daten des kombinierten Aufnehmers eingeben werden. 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, der eingegeben werden soll. 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

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

## 11.3 Redundanz

Die Messplatine verwendet die Signale von Aufnehmer 1 zur Steuerung des Anzugsablaufs. Wann immer Bezüge zu Werkzeugkonstanten 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.

- ▶ Die Steuerelemente im Bereich *Redundanz* des Bildschirms *Werkzeugkonstanten* verwenden, 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. MD-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. MD-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.

## 11.4 Aufnehmerdaten

Die Selbstidentifikation benötigt die TM-Software 960911-2.7 oder neuer sowie Aufnehmer und Werkzeuge mit geeigneter Technologie.

In Redundanzkonfigurationen werden üblicherweise Aufnehmer desselben Typs installiert. Beim Verbinden oder Trennen von Aufnehmern werden erkannte Daten sofort erfasst und importiert. Werden Aufnehmer unterschiedlicher Typen installiert, öffnet sich automatisch der Bildschirm *Aufnehmerdaten* für das

ausgewählte Werkzeug, in dem die neuen Aufnehmerdaten angezeigt werden. Diese Parameter müssen ausdrücklich übernommen werden.

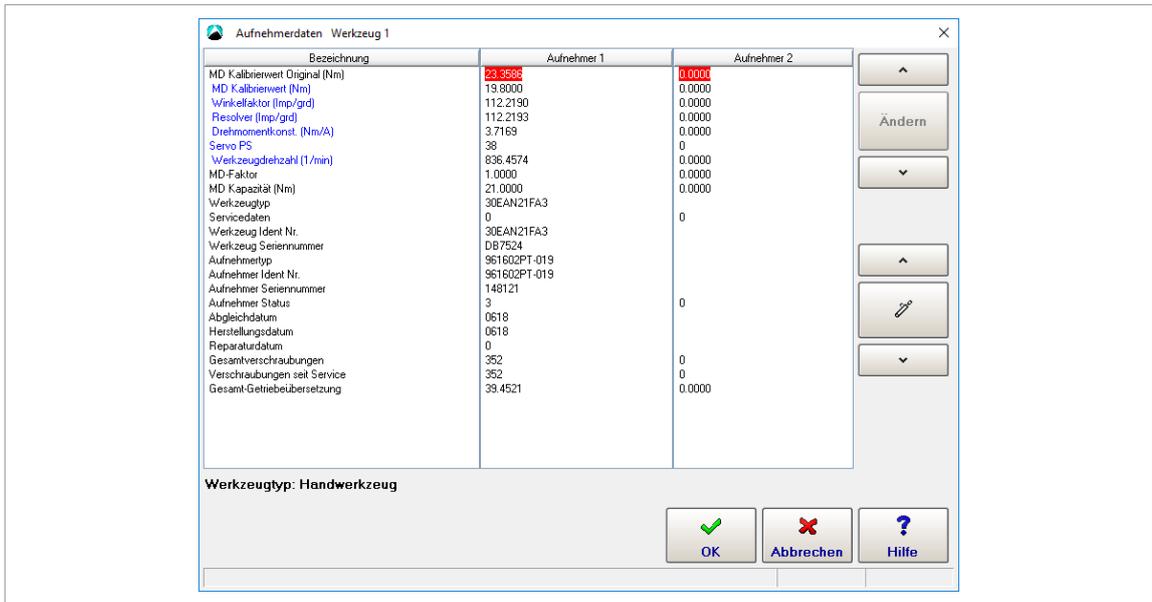


Abb. 11-2: Der Bildschirm Aufnehmerdaten für Werkzeug 1

**Den Bildschirm Aufnehmerdaten öffnen:**

1. Navigator > Werkzeug-Setup wählen.
2. Das gewünschte Werkzeug in der Werkzeugliste auswählen.
3. Auf die Schaltfläche <Wkz Einstell.> drücken, um das Dialogfenster *Wkz Einstell.* zu öffnen.
4. Auf die Schaltfläche <Erweitert...> drücken, um den Bildschirm *Werkzeugkonstanten* zu öffnen.
5. Auf die Schaltfläche <Selbstident. Werkzeugdaten> drücken.

| Schaltfläche | Beschreibung   |
|--------------|--|
|              | <Selbstident. Werkzeugdaten> öffnet das Dialogfenster <i>Aufnehmerdaten</i> .  |
| Spaltenname  | Inhalt   |
| Bezeichnung  | Diese Spalte enthält die Bezeichnungen der Werte, die in den Spalten Aufnehmer 1 und Aufnehmer 2 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          |
|-------------|--|
| Bezeichnung | Werkzeugtyp: Werkzeug<br>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:

| Spalteninhalt                  | Beschreibung  |
|--------------------------------|---|
| 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 Gesamt-Getriebeübersetzung 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 (1/min)       | Kein direkt editierbarer Wert: ändert sich automatisch, wenn der Wert für Gesamt-Getriebeübersetzung 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                  | <p>Gibt an, ob Änderungen an den editierbaren Werkzeugdaten im Aufnehmer vorgenommen wurden; kann die folgenden Werte annehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Keine Änderungen an editierbaren Werkzeugdaten vorgenommen</li> <li>1 oder höher: Änderungen an editierbaren Werkzeugdaten vorgenommen</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>i</b> Dieser Wert wird auf 1 gesetzt, wenn Aufnehmerdaten zum ersten Mal geändert werden. Zusätzliche Änderungen werden nicht angezeigt. Wenn Servicearbeiten erforderlich sind, wird hiermit darauf hingewiesen, dass relevante Aufnehmerdaten geändert wurden.</p> </div> <p>Die Kategorie Werkzeugtyp ist eine Ausnahme. Wird dieser Wert geändert, ändert sich der Wert Service Daten nicht, da Aufnehmer nicht ab Werk übereinen Werkzeugtyp-Wert verfügen.</p> |
| Werkzeug Ident Nr.             | Nur zur Information   |
| Werkzeug Seriennummer          | Nur zur Information   |
| Aufnehmertyp                   | Dieser muss immer identisch mit dem Aufnehmercode im Werkzeugtyp sein   |
| Aufnehmer Ident Nr.            | Nur zur Information   |
| Aufnehmer Seriennummer         | Nur zur Information   |
| Aufnehmer Status               | <p>Gibt Typ und Status des Aufnehmers an; kann die folgenden Werte annehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Kein Aufnehmer verbunden</li> <li>1: Aufnehmer ist verbunden, aber nicht intelligent</li> <li>3: Aufnehmer ist verbunden und intelligent</li> </ul>  |
| Abgleichdatum                  | Nur zur Information   |
| Herstellungsdatum              | Nur zur Information   |
| Reparaturdatum                 | Nur zur Information   |
| Gesamtverschraubungen          | Nur zur Information   |
| Verschraubungen seit Service   | Nur zur Information   |

| Spalteninhalt              | Beschreibung  |
|----------------------------|---|
| Gesamt-Getriebeübersetzung | Editierbarer Wert: Änderungen der Gesamt-Getriebeübersetzung führen automatisch zu einer Anpassung der Werte für Resolver und Werkzeugdrehzahl. |

### Steuerelemente und Dialogfenster zum Ändern von Aufnehmerdaten

- Die Schaltfläche <Ändern> und die entsprechenden Pfeilschaltflächen  und  auf dem Bildschirm *Aufnehmerdaten* verwenden, um das Dialogfenster *Ändern* zu öffnen und Werte anzupassen.

#### Einen Wert in der Tabelle Aufnehmerdaten ändern:

- Die Pfeilschaltflächen  und  verwenden, 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.
- Auf die Schaltfläche <Ändern> drücken, um das Dialogfenster *Ändern* zu öffnen.
- Die gewünschten Werte in die Eingabefelder *Aufnehmer 1* und *Aufnehmer 2* des Dialogfensters *Ändern* eingeben.
- Auf die Schaltfläche <OK> drücken.

Wenn ein neuer Aufnehmer verbunden wird oder einzelne Werte in der Tabelle *Aufnehmerdaten* angepasst werden, werden die Optionsschaltflächen *Werkzeugspeicher* und *Übernommene Werte* unter der Datentabelle angezeigt. Mit diesen Optionen können Werte verglichen werden. 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. Wurden diese Aufnehmerwerte übernommen und das Dialogfenster wieder geöffnet, ist die Option im Fenster <i>Aufnehmerdaten</i> 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. Wurden diese Aufnehmerwerte übernommen und das Dialogfenster wieder geöffnet, ist die Option im Fenster <i>Aufnehmerdaten</i> nicht mehr verfügbar.  |
| Schaltfläche <Übernehmen> | Ersetzt die Schaltfläche <OK>, wenn die Option <Übernommene Werte> ausgewählt ist. Diese Schaltfläche öffnet eine Bestätigungsabfrage. Um die folgenden Werte für das aktuelle Werkzeug zu übernehmen, in der Bestätigungsabfrage auf die Schaltfläche <Ja> drücken: <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> |

### Aufnehmerdaten-Statusmeldungen und Aufnehmerdaten übernehmen

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



Abb. 11-3: 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  | Beschreibung  |
|--|---|
| Neue Aufnehmeridentifikation 1!<br>Neue Aufnehmeridentifikation 2!                                 | Der Aufnehmer stimmt überein.<br>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<br>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<br>Neuer Aufnehmertyp 2   | Der neue Typ weicht vom gespeicherten Aufnehmertyp ab.  |
| Aufnehmer 1 weicht vom Werkzeug ab!<br>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.

## 11.5 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.

### 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. *Navigator > Erweitert > Controller > Erweitert* wählen.
2. Die Option *Dynamische Stromkalibrierung* wählen.
3. Das Eingabefeld *Anzahl Messungen* auswählen, 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   | Strom/Resolver | NIO oder Warnung (AN2F) |
| Aufnehmer   | Aufnehmer 2    | NIO oder Warnung (AN2F) |
| Strom       | Aufnehmer 2    | NIO oder Warnung (AN2F) |

## Dynamische Stromkonstanten ändern

Im Dialogfenster *Änderung der Kalibrierwerte* kann eine Kalibrierung eingeleitet und die dynamischen Stromkonstanten für Werkzeuge, Produktgruppen und Stufen geändert werden.

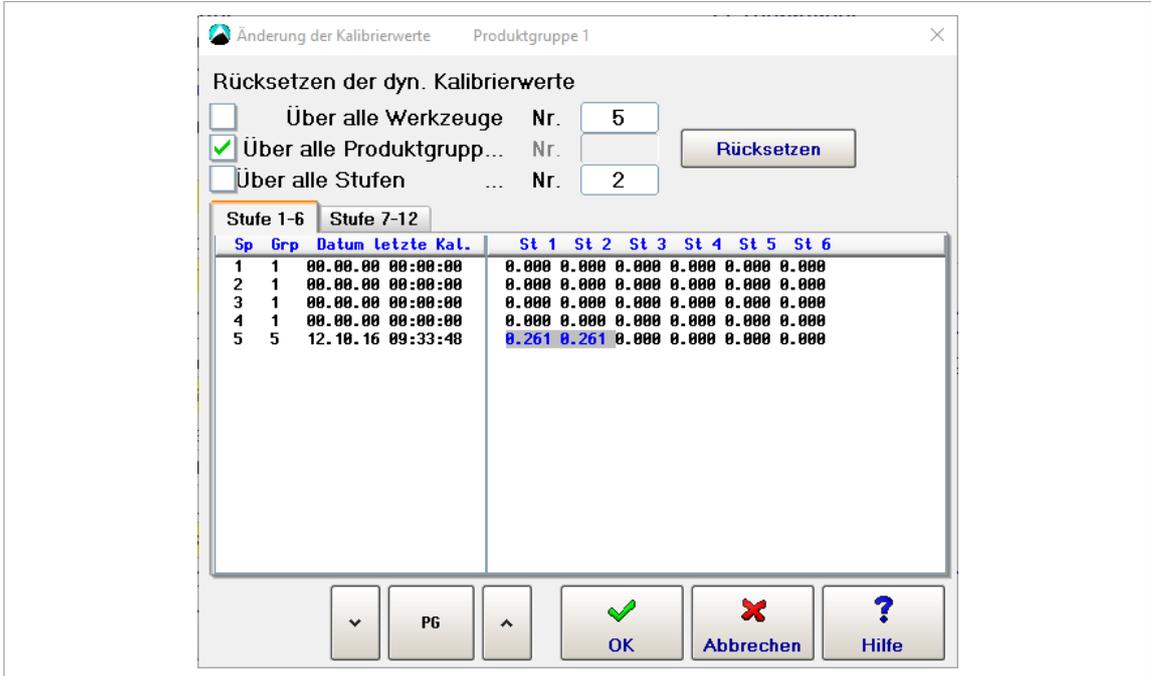


Abb. 11-4: Dynamische Stromkonstanten kalibriert für die Stufen 1 und 2 (St 1 und St 2) von Produktgruppe 1, Werkzeug 5 (Sp 5)

### Dynamische Stromkonstanten ändern:

1. Auf die Schaltfläche <Dyn. Stromkonst.> des Bildschirms *Werkzeugkonstanten* drücken, um das Dialogfenster *Änderung der Kalibrierwerte* zu öffnen.
2. Die gewünschten Werkzeuge, Produktgruppen und Stufen auswählen: Die Kontrollkästchen verwenden, um alle auszuwählen oder die Nummern bestimmter Elemente eingeben.
3. Auf die Schaltfläche <Rücksetzen> drücken, um die dynamischen Stromkonstanten der gewünschten Werkzeuge, Produktgruppen und Stufen zurückzusetzen.
4. Auf die Schaltfläche <OK> drücken, um das Dialogfenster zu schließen.
5. Die benötigten Probeverschraubungen auswählen.
6. Das Ergebnis der dynamischen Stromkalibrierung im Fenster *Stromkalibrierung* der Werkzeugdiagnose (*Navigator > Diagnose > Werkzeug > Stromkalibrierung* wählen) prüfen.

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

| Element des Dialogfensters | Beschreibung  |
|----------------------------|---|
| Titelzeile                 | Zeigt die aktuell ausgewählte Produktgruppe an. Die Schaltfläche <PG> und die dazugehörigen Pfeilschaltflächen am unteren Rand des Dialogfensters verwenden, um die gewünschte Produktgruppe auszuwählen. |
| Spalte Sp                  | Führt alle verbundenen Werkzeuge auf.   |
| Spalte Grp                 | Liefert die Werkzeuggruppe, die dem in dieser Zeile aufgeführten Werkzeug zugeordnet ist.   |
| Spalte Datum letzte Kal.   | Führt die Daten und Uhrzeiten der letzten dynamischen Stromkalibrierungen auf.  |
| Spalte St                  | Liefert die dynamischen Stromkonstanten für jede Stufe eines Werkzeugs in der aktuellen Produktgruppe.  |
| 1.536 1.535                | 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.

## Aktionen, bei denen dynamische Stromkonstanten automatisch verworfen werden

Wird eine der folgenden Änderungen vorgenommen, 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>  | <p>Dialogfenster Programmierung Schraubverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <i>Navigator &gt; Standard &gt; eine Werkzeuggruppe wählen &gt; Stufen &gt; Stufe X &gt; Schraubverfahren wählen.</i></li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnehmerdaten(Werkzeug ändern, wenn ein intelligenter Aufnehmer verwendet wird)</li> </ul>   | <p>Dialogfenster Aufnehmerdaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <i>Navigator &gt; Diagnose &gt; Werkzeug &gt; Werkzeugspeicher wählen.</i></li> </ul>   |
| <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> | <p>Dialogfenster Werkzeugkonstanten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <i>Navigator &gt; Werkzeug-Setup &gt; Werkzeug auswählen &gt; Wkz Einstell. &gt; Erweitert wählen.</i></li> </ul>                             |

## 12 Messwertearchiv

Das Dialogfenster *Messwertearchiv* 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).

► *Navigator* > *Messwertearchiv* wählen.

### Das Dialogfeld Archiv enthält die folgenden Informationen:

Jede Zeile der Tabelle *Messwertearchiv* 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 (JJJJMMTT.idx). Die folgende Tabelle beschreibt die für jede Verschraubung angezeigten Daten.

### Spalten der Tabelle *Messwertearchiv*

| Spaltenüberschrift | Beschreibung  |
|--------------------|---|
| Wz                 | Das Werkzeug, mit dem diese Verschraubung durchgeführt wurde.   |
| Ta                 | Aktueller Schritt: Es können mehrere Schritte auftreten, z. B. wenn Ablaufprogramme programmiert sind.  |
| Snr                | Schraubnummer: Eine einzigartige Nummer für die verschraubte Position.  |
| PG                 | Verwendete Produktgruppe/Ablaufprogramm.  |
| S                  | Die letzte zum Verschrauben verwendete Stufe.   |
| Di                 | Das in der letzten Verschraubungsstufe verwendete Anzugsverfahren.  |
| MDIst              | Bei dieser Verschraubung erreichtes Abschaltmoment.<br>Bei CellClutch-Werkzeugen wird mit IO oder NIO der Status der Verschraubung angezeigt. |
| SMD                | Bei dieser Verschraubung erreichter Spitzenwert.  |
| Wi                 | Bei dieser Verschraubung erreichter Ergebnis-Winkel. Die Winkelmessung beginnt mit dem Schwellenmoment.                                       |
| GD                 | Bei der aktuellen Verschraubung erreichter Ergebnis-Gradient, sofern für das Ablaufprogramm verfügbar.  |
| Fehler             | Grund für Abschaltung dieser Verschraubung, wenn die Verschraubung NIO ist.   |
| Datum              | Verschraubungsdatum.  |
| Uhrzeit            | Verschraubungszeit.   |
| Werkstück          | Für diese Verschraubung verwendete FG-Nr oder Werk.-ID. Wenn beide parametrisiert 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 <i>siehe Kapitel 12.5 Statistik, Seite 193</i> .  |
|  | <Details> öffnet das Dialogfenster <i>Werkzeugmonitor</i> , das weitere Details zur aktuell ausgewählten Verschraubung enthält. Weitere Informationen befinden <i>siehe Kapitel 12.1 Werkzeugmonitor, Seite 189</i> .   |
|  | 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 <i>siehe Kapitel 12.4 Archiveinträge filtern, Seite 191</i> .  |
|  | <Einfrieren> wird im RAM-Archiv angezeigt, das nach jeder Verschraubung aktualisiert wird.<br><br>1. Auf <Einfrieren> drücken, um das Aktualisieren zu verhindern.<br>2. Erneut auf <Einfrieren> drücken, 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.<br><br>► Die Schaltfläche <Nach oben> oder <Nach unten> verwenden, 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:

- Die erforderliche Verschraubung in der Archivtabelle auswählen und auf die Schaltfläche <Details> drücken.

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*

| Spalte | Beschreibung   |
|--------|--|
| Wz     | Das Werkzeug, mit dem diese Verschraubung durchgeführt wurde.  |
| Ta     | Aktueller Schritt: Es können mehrere Schritte auftreten, z. B. wenn Ablaufprogramme programmiert sind. |
| Snr    | Schraubnummer: Eine einzigartige Nummer für die verschraubte Position.                                 |
| PG     | Verwendete Produktgruppe/Ablaufprogramm.   |
| S      | Diese Schraubstufe.  |
| Di     | Das in dieser Schraubstufe verwendete Anzugsverfahren.   |
| AP     | Programmierter Abschaltwert (Drehmoment oder Winkel, je nach Anzugsverfahren).                         |
| MDIst  | Bei dieser Verschraubung erreichtes Abschaltmoment.  |
| SMD    | Bei dieser Verschraubung erreichter Spitzenwert.   |

| Spalte | Beschreibung   |
|--------|--|
| MD-AT  | 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.           |
| Wi     | Bei dieser Verschraubung erreichter Ergebnis-Winkel. Die Winkelmessung beginnt mit dem Schwellenmoment.  |
| Wi-AT  | 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.             |
| Gd     | Bei der aktuellen Verschraubung erreichter Ergebnis-Gradient, sofern für das Ablaufprogramm verfügbar.   |
| Gd-AT  | 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. |
| Fehler | 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 <i>siehe Kapitel 12.2 Fehlertabelle, Seite 190.</i> |
|  | <Schraubkurve> zeigt die Ansicht <i>Schraubkurve</i> an, die eine Drehmomentkurve für jede Verschraubung enthält. Weitere Informationen <i>siehe Kapitel 7.5 Schraubkurve, Seite 83.</i>                           |

## 12.2 Fehlertabelle

- Auf die Schaltfläche <Info> des Dialogfelds *Werkzeugmonitor* drücken.

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 Kapitel 16 Fehlersuche, Seite 236.*

| Spalte      | Beschreibung  |
|-------------|---|
| SP          | Das Werkzeug, mit dem diese Verschraubung durchgeführt wurde.                               |
| S           | Die letzte zum Verschrauben verwendete Stufe.   |
| Error       | Grund für Abschaltung dieser Verschraubung, wenn die Verschraubung NIO ist (Fehlercode).    |
| Explanation | Grund für Abschaltung dieser Verschraubung, wenn die Verschraubung NIO ist (Fehlermeldung). |

## 12.3 Schraubkurve

Details *siehe Kapitel 7.5 Schraubkurve, Seite 83.*

## 12.4 Archiveinträge filtern

- ▶ Auf die Schaltfläche <Filtern> des Dialogfelds *Archiv* drücken.



Abb. 12-1: Verschraubungsfilter

1. Die Eingabe der Filterkriterien mit <OK> bestätigen.
  - ▶ Die Kriterien werden gespeichert, aber der Filter noch nicht auf die Archivtabelle angewendet.
2. Um den Filter anzuwenden, das Kontrollkästchen *Filter anwenden* aktivieren.

### Das Dialogfenster Filtern enthält die folgenden Filteroptionen

| Filterkriterien |         | Beschreibung   |
|-----------------|---------|--|
| Eintrag         | 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  | Zeigt alle Verschraubungen an, deren Produktgruppennummer größer als die eingegebene Zahl ist.   |
|                 | kleiner | Zeigt alle Verschraubungen an, deren Produktgruppennummer kleiner als die eingegebene Zahl ist.  |

| Filterkriterien |         | Beschreibung   |
|-----------------|---------|--|
| Eintrag         | Modus   | Wert   |
| 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 Gesamtverschraubungszähler.</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.   |
| 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 <i>Navigator &gt; Verwaltung &gt; Sprache</i> 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. <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bei Auswahl der Option Bereich wird die zweite Zeile für Datum/Uhrzeit aktiviert. Einen Startwert und einen Endwert für Datum/Uhrzeit eingeben, um den Bereich zu definieren.</li> </ul>   |
| 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 5 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 <p>Zeigt Verschraubungen an, deren Werkstücknummer dem eingegebenen Wert entspricht.</p> <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.

► *Navigator > Messwertearchiv > Statistik* wählen.

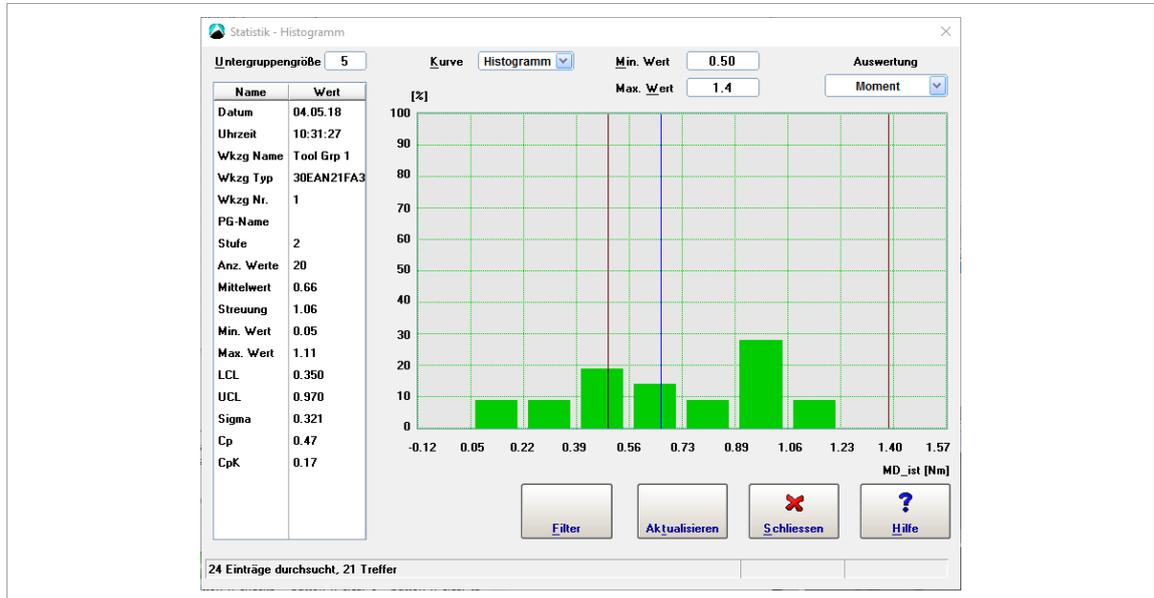


Abb. 12-2: Dialogfeld Statistik mit Anzeige eines Histogramms

### 12.5.1 Datensätze definieren

Im Dialogfeld *Statistik Filter* können Messwertesätze für die statistisch Analyse definiert werden.

► *Navigator > Messwertearchiv > Statistik > Statistik* wählen.

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 Startdatum und ein Enddatum, um ein Zeitfenster für die berücksichtigten Messwerte zu definieren.  |
| Stichprobengröße               | Definition der Anzahl von zu berücksichtigenden Verschraubungen. Das Maximum ist 5 000 Verschraubungen. Es werden die neuesten Aufzeichnungen verwendet. |
| Ergebnis Status                | Einschließen von IO-, NIO- oder ALLEN Verschraubungen in den Datensatz.  |
| Schraubnr.                     | Beschränken des Datensatzes auf Verschraubungen, die einer spezifischen Schraubnummer 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 | Eine ganze Zahl zwischen 2 und 25 eingeben, 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             | Den gewünschten Kurventyp auswählen, um die Statistik als Histogramm, als Regelbereichsgrafik (R-Chart) oder X-Quer-Regelgrafik anzuzeigen.   |

| Option                       | Beschreibung  |
|------------------------------|---|
| Min. Wert<br>Max. Wert       | Werte eingeben, um die untere Spezifikationsgrenze (LSL) und die obere Spezifikationsgrenze (USL) für die Berechnung der Prozessfähigkeitsindizes (cp und cpk) festzulegen. |
| Auswertung                   | Den zu analysierenden Parameter (Drehmoment, Winkel oder Gradient) wählen.  |
| 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  | <p>Die Gesamtanzahl der Aufzeichnungen (Drehmoment, Winkel oder Gradient), die über alle Untergruppen hinweg für die Berechnung und Visualisierung verwendet werden.</p> <p>Beispiel: Wenn 43 Aufzeichnungen die unter <i>Statistik Filter</i> festgelegten Kriterien erfüllen und die Untergruppengröße auf 25 gesetzt ist, werden nur 25 Werte verwendet.</p>   |
| Mittelwert  | Das arithmetische Mittel aller verwendeter Werte (Drehmoment, Winkel oder Gradient). Dies ist auch der Gesamtmittelwert (Mittelwert aller Untergruppen-Mittelwerte).  |
| Streuung    | 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.   |
| 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 sind in der nachfolgenden Tabelle zu finden.</p> <p>Für die Kurve Histogramm und X-Quer wird der LC Limit 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 sind in der nachfolgenden Tabelle zu finden.</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> $UCL_{\bar{R}} = D_4 \times \bar{R}$     |

| Bezeichnung | Beschreibung   |
|-------------|--|
| 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 Anz. Werte (n) und den entsprechenden Mittelwert (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 Cp ist ein Maß für die Prozessfähigkeit. Er ist das Verhältnis der Prozesstoleranz (definiert durch die Regelgrenzwerte) zu 6 Standardabweichungen:</p> $C_p = \frac{USL - LSL}{6 \times S}$  |
| CpK         | <p>Der Index CpK kombiniert die Prozessfähigkeit und ein Maß der Differenz zwischen Prozess- und Spezifikationsmittelwert. CpK entspricht Cp, wenn der Prozessmittelwert (X-Quer) auf dem Sollspezifikationswert (Nennwert) zentriert wird. 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 6-Sigma-Verteilung außerhalb der Spezifikation. Wenn der CpK-Wert über 1 liegt, befindet sich die 6-Sigma-Verteilung vollständig innerhalb der Spezifikation.</p> $C_{pK} = \min \frac{(\bar{X} - USL, LSL - \bar{X})}{3 \times S}$ |

| 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          |

| Regelgrenzwertfaktoren |                |                |                |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Untergruppengröße      | A <sub>2</sub> | D <sub>3</sub> | D <sub>4</sub> |
| 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.

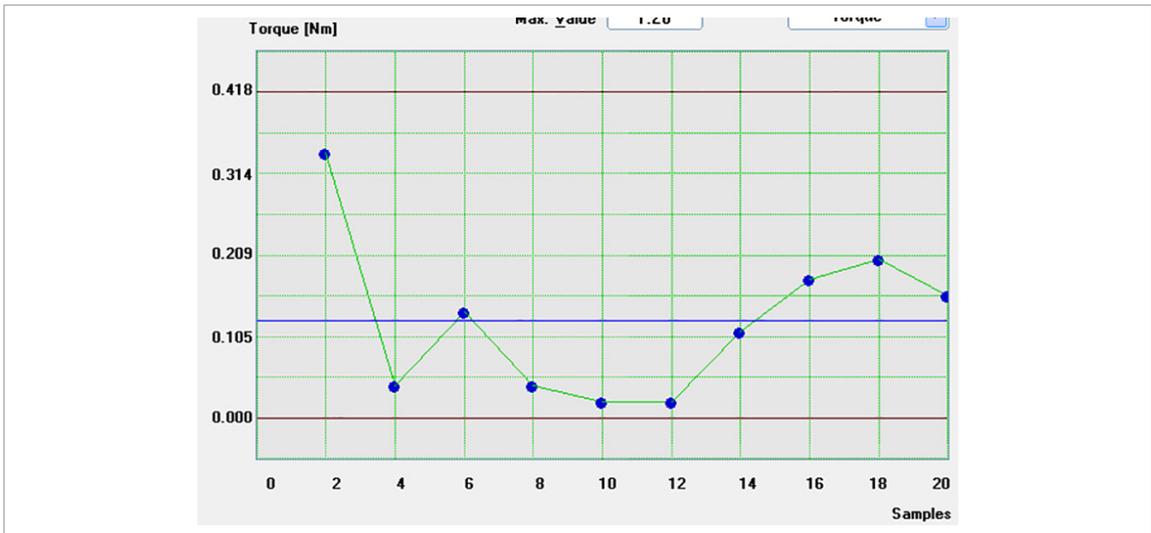


Abb. 12-3: Statistik – Bereichskurve

Die Mittellinie ist definiert als  $CL = \bar{R}$ .

### 12.5.4 X-Quer-Kurve

Die X-Quer-Kurve wird zur Überwachung Prozessmittelwerts verwendet.

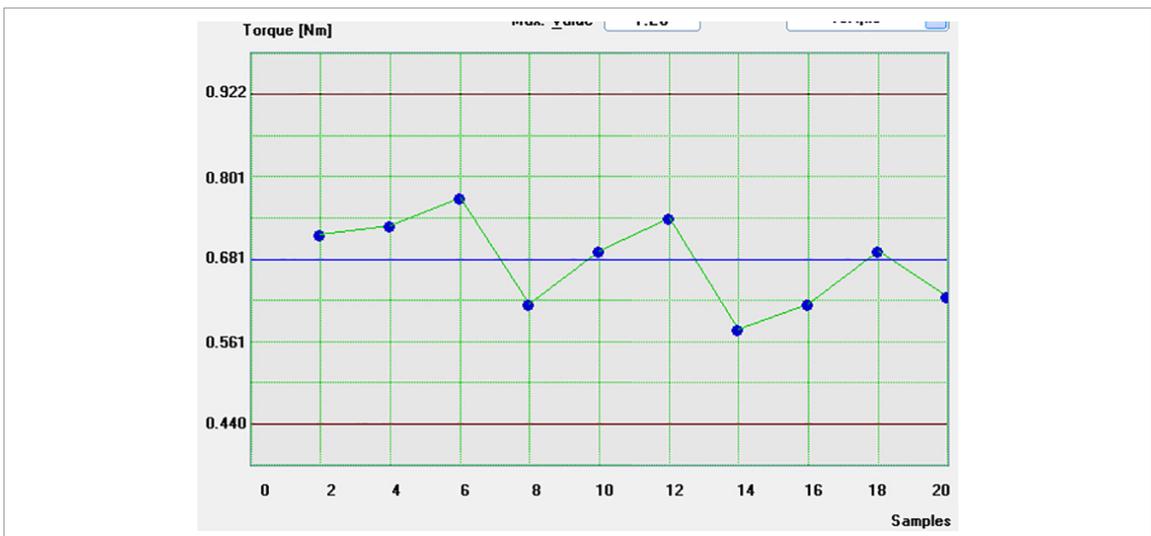


Abb. 12-4: Statistik – X-Quer-Kurve

Die Mittellinie ist definiert als  $CL = \bar{X}$ .

## 13 Diagnose

Das Dialogfenster *Diagnose* bietet Zugang zu Funktionen zur Überwachung, Analyse und Kalibrierung von Systemkomponenten und Werkzeugen, die an der Steuerung verwendet werden.

- *Navigator > Diagnose* wählen.

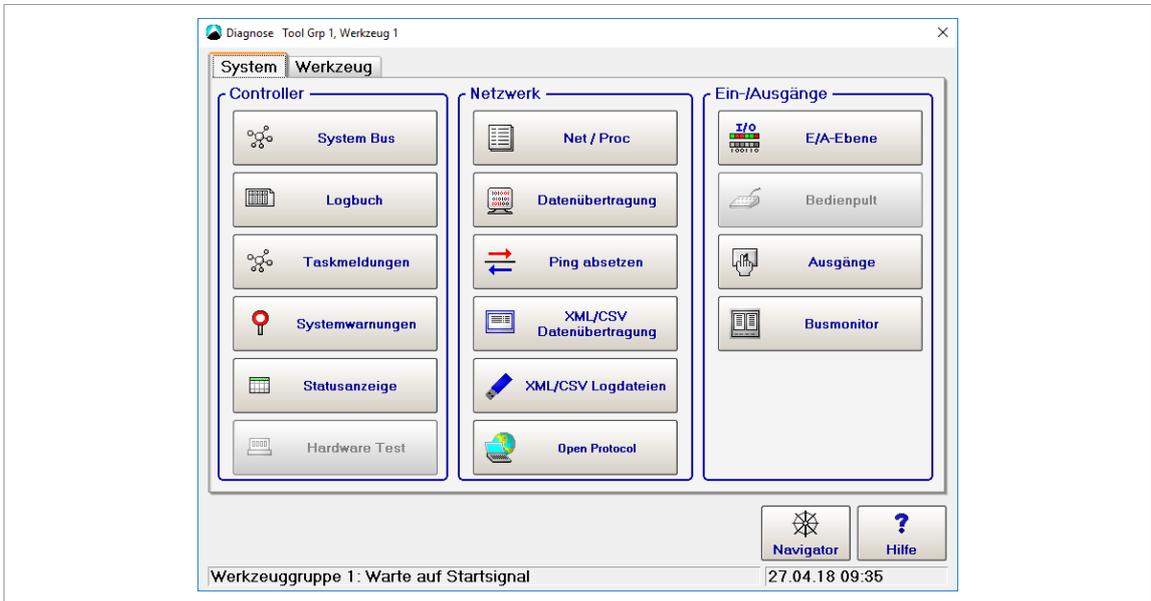


Abb. 13-1: Diagnose

Im Dialogfenster *Diagnose* sind die Diagnosefunktionen *System* und *Werkzeug* in zwei Registerkarten angeordnet:

- Die Registerkarte *System* hat drei Abschnitte: *Controller*, *Netzwerk* und *Ein-/Ausgänge*.
- Die Registerkarte *Werkzeug* hat zwei Abschnitte: *Test-Optionen* und *Sonstige*.

### 13.1 Systemdiagnose – Controller

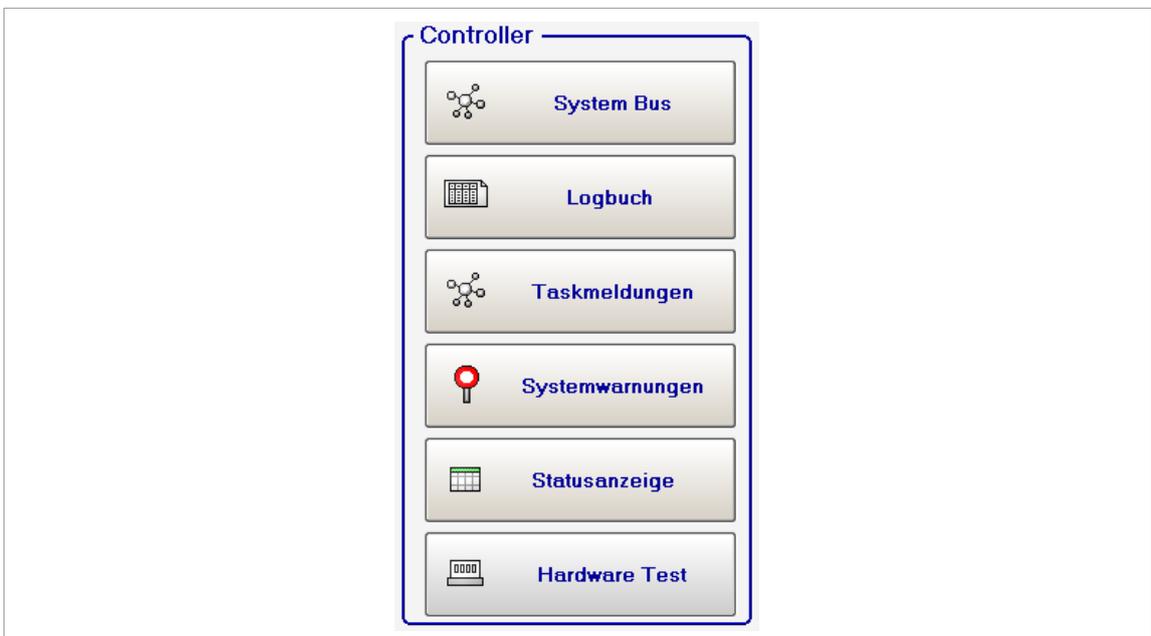


Abb. 13-2: Controller

### 13.1.1 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.

► *Navigator > Diagnose > System > System Bus* wählen.

Der Bildschirm wird kontinuierlich aktualisiert, d. h. bei Unterbrechung der Verbindung mit einem Teilnehmer wird der Teilnehmer aus der Tabelle Istzustand entfernt (*Istzustand*). 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 ARCNet-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*).

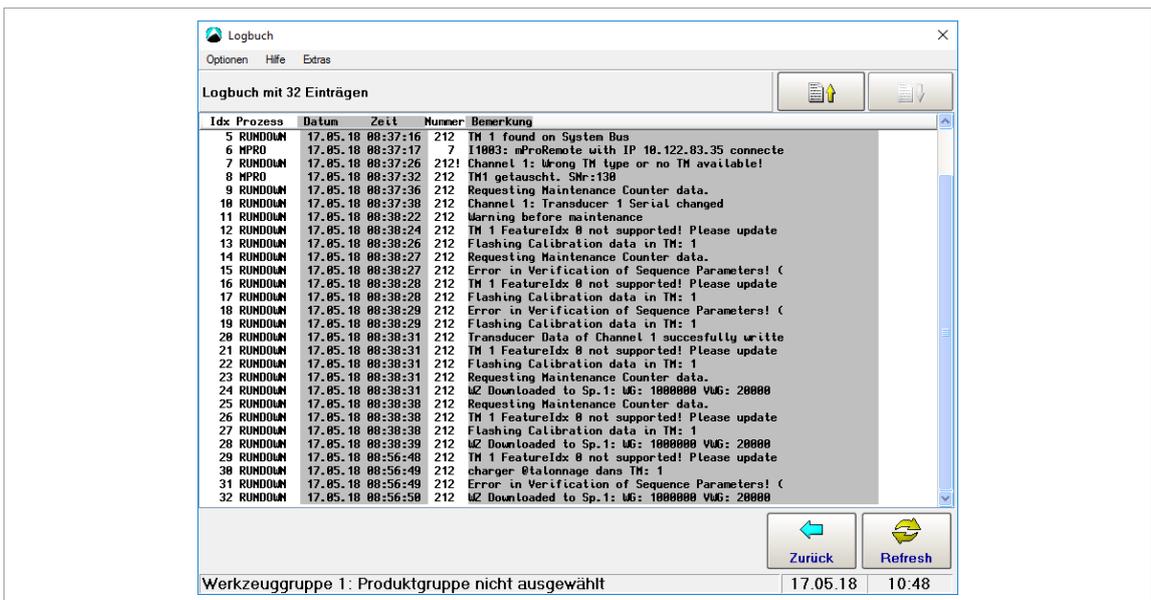
Steuerelemente System Bus-Map:

| 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>Es kann geprüft werden, 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>  |

### 13.1.2 Logbuch

Signifikante Ereignisse und Fehler werden im batterieversorgten RAM aufgezeichnet und können in der Tabelle Logbuch angezeigt werden.

► *Navigator > Diagnose > System > Logbuch* wählen.



The screenshot shows a window titled "Logbuch" with a menu bar (Optionen, Hilfe, Extras) and a toolbar with a download icon and a refresh icon. The main area displays a table with 32 entries. The table has columns: Idx, Prozess, Datum, Zeit, Nummer, and Bemerkung. The entries are as follows:

| Idx | Prozess | Datum    | Zeit     | Nummer | Bemerkung  |
|-----|---------|----------|----------|--------|--|
| 5   | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:37:16 | 212    | TM 1 found on System Bus                         |
| 6   | MPRO    | 17.05.18 | 08:37:17 | 7      | I1003: mProRemote with IP 10.122.83.35 connecte  |
| 7   | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:37:26 | 212!   | Channel 1: Wrong TM type or no TM available!     |
| 8   | MPRO    | 17.05.18 | 08:37:32 | 212    | TM1 getauscht. SMr:130                           |
| 9   | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:37:36 | 212    | Requesting Maintenance Counter data.             |
| 10  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:37:38 | 212    | Channel 1: Transducer 1 Serial changed           |
| 11  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:22 | 212    | Warning before maintenance                       |
| 12  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:24 | 212    | TM 1 FeatureIdx: 0 not supported! Please update  |
| 13  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:26 | 212    | Flashing Calibration data in TM: 1               |
| 14  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:27 | 212    | Requesting Maintenance Counter data.             |
| 15  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:27 | 212    | Error in Verification of Sequence Parameters! (  |
| 16  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:28 | 212    | TM 1 FeatureIdx: 0 not supported! Please update  |
| 17  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:28 | 212    | Flashing Calibration data in TM: 1               |
| 18  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:29 | 212    | Error in Verification of Sequence Parameters! (  |
| 19  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:29 | 212    | Flashing Calibration data in TM: 1               |
| 20  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:31 | 212    | Transducer Data of Channel 1 successfully writte |
| 21  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:31 | 212    | TM 1 FeatureIdx: 0 not supported! Please update  |
| 22  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:31 | 212    | Flashing Calibration data in TM: 1               |
| 23  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:31 | 212    | Requesting Maintenance Counter data.             |
| 24  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:31 | 212    | M2 Downloaded to Sp.1: M6: 1000000 VUG: 20000    |
| 25  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:38 | 212    | Requesting Maintenance Counter data.             |
| 26  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:38 | 212    | TM 1 FeatureIdx: 0 not supported! Please update  |
| 27  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:38 | 212    | Flashing Calibration data in TM: 1               |
| 28  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:38:39 | 212    | M2 Downloaded to Sp.1: M6: 1000000 VUG: 20000    |
| 29  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:56:48 | 212    | TM 1 FeatureIdx: 0 not supported! Please update  |
| 30  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:56:49 | 212    | charger @alonnage dans TM: 1                     |
| 31  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:56:49 | 212    | Error in Verification of Sequence Parameters! (  |
| 32  | RUNDOWN | 17.05.18 | 08:56:59 | 212    | M2 Downloaded to Sp.1: M6: 1000000 VUG: 20000    |

At the bottom of the window, there are buttons for "Zurück" (Back) and "Refresh", and a status bar showing "Werkzeuggruppe 1: Produktgruppe nicht ausgewählt" and the date/time "17.05.18 10:48".

Abb. 13-3: Logbuch

1. Auf die Schaltfläche <Aktualisieren> drücken, um die neuesten Meldungen anzuzeigen. Das Logbuch wird nicht automatisch aktualisiert.
2. Die Optionen im Menü *Extras* verwenden, 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.
3. Das Menü *Optionen* bietet Zugang zum Befehl *Abbruch*.

### 13.1.3 Taskmeldungen

Taskmeldungen geben den Status des Steuerungssystems und wieder und dienen zur Diagnose von Fehlern.

- ▶ *Navigator > Diagnose > System > Taskmeldungen* wählen.

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.

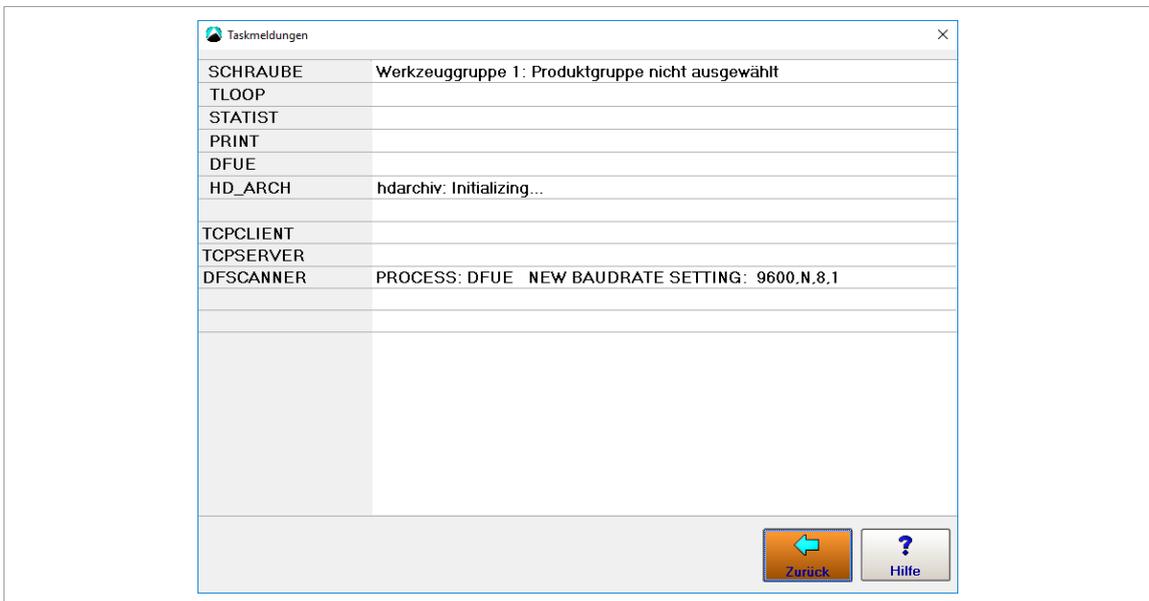


Abb. 13-4: Taskmeldungen

### 13.1.4 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.

- ▶ *Navigator > Diagnose > System > Systemwarnungen* wählen.



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.

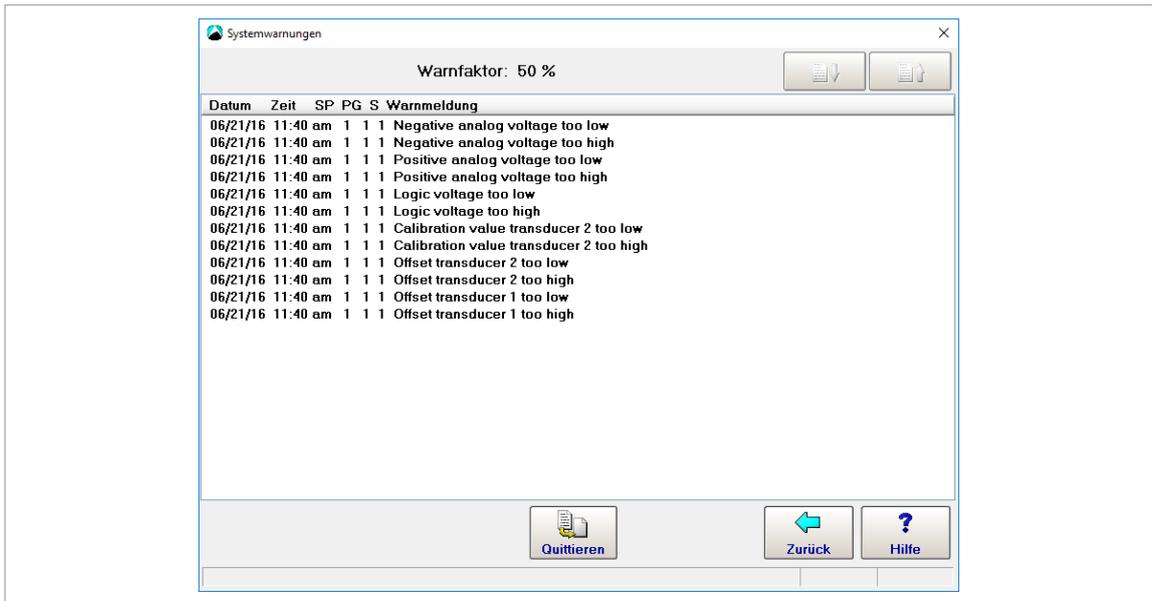


Abb. 13-5: Systemwarnungen

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. *Navigator* > *Erweitert* > *Controller* > *Erweitert* wählen.
2. Den gewünschten Prozentwert im Eingabefeld *Warnfaktor* eingeben.  
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.

### 13.1.5 Statusanzeige

Die Statusanzeige zeigt Meldungen zum aktuellen Status der Werkzeuggruppe an.

- *Navigator* > *Diagnose* > *System* > *Statusanzeige* wählen.

| Schaltfläche  | Beschreibung   |
|---|--|
|  | Mit den Pfeilschaltflächen <Nach oben> und <Nach unten> können andere Werkzeuggruppen ausgewählt werden. |

### 13.1.6 Hardwaretest

Die Hardware Test-Funktionen prüfen die verschiedenen Hardwarekomponenten der Steuerung auf ihre Funktion.

- *Navigator > Diagnose > System > Hardware Test* wählen.



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.

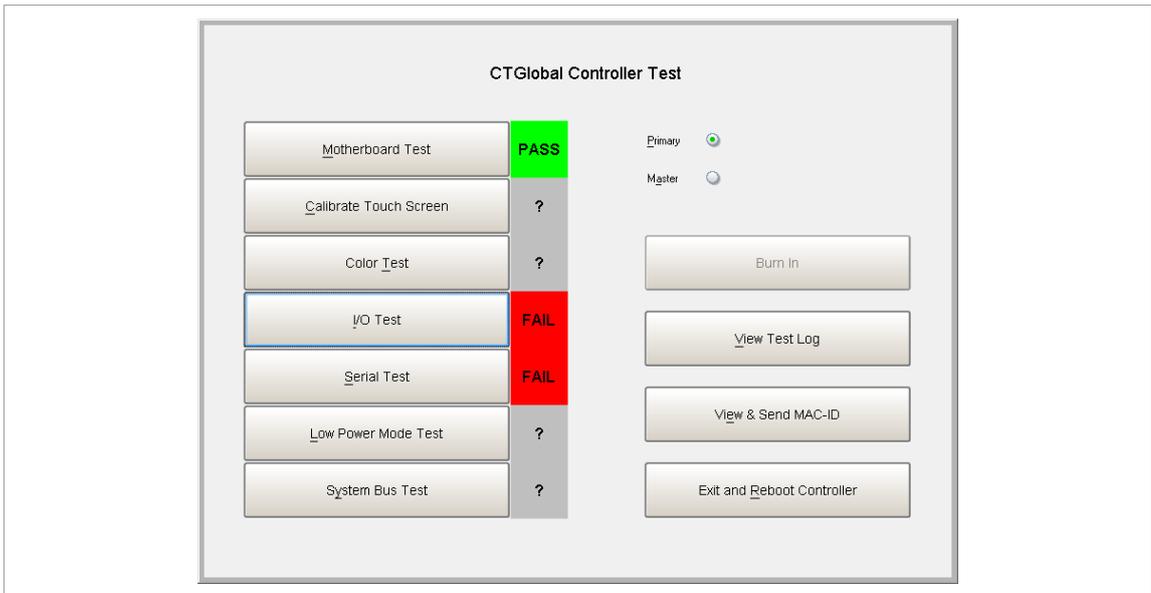


Abb. 13-6: Hardware Test

- Mit der Optionsschaltfläche *Primary* oder *Master* die Steuerung auswählen.

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.

## 13.2 Systemdiagnose – Netzwerk

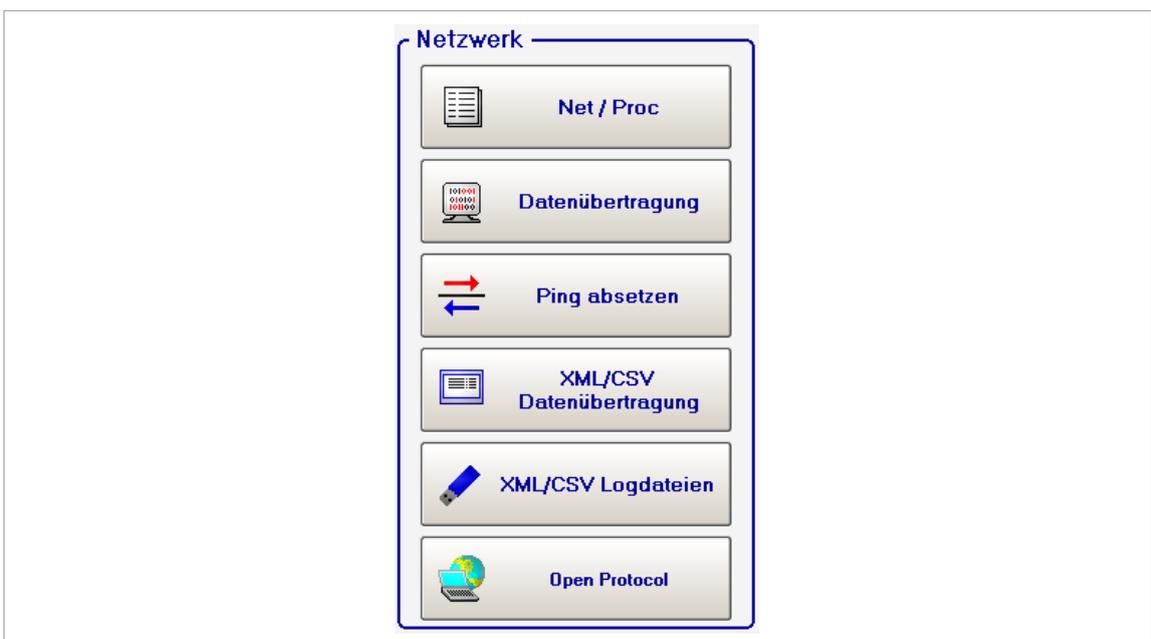


Abb. 13-7: Netzwerk

### 13.2.1 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.

1. *Navigator > Diagnose > System > Net / Proc* wählen.
2. Die Registerkarte *Umgebungsvariablen* wählen, um Informationen zum freien Speicherplatz auf CF-Karte anzuzeigen.
3. Die Registerkarte *XiLink Verbindungen* wählen, um Informationen zu Remote-Verbindungen anzuzeigen.

### 13.2.2 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.

- ▶ *Navigator > Diagnose > System > Datenübertragung* wählen.

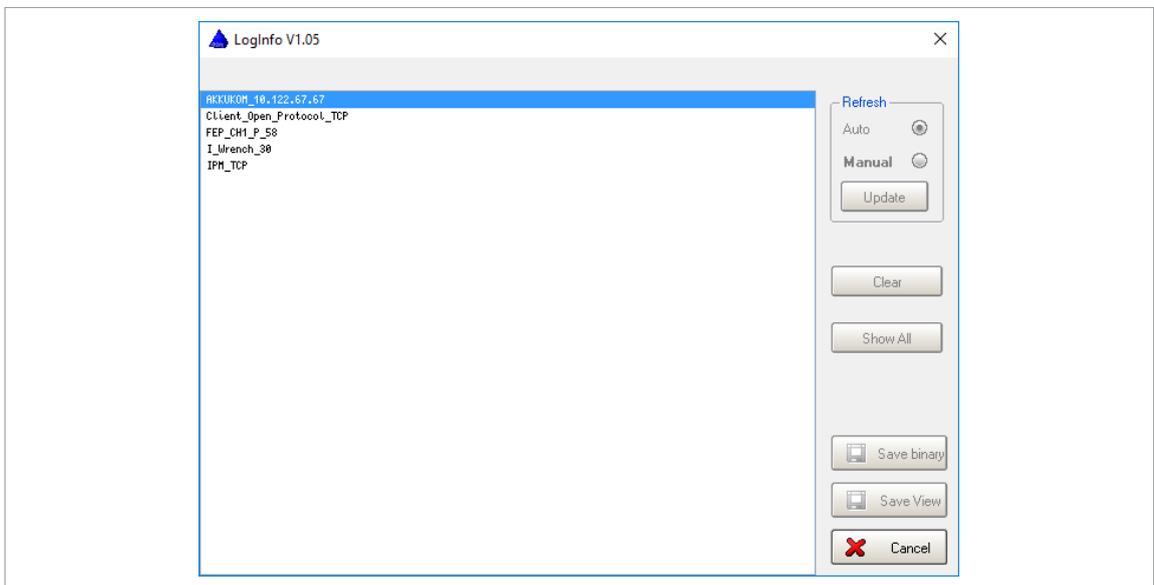


Abb. 13-8: Datenübertragung

#### Weitere Informationen zur Datenübertragung anzeigen:

1. Einen Listeneintrag wählen.
  - Auf dem Bildschirm werden eingehende und ausgehende Daten angezeigt.
  - Der Bildschirm wird kontinuierlich aktualisiert.

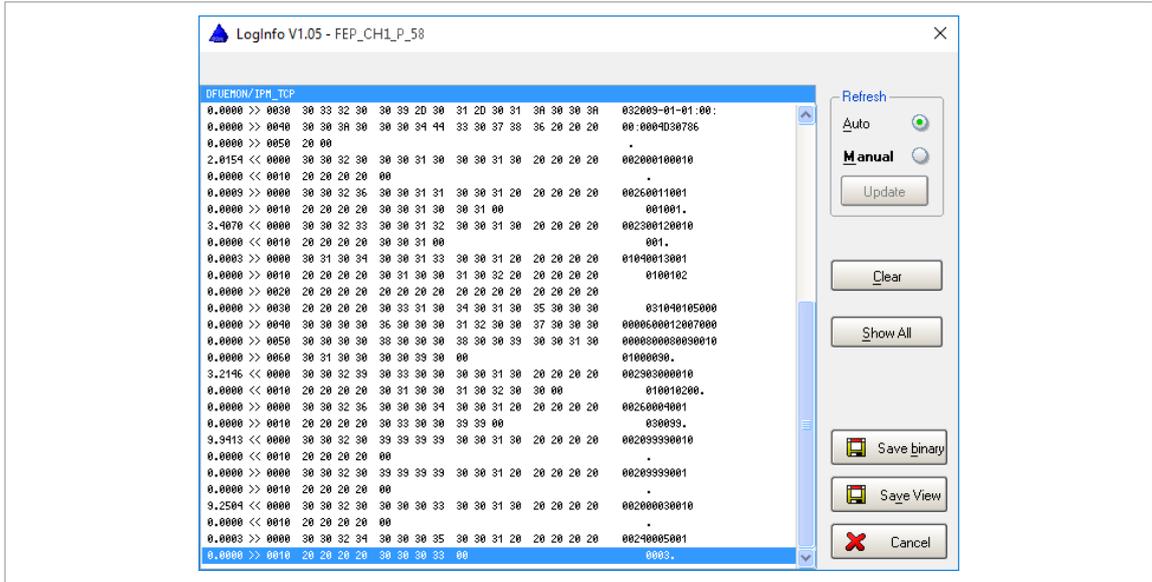


Abb. 13-9: LogInfo

2. Auf die Optionsschaltfläche <Handbetr.> drücken, um den Bildschirm einzufrieren und den aktuellen Dateneintrag auszulesen.
3. Auf die Schaltfläche <Aktualisieren> drücken, um den Bildschirm zu aktualisieren.

### 13.2.3 Ping absetzen

Im Dialogfenster *Ethernet-Verbindung testen* kann ein Ping-Signal an eine bekannte Netzwerkadresse gesendet werden, um zu prüfen, ob die physische Netzwerkverbindung funktioniert.

**Das Dialogfenster Ethernet-Verbindung testen öffnen und ein Ping senden:**

1. *Navigator > Diagnose > System > Ping absetzen* wählen.
2. Auf die Schaltfläche <Ping> drücken, um das Dialogfenster *Ping absetzen* zu öffnen.
3. Im Eingabefeld *IP-Adresse* eine bekannte Netzwerkadresse eingeben und die Eingabe bestätigen.
  - 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> . |

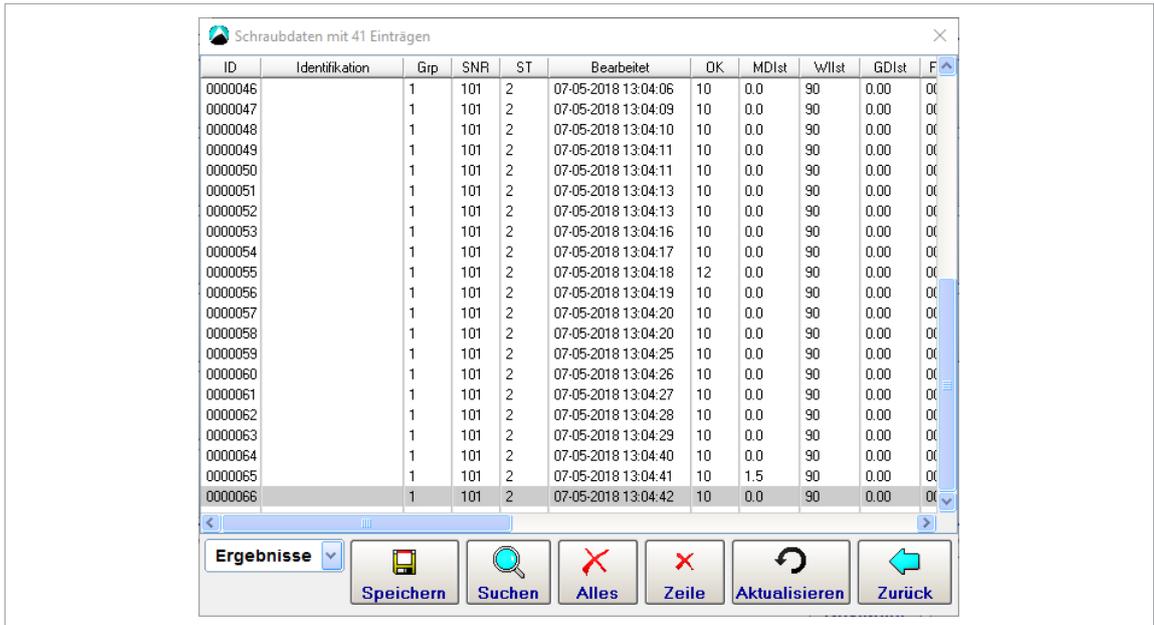
### 13.2.4 XML/CSV-Datenübertragung

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:
  - *Navigator > Kommunikation > Datenübertragung* wählen.
  - Den Eintrag *XML/CSV* in der Liste *Ethernet* wählen und diesen aktivieren.
2. *Navigator > Diagnose > System > XML/CSV Datenübertragung* wählen.
3. Die Option *Ergebnisse* oder *Lookup* Tabelle im Dropdown-Menü wählen.

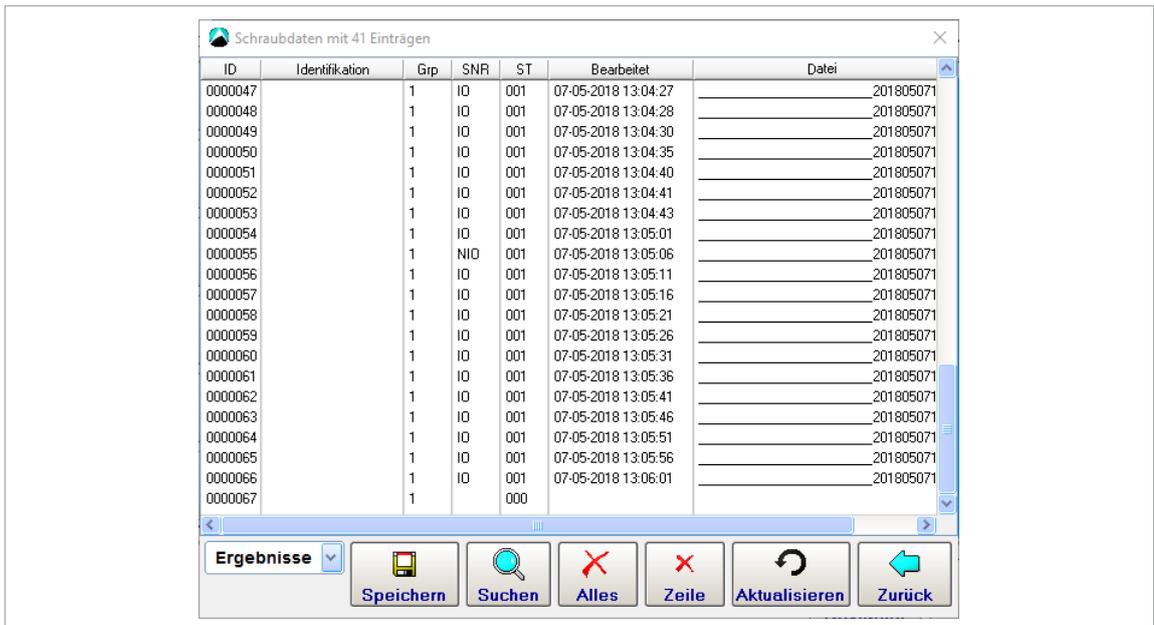
Die Option *Ergebnisse* zeigt detaillierte Daten und die gespeicherten Dateinamen an:



| ID      | Identifikation | Grp | SNR | ST | Bearbeitet          | OK | MDIst | WIIst | GD Ist | F  |
|---------|----------------|-----|-----|----|---------------------|----|-------|-------|--------|----|
| 0000046 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:06 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000047 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:09 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000048 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:10 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000049 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:11 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000050 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:11 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000051 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:13 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000052 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:13 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000053 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:16 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000054 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:17 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000055 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:18 | 12 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000056 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:19 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000057 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:20 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000058 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:20 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000059 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:25 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000060 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:26 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000061 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:27 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000062 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:28 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000063 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:29 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000064 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:40 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000065 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:41 | 10 | 1.5   | 90    | 0.00   | 00 |
| 0000066 |                | 1   | 101 | 2  | 07-05-2018 13:04:42 | 10 | 0.0   | 90    | 0.00   | 00 |

Abb. 13-10: Ergebnisse

Die Option *Lookup* Tabelle enthält weniger Details und zeigt keine Stufen an:



| ID      | Identifikation | Grp | SNR | ST  | Bearbeitet          | Datei     |
|---------|----------------|-----|-----|-----|---------------------|-----------|
| 0000047 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:04:27 | 201805071 |
| 0000048 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:04:28 | 201805071 |
| 0000049 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:04:30 | 201805071 |
| 0000050 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:04:35 | 201805071 |
| 0000051 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:04:40 | 201805071 |
| 0000052 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:04:41 | 201805071 |
| 0000053 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:04:43 | 201805071 |
| 0000054 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:05:01 | 201805071 |
| 0000055 |                | 1   | NIO | 001 | 07-05-2018 13:05:06 | 201805071 |
| 0000056 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:05:11 | 201805071 |
| 0000057 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:05:16 | 201805071 |
| 0000058 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:05:21 | 201805071 |
| 0000059 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:05:26 | 201805071 |
| 0000060 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:05:31 | 201805071 |
| 0000061 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:05:36 | 201805071 |
| 0000062 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:05:41 | 201805071 |
| 0000063 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:05:46 | 201805071 |
| 0000064 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:05:51 | 201805071 |
| 0000065 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:05:56 | 201805071 |
| 0000066 |                | 1   | IO  | 001 | 07-05-2018 13:06:01 | 201805071 |
| 0000067 |                | 1   |     | 000 |                     |           |

Abb. 13-11: Lookup Tabelle

### 13.2.5 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.

► *Navigator > Diagnose > System > XML/CSV Logdateien* wählen.

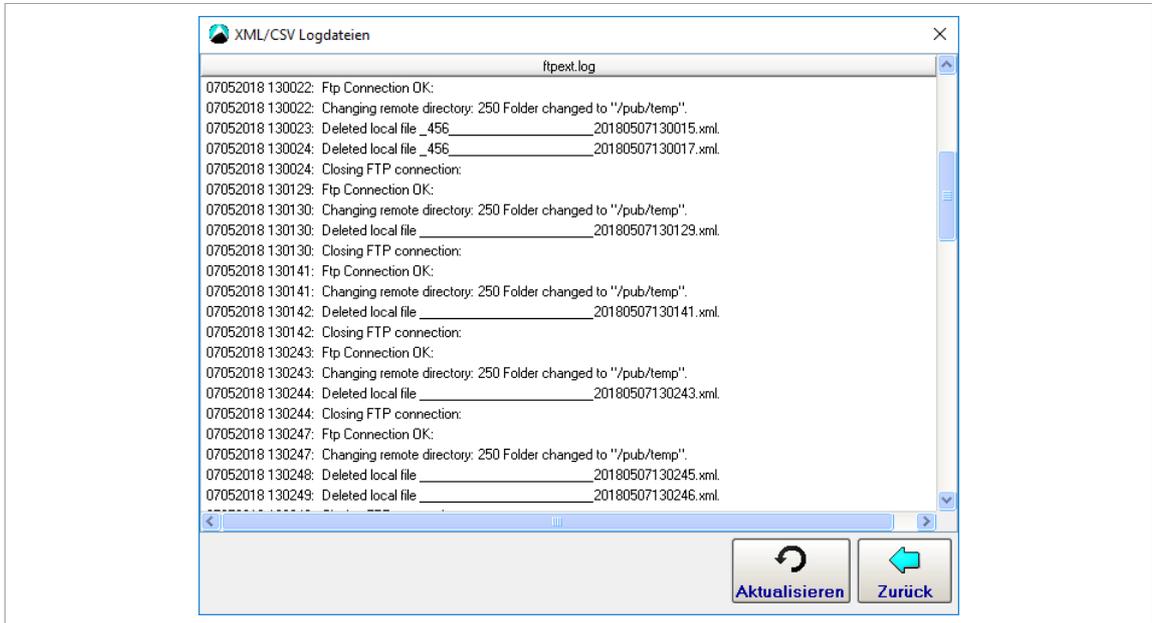


Abb. 13-12: XML/CSV Logdateien

### 13.2.6 Open Protocol

Die Schaltfläche *Open Protocol* bietet Zugang zum Verbindungsstatus des Tightening Parameter Server (TPS) und zur Subscription MAP. Zu weiteren Informationen *siehe Kapitel 8.4.5 Tightening Parameter Server (TPS)*, Seite 132.

### 13.3 Systemdiagnose – Ein-/Ausgänge

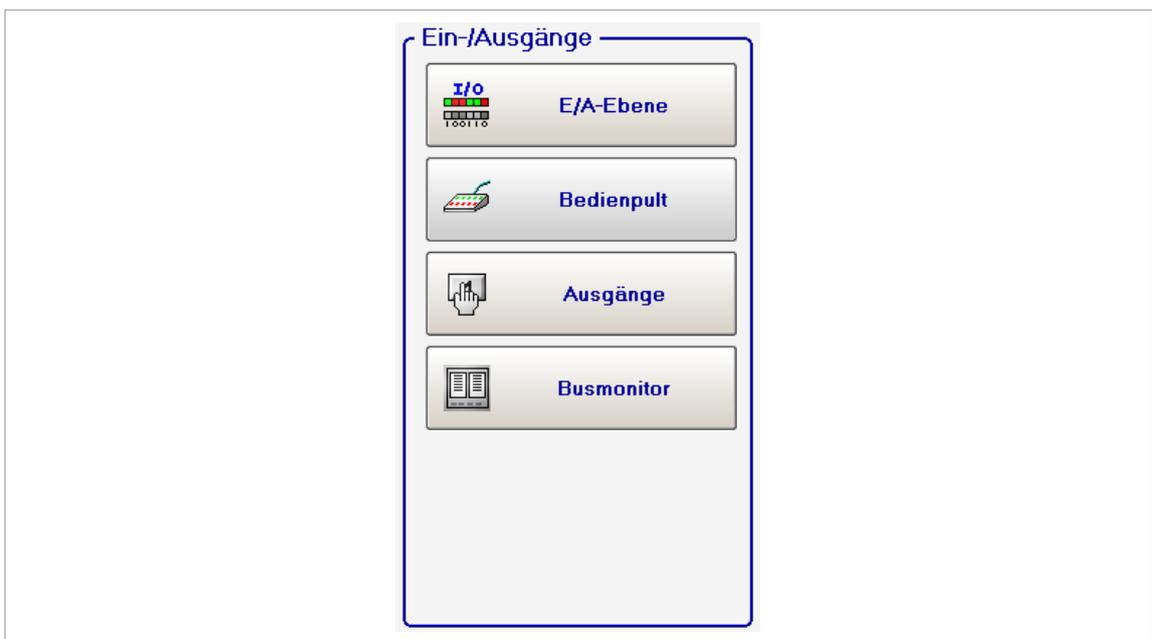


Abb. 13-13: Ein-/Ausgänge

### 13.3.1 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*:

- *Navigator > Diagnose > System > E/A-Ebene* wählen.

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.

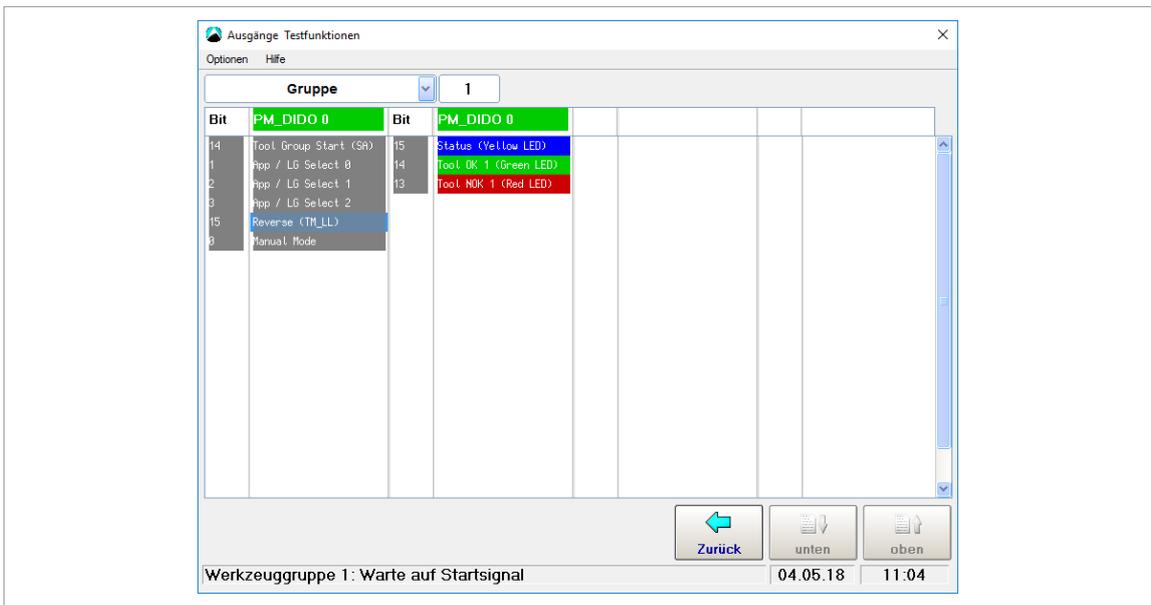


Abb. 13-14: E/A-Ebene Logikabbild

### 13.3.2 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 *Bedienpult* hilft bei der Systemeinrichtung und/oder bei der Fehlersuche und -korrektur.



#### ⚠ Vorsicht

##### Bewegliche Teile

- Bevor diese Funktion genutzt wird, sicherstellen, dass eine Rekonfiguration der Ausgänge an der Steuerung keine unbeabsichtigte Konfiguration nachfolgender Schaltkriterien (üblicherweise SPS-Eingänge) zur Folge hat.



#### Hinweis

##### Geänderte Hardware-Ausgänge

Nach Beenden der Funktion können die Hardware-Ausgänge ihren Status ändern.

- Status der Hardwareausgänge prüfen.

- *Navigator > Diagnose > System > Bedienpult* wählen.

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.

- ▶ *Navigator > Diagnose > System > Bedienpult* wählen.
  - Auf dem Bildschirm wird 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.

### 13.3.3 Ausgänge

Ausgänge hilft bei der Systemeinrichtung und/oder bei der Fehlersuche und -korrektur.

|   |   |
|---|---|
|  | <p><b>⚠ Vorsicht</b></p> <p><b>Bewegliche Teile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bevor diese Funktion genutzt wird, sicherstellen, dass eine Rekonfiguration der Ausgänge an der Steuerung keine unbeabsichtigte Konfiguration nachfolgender Schaltkriterien (üblicherweise SPS-Eingänge) zur Folge hat.</li> </ul> |
|  | <p><b>Hinweis</b></p> <p><b>Geänderte Hardware-Ausgänge</b></p> <p>Nach Beenden der Funktion können die Hardware-Ausgänge ihren Status ändern.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Status der Hardwareausgänge prüfen.</li> </ul>  |

1. *Navigator > Diagnose > System > Ausgänge* wählen.  
In Ausgänge kann der Status von Ausgangssignalen manuell festgelegt werden. Bei Aktivierung einer Funktion und Bestätigung der Sicherheitsabfrage werden alle Ausgänge des Systems zurückgesetzt.
2. Auf den gewünschten Signalausgang drücken, um das Ausgangsbit der Steuerungs-Hardware zu setzen oder zurückzusetzen.
  - Bei Verlassen der Funktion kehrt das System in seinen ursprünglichen Zustand zurück.

### 13.3.4 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, *siehe Kapitel 10.4.10 Bytebereiche im Busmonitor prüfen, Seite 172.*

- ▶ *Navigator > Diagnose > System > Busmonitor* wählen.

### 13.3.5 WLAN-Stecknusstableau

In dem Dialogfenster *Socket Tray Visualization* wird der Status der WLAN-Verbindung und der Batteriespannung sowie der Zustand der Stecknusseinsätze und LEDs angezeigt.

- *Navigator > Diagnose > System > WLAN-Stecknusstableau* wählen.

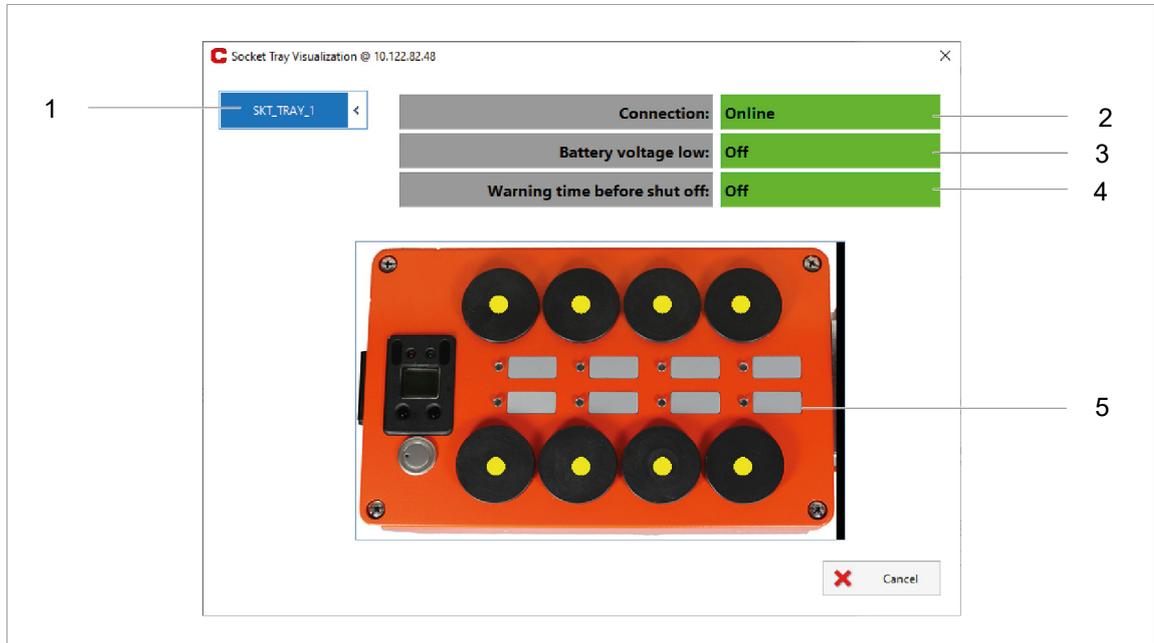


Abb. 13-15: WLAN-Stecknusstableau Visualisierung

| Pos. | Beschreibung   |
|------|--|
| 1    | Es können bis zu 32 WLAN-Stecknusstableaus in dem Drop-down-Menü ausgewählt werden.  |
| 2    | Zeigt den Status der Verbindung zwischen dem WLAN-Stecknusstableau und der Steuerung an: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Online: Das WLAN-Stecknusstableau kommuniziert mit der Steuerung.</li> <li>• Nicht zugeordnet: Es ist keine Verbindung vorhanden.</li> <li>• Timeout bei Verbindung: Die Verbindung wurde unterbrochen, z. B. wegen der parametrisierten Zeitspanne des Parameters Abschalten nach Ruhezustand von... (siehe Kapitel 6.6.11 WLAN-Stecknusstableau, Seite 78).</li> <li>• Verbunden: Das WLAN-Stecknusstableau ist verbunden, kommuniziert aber nicht mit der Steuerung.</li> </ul> |
| 3    | Zeigt den Status der Batteriespannung des WLAN-Stecknusstableaus an: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein: Wenn die Batteriespannung unter den parametrisierten Wert fällt, wird eine Warnung ausgegeben.</li> <li>• Aus: Die Batteriespannung liegt über dem parametrisierten Wert.</li> </ul>  |
| 4    | Zeigt an, ob die parametrisierte Vorwarnzeit vor dem Ausschalten erreicht ist. Die Vorwarnzeit beginnt, wenn am WLAN-Stecknusstableau für mehr als die eingestellte Zeitspanne kein Nusswechsel mehr durchgeführt wird. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein: Die Vorwarnzeit vor dem Abschalten ist erreicht. Wird kein Nusswechsel durchgeführt, schaltet das WLAN-Stecknusstableau ab.</li> <li>• Aus: Die Vorwarnzeit vor dem Abschalten ist noch nicht erreicht und das WLAN-Stecknusstableau bleibt eingeschaltet.</li> </ul>  |
| 5    | Auf der Abbildung des WLAN-Stecknusstableaus wird der Zustand der Stecknusseinsätze und LEDs angezeigt. Jeder Einsatz, der eine Stecknuss enthält, wird mit einem gelben Punkt dargestellt. Die LED-Anzeige zeigt den jeweiligen Betriebs- und Verbindungszustand an, siehe Dokument P2332BA.  |

## 13.4 Werkzeugdiagnose – Test-Optionen



Die Test-Optionen sind nur bei kabelgebundenen Werkzeugen aktiv. Bei kabellosen Werkzeugen können die Testoptionen über das Werkzeug-Menü ausgewählt werden.

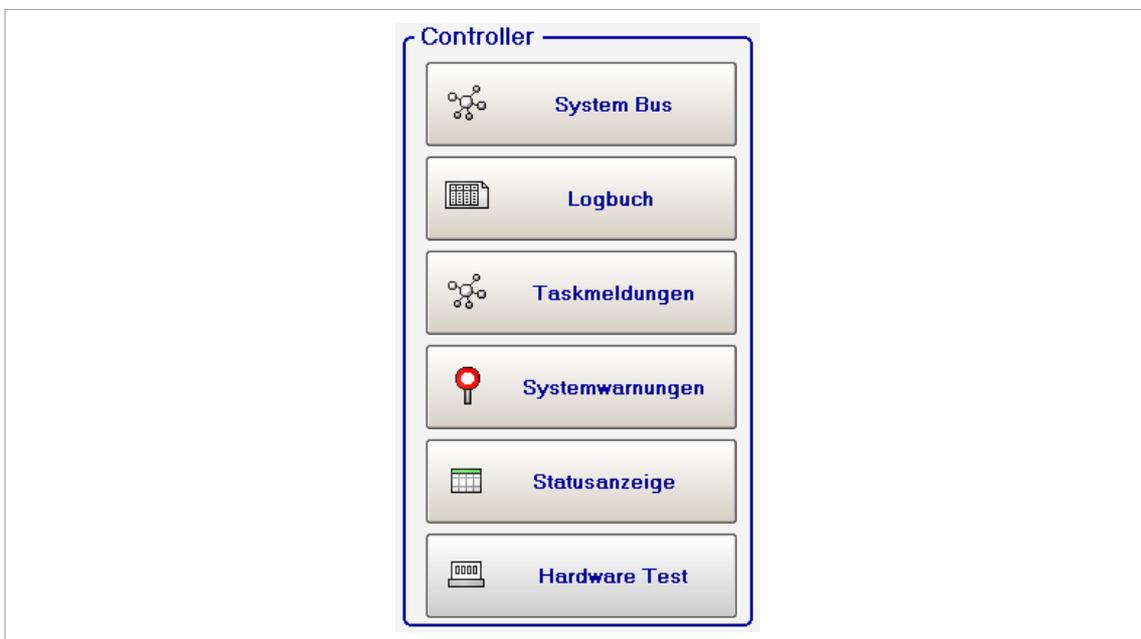


Abb. 13-16: Test-Optionen

### 13.4.1 MD-Kalibrierung

Diese Testfunktion ermöglicht die Bewertung von Kalibrier-Spannungen.

- *Navigator > Diagnose > Werkzeug > MD-Kalibrierung* wählen.

Vor dem Beginn des Tests 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

| Element            | Nennwert | Toleranz |
|--------------------|----------|----------|
| Kalibrier-Offset   | 0 V      | ±200 mV  |
| Kalibrier-Spannung | 5 V      | ±150 mV  |

### 13.4.2 Winkelgeber

Diese Testfunktion ermöglicht eine Bewertung der Winkelmessung.

- *Navigator > Diagnose > Werkzeug > Winkelgeber* wählen.

Mit der Schaltfläche <Start> läuft das Werkzeug 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.



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.

### 13.4.3 Spannung

Diese Tabelle enthält die für jedes Werkzeug gemessenen Versorgungsspannungen.

- *Navigator > Diagnose > Werkzeug > Spannungen* wählen.

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.

| Spannungsbezeichnungen        |          | Logik           | Pos. analog | Neg. analog /Pos. Versorgungsspannung |
|-------------------------------|----------|-----------------|-------------|---------------------------------------|
| Handwerkzeuge und BB-Spindeln | Nennwert | +5 V            | +12 V       | -12 V                                 |
|                               | Toleranz | $\pm 0,3$ V     | $\pm 0,6$ V | $\pm 0,9$ V                           |
| BTS-Spindeln                  | Nennwert | +3,3 V          | +12 V       | +24 V                                 |
|                               | Toleranz | +0,23 V/-0,06 V | $\pm 0,6$ V | $\pm 3,6$ V                           |
| NeoTek-Werkzeuge              | Nennwert | +3,3 V          | +12 V       | 0 V                                   |
|                               | Toleranz | $\pm 0,3$ V     | $\pm 0,6$ V | $\pm 0,9$ V                           |
| Kabellose Werkzeuge           | Nennwert | +3,3 V          | –           | –                                     |
|                               | Toleranz | $\pm 0,17$ V    | –           | –                                     |

### 13.4.4 MD-Messung

Diese Testfunktion ermöglicht eine Bewertung der Drehmomentmessungen.

► *Navigator > Diagnose > Werkzeug > MD-Messung* wählen.

Vor dem Beginn des Tests muss das Werkzeug freigegeben werden!

Das Werkzeug wird mit Drehzahl „0“ gestartet, und das Drehmoment wird ständig gemessen und angezeigt.

| Parameter       | Beschreibung   |
|-----------------|--|
| Augenblickswert | Zeigt das aktuelle Drehmoment an.                              |
| Spitzenwert     | 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.

### 13.4.5 Drehzahltest

Diese Testfunktion ermöglicht eine Bewertung der Werkzeugdrehzahl.

► *Navigator > Diagnose > Werkzeug > 1/min* wählen.

- Wird die Schaltfläche <Start> gedrückt, 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 Resolverignalen abgeleitet wird.
- Wird die Schaltfläche <Start> losgelassen, 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.

## 13.5 Werkzeugdiagnose – Sonstige



Abb. 13-17: Sonstige

### 13.5.1 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 Kapitel 11.5 Stromkalibrierung, Seite 184.*

## 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, *siehe Kapitel 11.5 Stromkalibrierung, Seite 184.*

### Zugang zum Dialogfenster Stromkalibrierung:

- ▶ *Navigator > Diagnose > Werkzeug > Stromkalibrierung* wählen.

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:

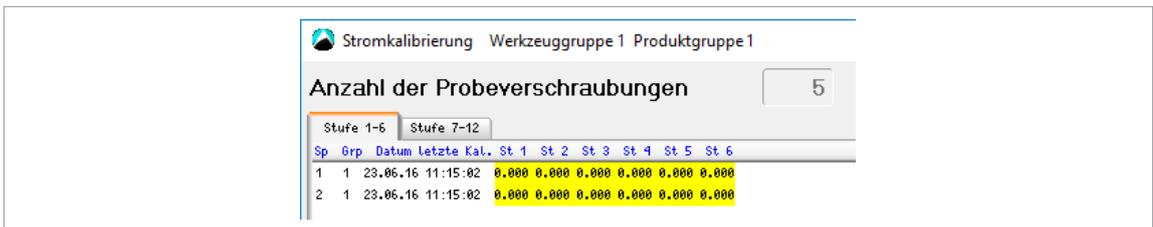


Abb. 13-18: Stromkalibrierung gestartet

Die dynamischen Kalibrierwerte werden blau hervorgehoben, wenn die Kalibrierung erfolgreich abgeschlossen wurde:

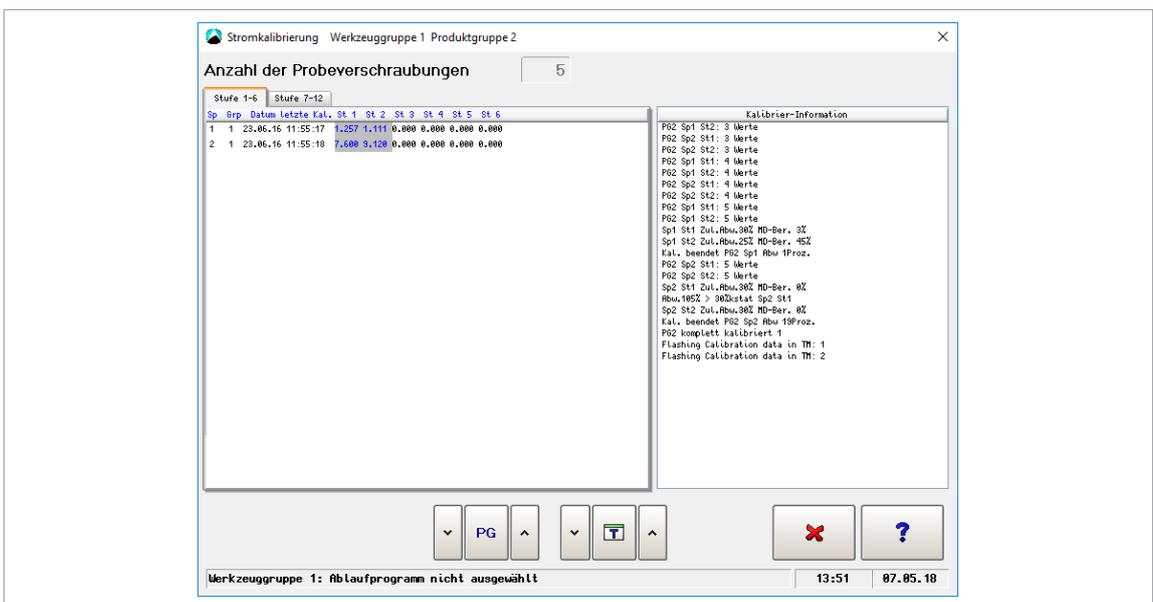


Abb. 13-19: Stromkalibrierung abgeschlossen

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  | Die Schaltfläche <Start> drücken, um alle Werkzeuge auf die dynamische Stromkalibrierung zu setzen. 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.<br>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).

### 13.5.2 Werkzeugspeicher

Die Schaltfläche <Werkzeugspeicher> öffnet das Dialogfenster *Werkzeugspeicher*. Zu weiteren Informationen siehe Kapitel 11.2 *Aufnehmerdaten*, Seite 179.

### 13.5.3 Gyroskop

Diese Schaltfläche wird nur angezeigt, wenn ein Werkzeug angeschlossen ist, auf dem ein Gyroskop montiert ist.

Das Gyroskop ermöglicht die Winkel-Korrektur von Handwerkzeugen ohne Abstützung. Damit wird eine Änderung des Bezugswinkels während des Endanzugs, z. B. durch eine Ausweichbewegung des Werkers, vermieden.

Die Funktion Gyroskop ermöglicht eine Bestimmung des Bezugswinkels.

Parameter und Schaltflächen in dem Fenster Gyroskop.

| Parameter/Schaltfläche | Beschreibung  |
|------------------------|---|
| Status                 | Anzeige von Fehlermeldungen, siehe unten.   |
| Grad                   | Anzeige des Winkels, den das Werkzeug seit dem Start der Winkelmessung bewegt wurde.  |
| <Start>                | Startet die Winkelmessung. Die Position, die das Werkzeug hat, wenn auf <Start> gedrückt wird, wird als Nullpunkt festgelegt. |

| Parameter/Schaltfläche  | Beschreibung   |
|---|--|
|  | Die Ansicht verlassen und zum vorherigen Fenster zurückkehren. |

## 14 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   | Zugriff auf Informationen über die System-Einstellung und -Konfiguration. Konfiguration der LiveWire-Funkkommunikation. |
| Offline                | Laden und Speichern von Parametern.   |

### 14.1 Software-Update durchführen

Auf der Registerkarte *Software-Update* kann ein Software-Update-Pakete installiert werden. Mit dem Software-Update können das System, die Servo-Firmware, Hilfedateien und andere Funktionen aktualisiert werden.

Das Feld *Aktive Software-Installation* gibt das Paket an, aus dem die aktuell laufende Software beim Start der Steuerung geladen wurde. Nach einem Update ist ein Neustart erforderlich.

| Schaltfläche    | Beschreibung   |
|-----------------|--|
| Software-Update | <Software-Update> öffnet das Dialogfenster <i>Software-Update Utility</i> , um zu den Software-Paketen zu navigieren, die installiert werden sollen. Das Software-Paket ist unter <a href="https://software.apextoolgroup.com/current-software-packages/mpro400gcd/">https://software.apextoolgroup.com/current-software-packages/mpro400gcd/</a> zu finden. |

Auch wenn das Speichergerät, auf das zugegriffen wird, mehrere Pakete für verschiedene Produkte enthält, werden nur für die Zieleinheit gültige Pakete aufgelistet.

#### Software aktualisieren

1. Select *Navigator > Utility > Software-Update*.
2. Auf die Schaltfläche <Software-Update> auf der Registerkarte *Software-Update* drücken, um das Dialogfenster *Software-Update Utility* zu öffnen.
3. Ein Softwarepaket auswählen und auf die Schaltfläche <OK> drücken, um das Software-Update zu starten. Hinweis:
  - Bei Verwendung des mProRemote-Programms werden die Laufwerke der Remote-Computer neben den Laufwerken der Steuerung angezeigt.
  - Bei Verwendung eines USB-Sticks sicherstellen, dass sich nur die Datei für das Software-Update auf dem USB-Stick befindet.



### Hinweis

Bei JEDEM Update darf die Stromversorgung des Systems nicht abgeschaltet werden!

4. Warten bis der Installationsprozess beendet ist. Den Anweisungen auf dem Bildschirm folgen. Sobald die folgende Meldung angezeigt wird, ist der Installationsprozess abgeschlossen. Sobald die folgende Meldung angezeigt wird, ist der Installationsprozess abgeschlossen.

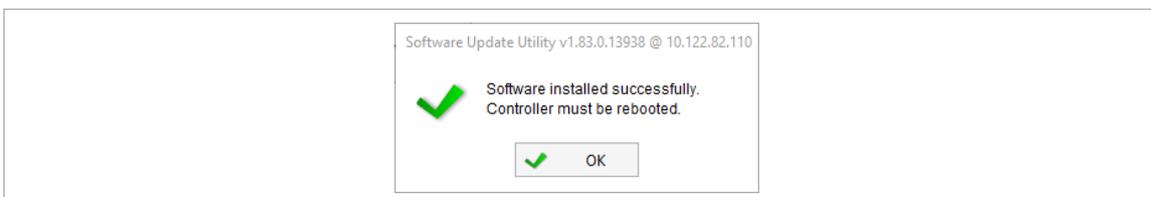


Abb. 14-1: *Software-Update ist abgeschlossen*

5. Die Steuerung neu starten, um die Software zu übernehmen.

Die Datums-/Zeitinformationen zum Paket geben an, wann das Paket erstellt und seine Inhalte zusammengestellt und gespeichert wurden.

### 14.1.1 Software-Update Secondary

Bei einem Software-Update eines Secondarys gilt Folgendes:

1. Software-Update an allen zu einem Primary gehörenden Secondarys durchführen, *siehe Kapitel 14.2.2 STMD-H Software-Update, Seite 221*.  
Alle Secondarys müssen dieselbe Softwareversion besitzen, um die Kompatibilität und Funktionalität mit dem Primary zu gewährleisten.
2. Software-Update des Primarys durchführen.

### 14.1.2 Firmware auf der Messkarte des Schraubmoduls (TM) aktualisieren

Dieses Vorgehen gilt für Firmware-Updates von Schraubmodulen, die mit einer mPro400GC-Steuerung durchgeführt werden. Für das Vorgehen mit einer mPro400GCD-Steuerung *siehe Kapitel 14.2.2 STMD-H Software-Update, Seite 221*.

| Schaltfläche             | Beschreibung  |
|--------------------------|---|
| <TM Messkarten Firmware> | Mit <TM Messkarten Firmware> das Dialogfenster <i>Software-Download</i> öffnen, in dem das/die Werkzeug(e) gewählt werden kann, für das/die eine neue Firmware installiert werden soll. |

Die Firmware auf der Messkarte des Schraubmoduls (TM) aktualisieren

1. *Navigator > Utility > Software-Update* wählen.
2. Auf die Schaltfläche <TM Messkarten Firmware> auf der Registerkarte *Software-Update* drücken, um das Dialogfenster *Software-Download* zu öffnen.
3. Die Optionsschaltfläche <Download an ein Werkzeug> wählen und die gewünschte *Wkzg Nr.* eingeben, oder die Optionsschaltfläche *Download an alle Werkzeuge* wählen, wenn die Firmware auf alle Werkzeuge installiert werden soll.
4. Auf die Schaltfläche <Laufwerk lesen> drücken, um das nächste Dialogfenster zu öffnen, mit dem zu der Firmware navigiert werden kann, die installiert werden soll. Bei Verwendung des mProRemote-Programms werden die Laufwerke der Remote-Computer neben den Laufwerken der Steuerung angezeigt.
5. Den korrekten Dateitypen auswählen, um die erforderlichen Dateien im Dialogfenster anzuzeigen, die Dateien auswählen und auf die Schaltfläche <OK> drücken.
6. Bevor der Download gestartet wird, sicherstellen, dass das korrekte Werkzeug ausgewählt ist.
7. Die Abfragen bestätigen, um die Firmware auf das/die ausgewählte(n) Werkzeug(e) zu installieren.

## 14.2 System-Einstellungen

Mit der Registerkarte *System-Einstellungen* können Systemeinstellungen angezeigt und die Funkkommunikation konfiguriert werden.

| Schaltfläche  | Beschreibung   |
|---|--|
|  | <Systeminformation> öffnet das Dialogfenster <i>Systeminformation</i> , in dem Informationen zur Steuerung angezeigt werden können. Die Schaltflächen im Dialogfenster verwenden, um spezifische Informationen anzuzeigen. |
| Kabellose Werkzeuge   | <Kabellose Werkzeuge> öffnet das Dialogfenster <i>RF Settings</i> , in dem die kabellosen Werkzeuge konfiguriert werden kann.  |

## 14.2.1 Kabellose Werkzeuge

### WLAN-Einstellungen konfigurieren

In der Registerkarte *Communication with tool* können WLAN-Einstellungen konfiguriert werden.

1. WLAN-Einstellungen konfigurieren. Nachfolgend sind die möglichen Einstellungen beschrieben.

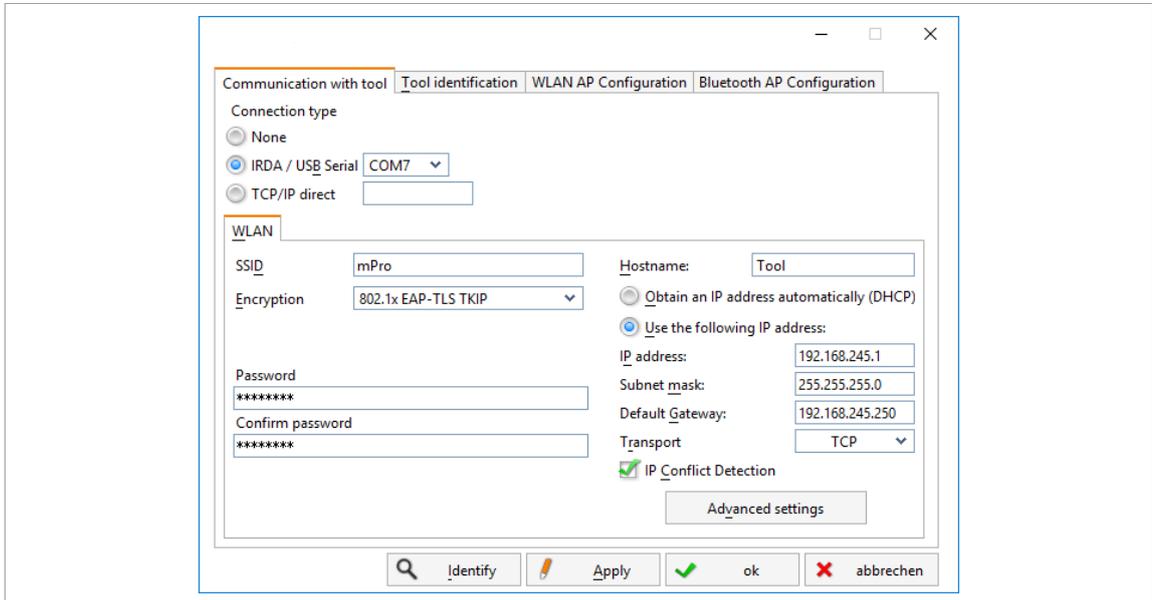


Abb. 14-2: Registerkarte *Communication with tool*

| Parameter                                 | Beschreibung   |
|---|--|
| SSID                                      | SSID eingeben. SSID muss identisch mit Access Point sein.  |
| Encryption                                | Verschlüsselung wählen.<br><i>Encryption</i> muss identisch mit Access Point sein.   |
| Network key                               | Netzwerkschlüssel eingeben. Netzwerkschlüssel muss identisch mit Access Point sein.  |
| Confirm network key                       | Netzwerkschlüssel bestätigen.  |
| Hostname                                  | Optional kann ein Hostname eingegeben werden.  |
| Obtain an IP address automatically (DHCP) | Diese Option nicht auswählen. IP-Adresse wird automatisch zugewiesen.  |
| Use the following IP address              | IP-Adresse manuell mit den nachfolgenden Parametern eingeben.  |
| IP address                                | IP-Adresse eingeben.<br>Bei der mPro200GC-AP sind die ersten drei Blöcke der IP-Adresse fest vergeben und dürfen nicht geändert werden: 192.168.245.xxx<br>Im letzten Block können Zahlen zwischen 1 und 49 als statische Adresse vergeben werden. |
| Subnet mask                               | Subnetmaske eingeben.<br>Bei der mPro200GC-AP ist der Standardwert: 255.255.255.0  |
| Default Gateway                           | IP-Adresse, die von Access Point vergeben wird.<br>Bei der mPro200GC-AP ist der Standardwert: 192.168.245.250  |
| Transport                                 | TCP auswählen.   |
| IP conflict Detection                     | Diese Einstellung ist nur für LiveWire-Werkzeuge mit der Messkarte C2 oder C3 verfügbar.<br>Ist das Kontrollkästchen aktiviert, werden doppelt vergabene IP-Adressen erkannt.  |

2. Um den Funkkanal einzustellen, <Advanced settings> wählen.
  - Es öffnet sich das Fenster *WLAN Advanced settings*.

| Parameter                    | Beschreibung  |
|------------------------------|---|
| Wireless mode                | WLAN-Modus wählen: <ul style="list-style-type: none"> <li>802.11b/g/n wählen, wenn ein Frequenzband von 2,4 GHz verwendet wird.</li> <li>802.11a wählen, wenn ein Frequenzband von 5 GHz verwendet wird.</li> </ul>                         |
| 5.2 GHz radio band (802.11a) | Frequenzband wählen.<br>Diese Einstellung ist nur möglich, wenn das Frequenzband 5 GHz ausgewählt wurde.  |
| Wireless channel             | Es gibt zwei Einstellmöglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Auto</i> wählen, nach dem entsprechenden Kanal wird automatisch gesucht.</li> <li>Kanal zuweisen, der bei der WLAN-Konfiguration ausgewählt wurde.</li> </ul> |
| <Scan channels>              | Funkkanal scannen. Die Schaltfläche ist nicht aktiv, wenn bei <i>Wireless channel</i> ein Kanal ausgewählt ist.<br>Bei der Verwendung der mPro200GC-AP wird diese Funktion nicht benötigt, da nur ein Kanal ausgewählt werden kann.         |
| Transmit power               | Sendeleistung einstellen.   |
| Roaming Aggressiveness       | Einstellmöglichkeit, ab welcher Signalstärke sich das Werkzeug mit einem anderen Access Point verbindet.<br><i>Low</i> auswählen, da bei der mPro200GC-AP der Access Point in die Steuerung integriert ist.                                 |
| <OK>                         | Eingabefenster verlassen, die Einstellungen werden gespeichert.   |
| <Abbrechen>                  | Eingabefenster verlassen, die Einstellungen werden nicht gespeichert.   |

## Werkzeugdaten auslesen

In der Registerkarte *Tool identification* können Werkzeugdaten des verbundenen Werkzeugs angezeigt werden. Wird diese Registerkarte geöffnet, aktualisieren sich die Werkzeugdaten automatisch.

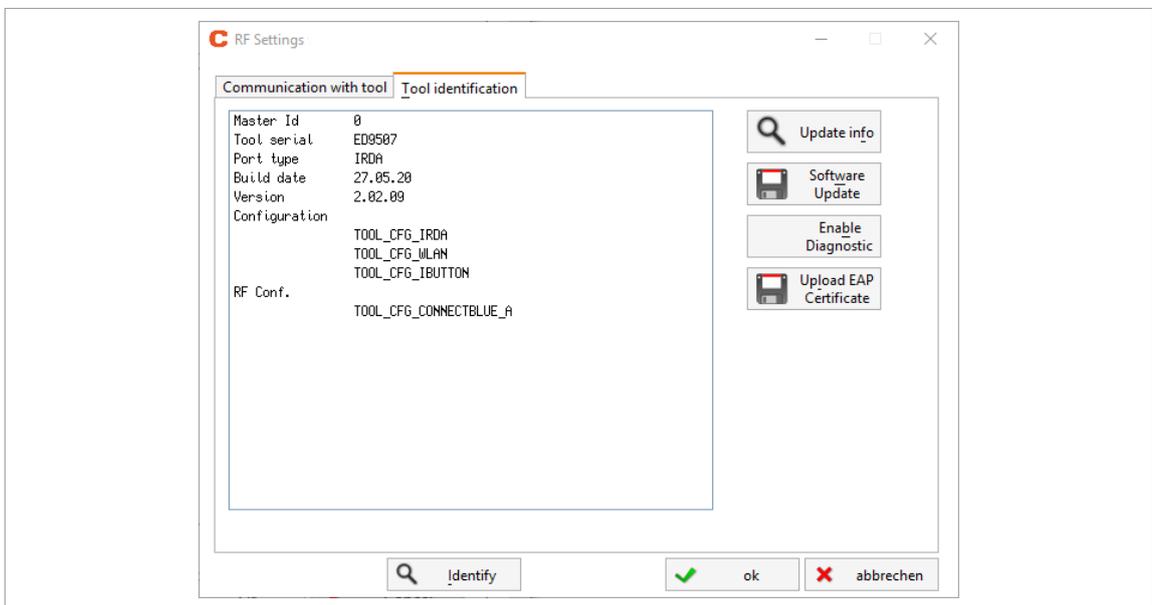


Abb. 14-3: Tool identification

| Parameter   | Beschreibung   |
|-------------|--|
| Master Id   | ID der Steuerung, mit der sich das Werkzeug verbinden soll.          |
| Tool serial | Seriennummer des Werkzeugs.  |
| Port type   | Aktuell verwendeter Port.  |
| Build date  | Erstellungsdatum der Software des Akku-Schraubmoduls (TMA-Software). |

| Parameter                | Beschreibung  |
|--------------------------|---|
| Version                  | Versionsnummer der TMA-Software.  |
| Configuration            | Im Werkzeug verbaute Hardware.  |
| RF Conf.                 | Bezeichnung der Hardware des Funkmoduls im Werkzeug.  |
| <Identify>               | Aktualisiert die Ansicht der Werkzeugdaten in der Registerkarte <i>Tool identification</i> .  |
| <Update info>            | Aktualisiert die Ansicht der Werkzeugdaten.   |
| <Software Update>        | Software-Update des Werkzeugs durchführen.  |
| <Enable Diagnostic>      | Aktiviert das Menü auf dem Werkzeug.<br>Um das Werkzeug-Menü zu aktivieren, gilt folgendes Vorgehen:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Auf &lt;Enable Diagnostic&gt; drücken.</li> <li>2. Die folgende Meldung mit &lt;ja&gt; bestätigen.</li> <li>3. Die Meldung <b>Configuration done!</b> mit &lt;ok&gt; bestätigen.</li> </ol> |
| <Upload EAP Certificate> | Lädt EAP-Zertifikat auf das Werkzeug.   |
| <ok>                     | Das Programm beenden. Die Einstellungen werden gespeichert.   |
| <abbrechen>              | Das Programm beenden. Die Einstellungen werden nicht gespeichert.   |

### Access Point konfigurieren

Im Werkszustand ist die IP-Adresse und Subnetmaske der Steuerung mit einem Standardwert vorgegeben (Ethernet 1):

| Parameter   | Standardwert    |
|-------------|-----------------|
| IP-Adresse  | 192.168.100.200 |
| Subnetmaske | 255.255.255.0   |



### Hinweis

#### Konflikt der IP-Adressen

Die Steuerungen der Serie 200 haben im Werkszustand die IP-Adresse 192.168.100.200. Werden mehrere Steuerungen an dasselbe Netzwerk angeschlossen, ohne die ursprüngliche IP-Adresse zu ändern, entsteht ein IP-Konflikt.

- ▶ Jeder Steuerung eine neue, eindeutige IP-Adresse zuweisen.

### Access Point konfigurieren

1. Laptop/PC über ein Ethernet-Kabel direkt an die Steuerung anschließen.
2. *mProRemote Professional* auf dem Laptop/PC starten.
3. In der Registerkarte *Remote Control* in das Eingabefeld *Ziel* die IP-Adresse 192.168.100.200 eingeben.
4. Auf *Remote (TCP/IP)* drücken.
  - Es wird eine Verbindung zur Steuerung aufgebaut.
  - Es öffnet sich die Bedienoberfläche der Steuerung auf dem Laptop/PC.
5. *Navigator > Utility > System-Einstellungen > Kabellose Werkzeuge* wählen.
6. Die Registerkarte *WLAN AP Configuration* öffnen.
7. Gewünschte Einstellungen zur Konfiguration des Access Points vornehmen.
8. <Apply> drücken, um die Änderungen zu speichern.

Diese Registerkarte wird nur bei der Steuerung der Serie mPro200GC(-AP) angezeigt.

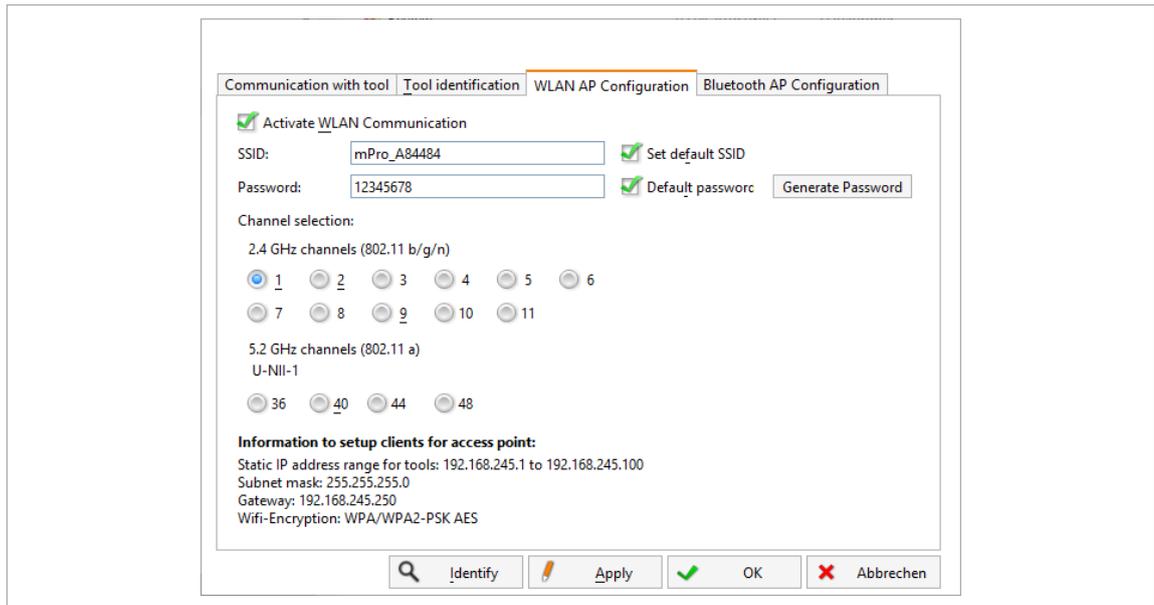


Fig. 14-4: Registerkarte WLAN AP Configuration

| Parameter                                     | Beschreibung  |
|---|---|
| Activate WLAN Communication                   | Ist das Kontrollkästchen aktiviert, ist WLAN an der Steuerung eingeschaltet.<br>➤ Die Bluetooth-Funktion wird deaktiviert.  |
| SSID  | SSID des WLAN-Netzwerknamens (Access Point) eingeben, mit dem die Verbindung hergestellt werden soll.   |
| Set default SSID                              | Wird das Kontrollkästchen <i>Set default SSID</i> aktiviert, wird ein Standardwert für die SSID vergeben.   |
| Password                                      | Passwort für den Access Point eingeben.<br>Das Standard-Passwort ist sichtbar. Sobald ein neues Passwort vergeben wird, werden Sternchen * statt Zahlen angezeigt.  |
| <Generate Password>                           | Auf <Generate Password> drücken, um ein beliebiges acht-stelliges Passwort generieren zu lassen.  |
| Default Password                              | Wird das Kontrollkästchen <i>Default Password</i> aktiviert, wird das Standard-Passwort angezeigt.  |
| Channel bands                                 | Frequenzband auswählen. Es ist nur ein Kanal auswählbar. Zur Auswahl stehen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,4 GHz</li> <li>• 5,2 GHz</li> </ul>   |
| 2.4 GHz channels (802.11 b/g/n)               | Kanal auswählen. Es ist nur ein Kanal auswählbar. Nur aktiv, wenn das Frequenzband 2,4 GHz ausgewählt wurde.  |
| 5.2 GHz channels (802.11 a)                   | Kanal auswählen. Es ist nur ein Kanal auswählbar. Nur aktiv, wenn das Frequenzband 5,2 GHz ausgewählt wurde.  |
| Information to setup clients for access point | Informationen zur Einrichtung von Clients für den Access Point: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereich der IP-Adressen für Werkzeuge</li> <li>• Subnetmaske</li> <li>• Gateway</li> <li>• WLAN-Verschlüsselung</li> </ul> |
| <Identify>                                    | Die Ansicht der WLAN-Einstellungen aktualisieren.   |
| <Apply>                                       | Einstellungen speichern.  |
| <OK>  | Beim Beenden die Einstellungen speichern.   |
| <Cancel>                                      | Beim Beenden die Einstellungen nicht speichern.   |

## Bluetooth-Einstellungen konfigurieren

Diese Registerkarte wird nur bei der Steuerung der Serie mPro200GC(-AP) angezeigt.

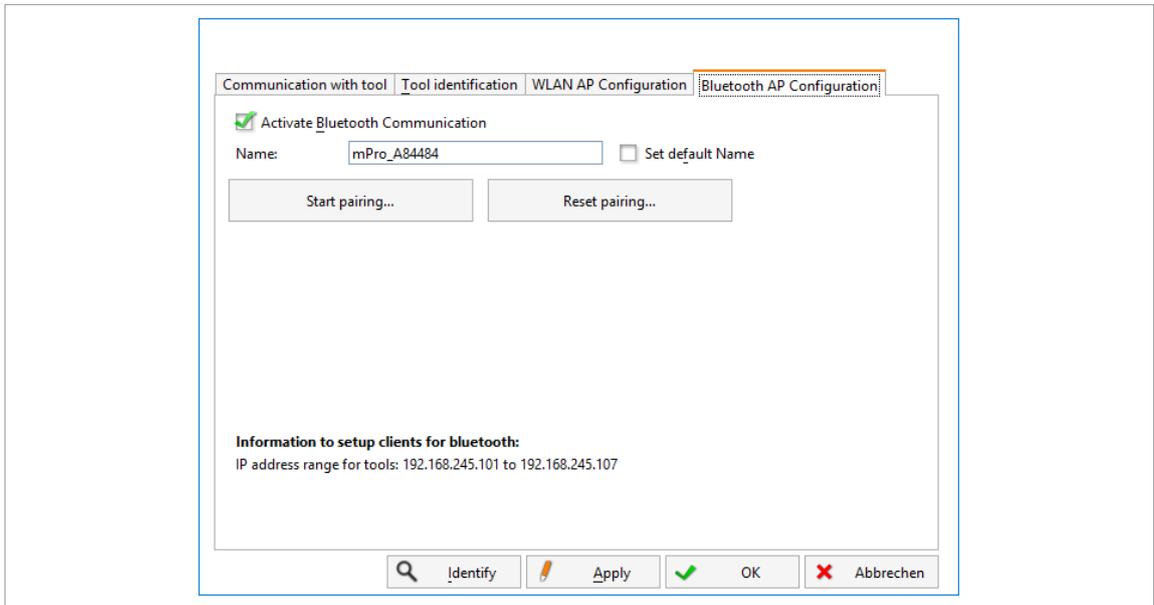


Abb. 14-5: Registerkarte Bluetooth AP Configuration

In der Registerkarte *Bluetooth AP Configuration* gibt es folgende Einstellmöglichkeiten:

| Parameter                                  | Beschreibung  |
|--|---|
| Activate Bluetooth Communication           | Ist das Kontrollkästchen aktiviert, ist Bluetooth an der Steuerung eingeschaltet.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Die WLAN-Funktion wird deaktiviert.</li> </ul> War zuvor WLAN aktiviert, erscheint die Meldung <b>WLAN will be disabled</b> . |
| Name                                       | Name eingeben, mit dem die Steuerung auf dem Werkzeug angezeigt wird.   |
| Set default Name                           | Wird das Kontrollkästchen <i>Set default Name</i> aktiviert, wird ein Standardwert für den Namen vergeben.  |
| Start pairing...                           | Drücken, um die Steuerung für eine Bluetooth-Verbindung für das Werkzeug sichtbar zu machen.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Die nachfolgende Meldung signalisiert, ob der Vorgang erfolgreich ausgeführt wurde.</li> </ul>                     |
| Reset pairing...                           | Drücken, um die Bluetooth-Verbindung zwischen der Steuerung und dem Werkzeug zu trennen.<br><ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Die nachfolgende Meldung signalisiert, ob der Vorgang erfolgreich ausgeführt wurde.</li> </ul>                         |
| Information to setup clients for bluetooth | Informationen zu den möglichen IP-Adressen für Werkzeuge. Um eine Bluetooth-Verbindung aufzubauen, muss sich die IP-Adresse des Werkzeugs in dem angegebenen Bereich befinden.  |
| <Identify>                                 | Die Ansicht der WLAN-Einstellungen aktualisieren.   |
| <Apply>                                    | Einstellungen speichern.  |
| <OK>                                       | Beim Beenden die Einstellungen speichern.   |
| <Abbrechen>                                | Beim Beenden die Einstellungen nicht speichern.   |

### 14.2.2 STMD-H Software-Update

Dieses Vorgehen gilt für Software-Updates von Schraubmodulen (STMD-H), die mit einer mPro400GCD-Steuerung durchgeführt werden.

1. Die STMD-H-Software auf einen USB-Stick kopieren und diesen in die Steuerung stecken.
2. *Navigator* > *Diagnose* > *System Bus* wählen, um die Übersicht mit allen System Bus-Teilnehmern aufzurufen.
3. In der Spalte *Knoten* die Kanalnummer des STMD-H bestimmen, für das ein Software-Update durchgeführt werden soll.

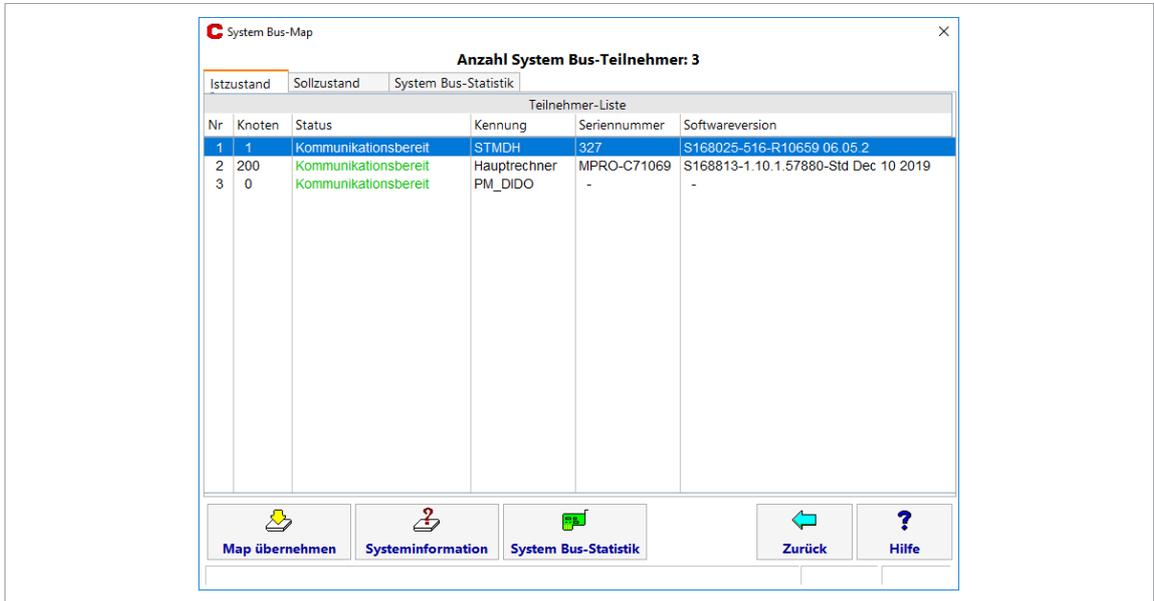


Abb. 14-6: System Bus-Map

4. *Navigator* > *Utility* > *System-Einstellungen* > *Kabellose Werkzeuge* wählen, um das Dialogfenster *RF Settings* zu öffnen.

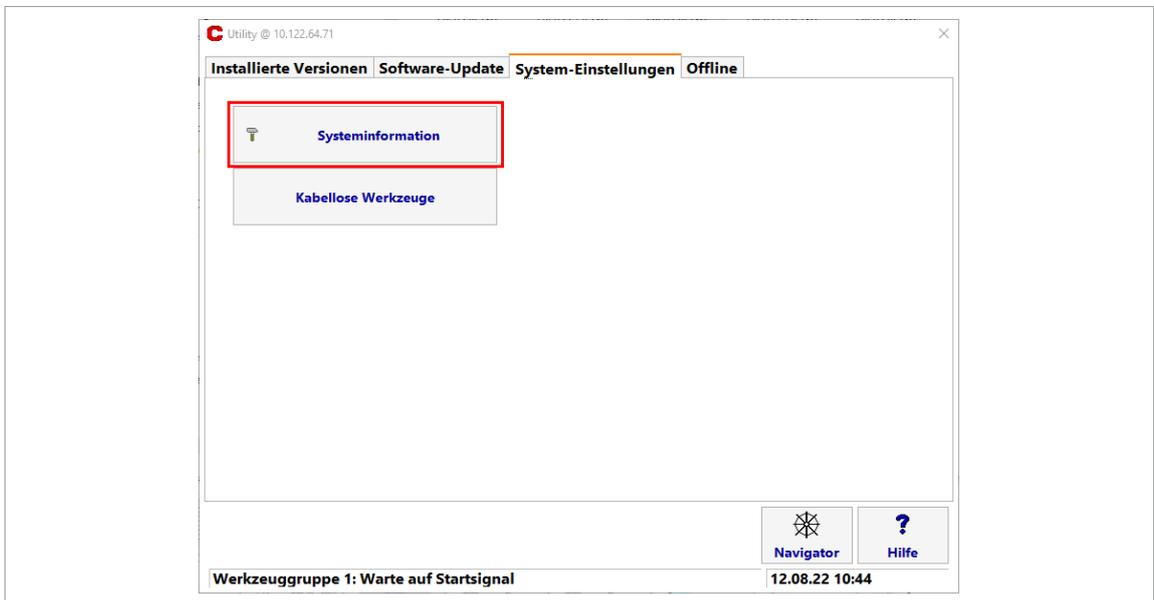


Abb. 14-7: Schaltfläche, um RF Settings zu öffnen

5. In der Registerkarte *Communication with tool* folgende Einstellungen vornehmen:

| Parameter          | Einstellung  |
|--------------------|--|
| Communication type | None wählen.   |
| RF Connection      | Die <i>RF Gateway IP</i> auf die zuvor bestimmte Kanalnummer des STMD-H eingeben (192.168.245.XXX).<br><br>Beispiel:<br>a) Kanal 1 = 192.168.245.1<br>b) Kanal 4 = 192.168.245.4 |
| RF Mode            | LAN wählen.  |

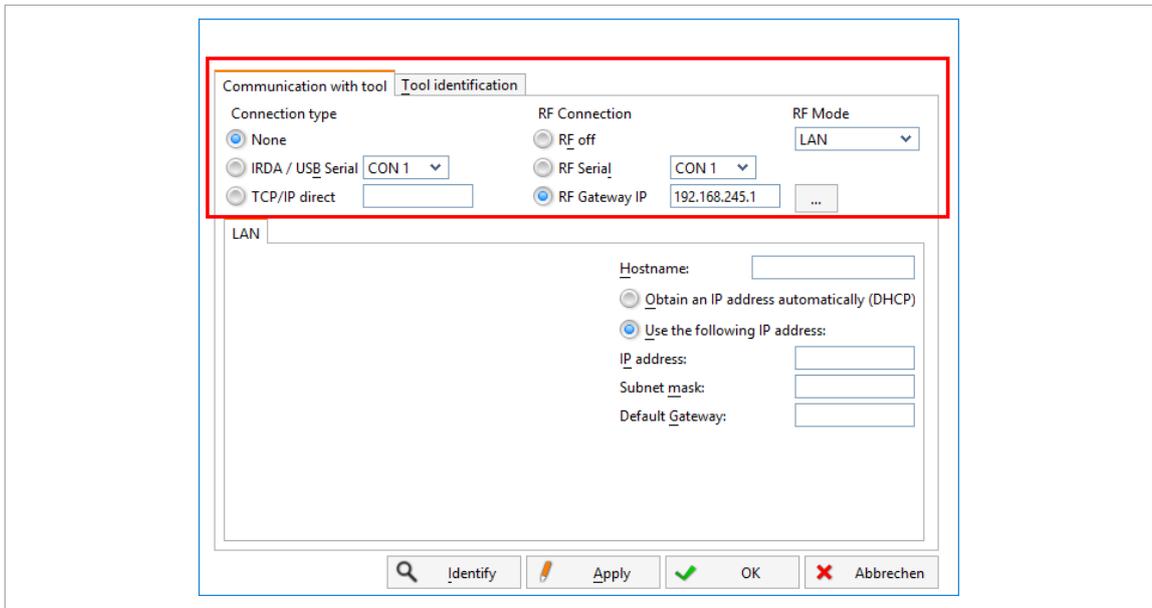


Abb. 14-8: Communication with tool

6. Die Registerkarte *Tool identification* öffnen.
  - Es wird die Version und das Erstellungsdatum der aktuell installierten Software angezeigt.
7. Auf <Software Update> drücken und die folgenden Meldungen mit <Ja> bestätigen.

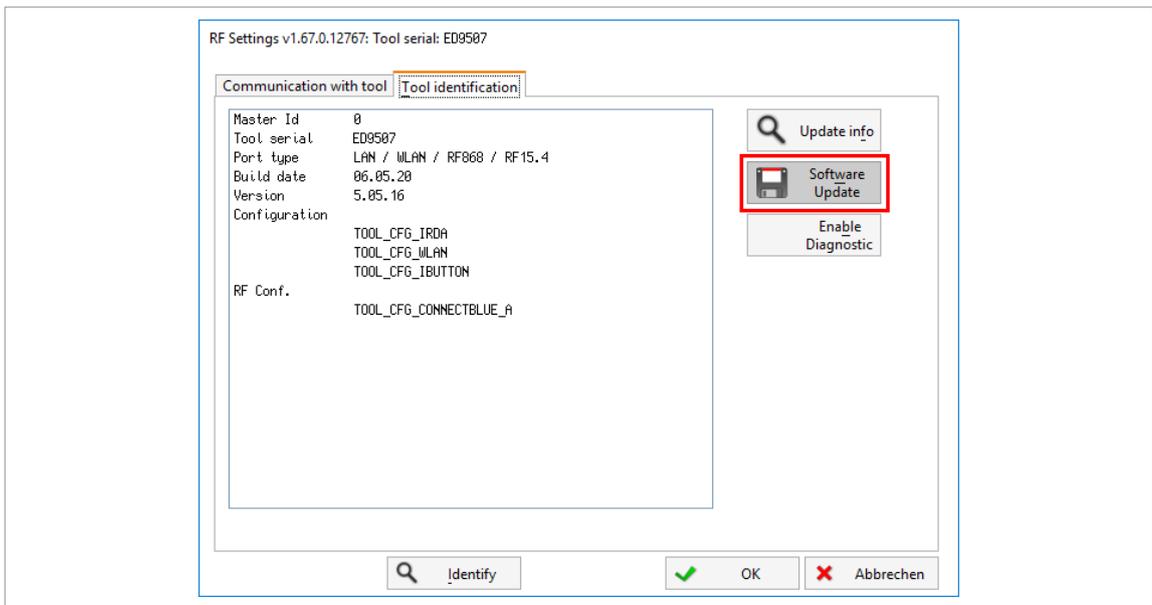


Abb. 14-9: Tool identification

8. Die \*.tma-Softwaredatei auswählen und mit <OK> bestätigen, um den Update-Vorgang zu starten.
  - In der Registerkarte *Tool identification* werden die Version und das Erstellungsdatum der neuen Software sowie der Status des Updates angezeigt.

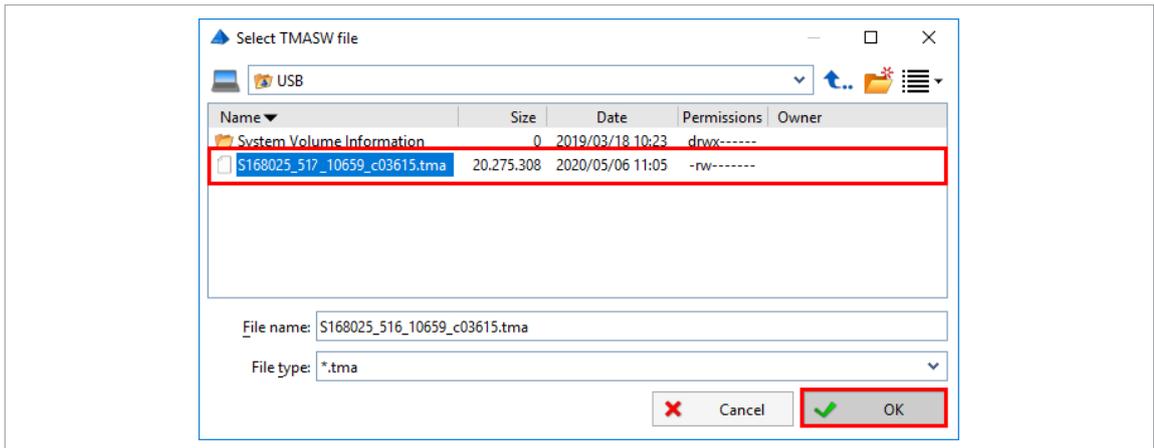


Abb. 14-10: \*.tma-Softwaredatei auswählen



## Hinweis

### Das System während des Software-Updates niemals ausschalten.

Das Software-Update mit Versionen, die älter als S168025-515 oder neuer als S168025-516 sind dauert das Software-Update bis zu zweieinhalb Minuten.

Das Software-Update eines STMD-H von Version S168025-515/S168025-516 auf S168025-517 (oder neuer) dauert etwa zehn Minuten.

- ▶ Warten bis das Software-Update komplett abgeschlossen ist. Dies kann einige Minuten dauern. Sobald **SW update done!** angezeigt wird, beginnt das STMD-H mit dem internen Software-Update. **Das System in dieser Zeit nicht ausschalten!** Danach startet das aktualisierte STMD-H neu. Um zu prüfen, ob der Vorgang abgeschlossen ist, das Menü to *Navigator > Diagnose > System > System Bus* öffnen und bis zu zehn Minuten warten, bis das STMD-H neu gestartet und in der System Bus Map angezeigt wird.

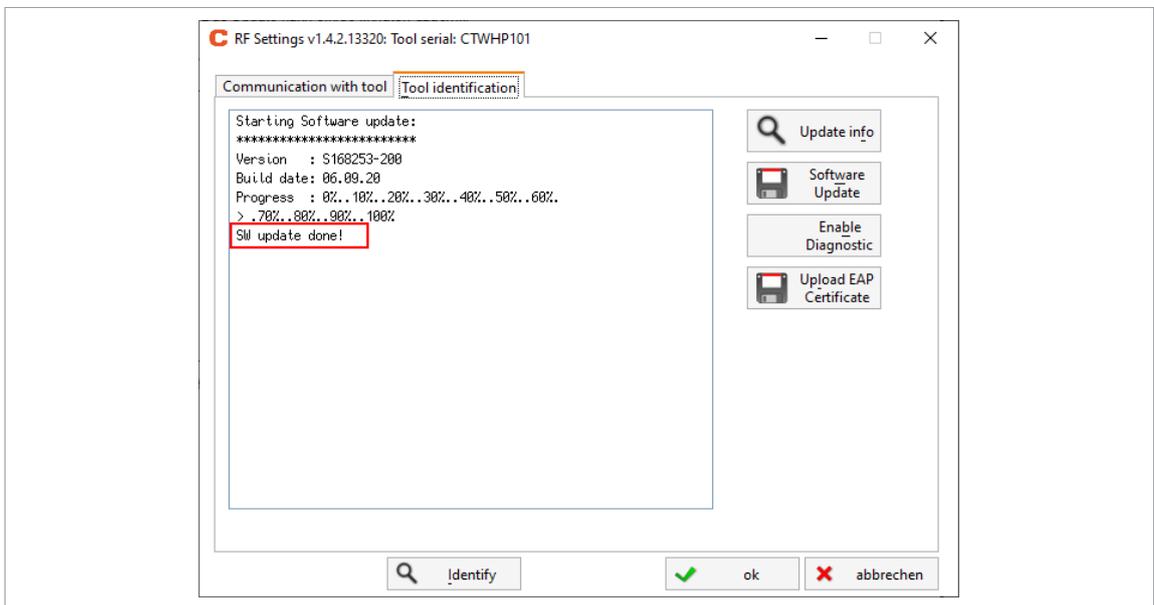


Abb. 14-11: Meldung „Software update done!“



Ist die Übertragung der Software nicht möglich, das Update erneut durchführen. Sollte anschließend die Übertragung weiterhin fehlschlagen, ein *Sales & Service Center* kontaktieren, siehe Rückseite.

- Um das Dialogfenster zu verlassen, auf <Abbrechen> drücken und die Meldung **Do you really want to leave the configuration?** mit <Yes> bestätigen. Das Dialogfenster kann verlassen werden, sobald die Meldung **SW update done!** angezeigt wird.
- Navigator > Diagnose > System > System Bus* wählen und warten, bis das aktualisierte STMD-H mit der korrekten Softwareversion in der Tabelle erscheint. Dies kann einige Minuten dauern!

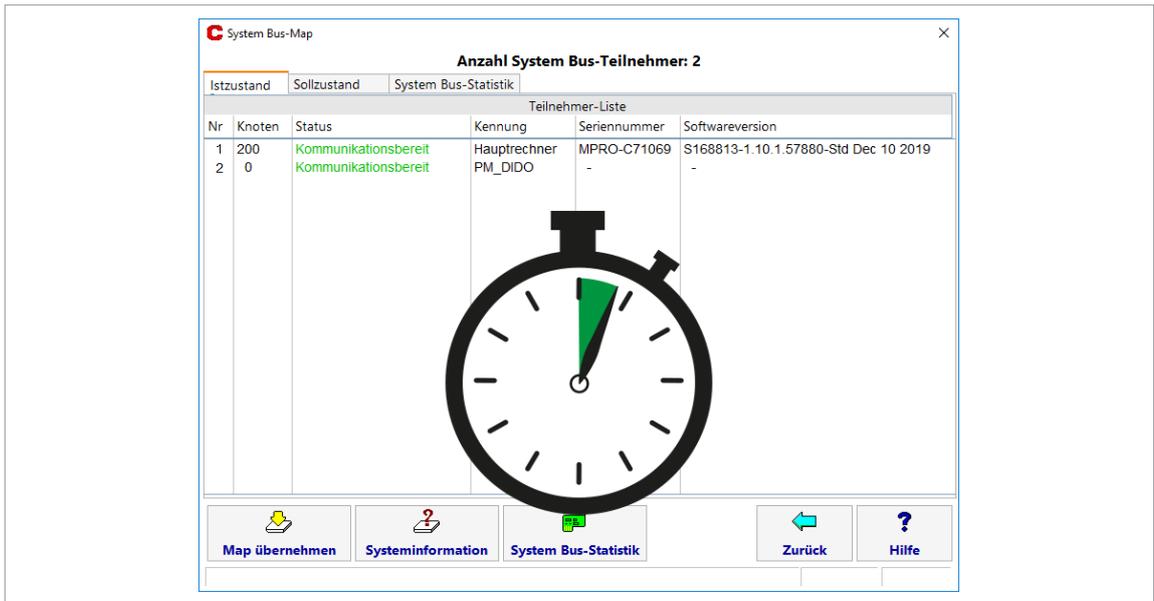


Abb. 14-12: Wartezeit bis das aktualisierte STMD-H in der System Bus Map erscheint

11. Den Eintrag markieren und <Map übernehmen> drücken, um das STMD-H wieder in die System Bus-Map zu übernehmen.

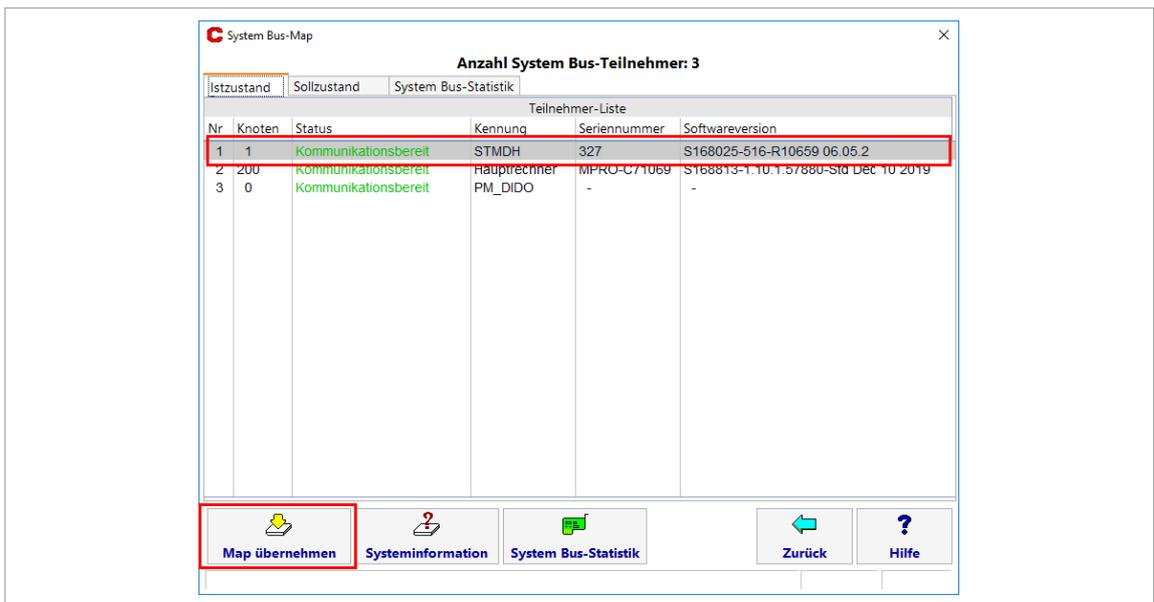


Abb. 14-13: System Bus Map mit dem aktualisierten STMD-H

12. Zum Hauptbildschirm zurückkehren.  
➤ Das Software-Update ist nun abgeschlossen.

# 15 Verwaltung

Das Dialogfenster *Verwaltung* beinhaltet Systemeinstellungen, Benutzerverwaltung, Datensicherung und Servicefunktionen.

► *Navigator > Verwaltung* wählen.

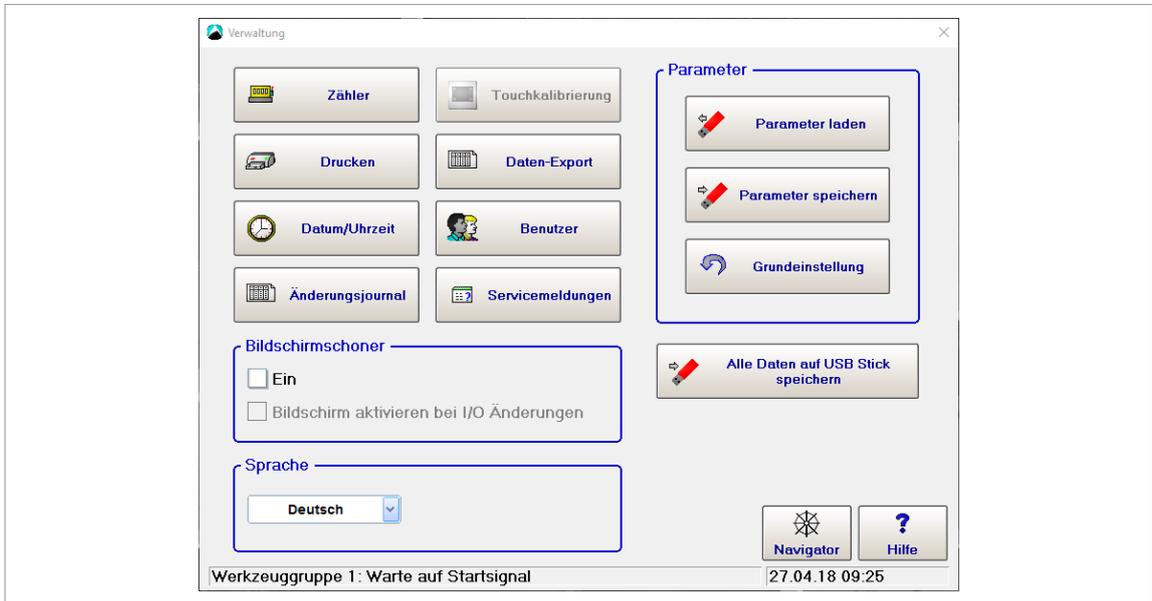


Abb. 15-1: Dialogfenster Verwaltung

## 15.1 Zähler

Das Dialogfenster *Verschraubungszähler* ermöglicht das Zurücksetzen der Zähler für IO, NIO und Gesamtverschraubungen, die auf der Prozessanzeige angezeigt werden können. Es gibt für jede Werkzeuggruppe einen eigenen Verschraubungszähler, die einzeln oder gemeinsam zurückgesetzt werden können.

Der Zähler für die Verschraubungen und Ergebnisse wird am Ende eines Schraubablaufs erhöht.

► *Navigator > Verwaltung > Zähler* wählen.

| Schaltfläche  | Beschreibung   |
|---|--|
| Anzahl Verschraubungen  | Es wird die Anzahl aller Verschraubungen und die Anzahl der Verschraubungen mit einem IO- und NIO- Ergebnis angezeigt, die mit der ausgewählten Werkzeuggruppe durchgeführt wurden.  |
| Alle Zähler zurücksetzen  | <p><b>Verschraubungszähler aller Werkzeuggruppen zurücksetzen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Navigator &gt; Verwaltung &gt; Zähler</i> wählen.</li> <li>2. &lt;Alle Zähler zurücksetzen&gt; drücken.</li> <li>3. Um den Zähler zurückzusetzen, &lt;Übernehmen&gt; drücken und die nachfolgende Meldung mit &lt;OK&gt; bestätigen.</li> </ol>   |
| Angezeigter Zähler nullen   | <p><b>Verschraubungszähler einer Werkzeuggruppe zurücksetzen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Navigator &gt; Verwaltung &gt; Zähler</i> wählen.</li> <li>2. Um eine Werkzeuggruppe auszuwählen, deren Zähler zurückgesetzt werden sollen,  drücken.</li> <li>3. Mit den Pfeiltasten eine Werkzeuggruppe auswählen und mit &lt;OK&gt; bestätigen.</li> <li>4. &lt;Angezeigter Zähler nullen&gt; drücken.</li> <li>5. Um den Zähler zurückzusetzen, &lt;Übernehmen&gt; drücken und die nachfolgende Meldung mit &lt;OK&gt; bestätigen.</li> </ol> |
|  | Die Schaltfläche öffnet ein Dialogfenster, um eine Werkzeuggruppe auszuwählen. Dies ist nur möglich, wenn mindestens zwei Werkzeuggruppen parametrisiert sind.   |

## 15.2 Drucken

Das Dialogfenster bietet Einstellmöglichkeiten für das Drucken von Parametern.



Abb. 15-2: Parameter drucken

### Parameter drucken

1. *Navigator* > *Verwaltung* > *Drucken* wählen.
2. Die zu speichernden Parameter auswählen.
3. Produkt- und Werkzeuggruppen auswählen, deren Parameter gedruckt werden sollen. Einzelgruppen werden durch einen „/“ und Gruppenbereiche durch einen „-“ getrennt. Beispiel: „1/3/5-8“ bedeutet, dass die Gruppen 1, 3, 5, 6, 7 und 8 ausgewählt sind.
4. Um das Eingabefeld für den Dateinamen zu öffnen, <Datei> wählen.
5. <Drucken> wählen und die nachfolgende Meldung mit <OK> bestätigen.
6. Den Dateinamen mit maximal acht Zeichen ohne Dateierweiterung eingeben.
7. Einen Speicherort auswählen und den Druckprozess mit <OK> beginnen.
  - Die Druckdaten werden in eine \*.txt-Datei geschrieben. Abhängig von den Parametereinstellungen kann der Druckauftrag sehr groß werden (> 100 Seiten) und lange dauern.

## 15.3 Uhrzeit und Datum einstellen

Alle von der Steuerung mit Uhrzeit gespeicherten Parameter und Verschraubungszeiten beziehen sich auf die Echtzeituhr. Die Echtzeituhr regelmäßig kontrollieren.

### Datum und Uhrzeit einstellen

1. *Navigator* > *Verwaltung* > *Datum/Uhrzeit* wählen.
2. Datum und Uhrzeit im vorgegebenen Format eingeben. Das Format steht in Klammer über den Eingabefeldern und ist sprachabhängig.
3. Den Eintrag mit  in die Echtzeituhr der Steuerung übernehmen.

## 15.4 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.

Das Änderungsjournal enthält alle registrierten Benutzer und zeigt an, wer zu welchem Zeitpunkt die letzte Parameteränderung durchgeführt hat.

## 15.5 Touch-Kalibrierung

Diese Funktion ermöglicht es den Touchscreen neu zu kalibrieren. Bei der Auslieferung ist der Touchscreen optimal eingestellt, kann sich aber durch unsachgemäße Handhabung verschlechtern. Durch eine

Touchkalibrierung kann diese Funktion wieder verbessert werden. Diese Funktion kann nur an der Steuerung, nicht über die mProRemote-Verbindung gestartet werden.

#### Touchscreen kalibrieren

1. *Navigator > Verwaltung > Touchkalibrierung* wählen.
  - Es erscheint ein schwarzer Bildschirm mit Kalibrierpunkten, die nacheinander eingeblendet werden.
2. Den Bildschirmanweisungen folgen und die Kalibrierpunkte drücken bis sie grün leuchten.
  - Die Kalibrierung erfolgt.
3. Die Meldung **Save new calibration data?** (Neue Kalibrierdaten sichern?) mit <YES> bestätigen. Mit <NO> kann die neue Kalibrierung verworfen werden.

Wenn neben die Kalibrierpunkt gedrückt wird, wird die Kalibrierung abgebrochen.

Sollte sich die Steuerung nach Ausführung der Touchkalibrierung nicht mehr korrekt bedienen lassen:

- ▶ Steuerung neu starten.
- ▶ Ein *Sales & Service Center* kontaktieren.

## 15.6 Datensicherung

### 15.6.1 Daten-Export

Über die Funktion *Daten-Export* können Schraubergebnisse in eine Datei exportiert werden.

#### Eine dBase-Datei generieren

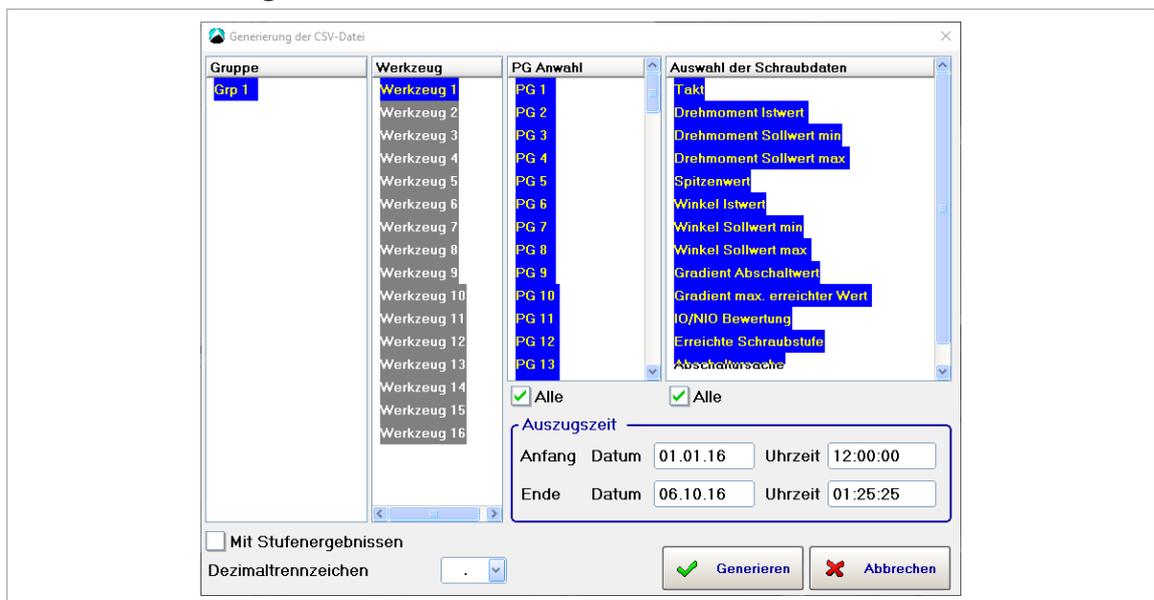


Abb. 15-3: Generieren einer dBase-Datei

1. Auf *Gruppe*, *Werkzeug* und Produktgruppen in der Tabelle drücken, um sie aus- oder abzuwählen.
2. Schraubdaten in der Tabelle auswählen.
3. Daten und Uhrzeiten in die Eingabefelder Anfang und Ende eingeben, 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 eingeben.
4. Einen Namen für die dBase-Datei in das Eingabefeld *Dateiname* ein eingeben.
  - Standardmäßig ist der Dateiname *\*.dgd* eingegeben.
  - Die Dateierdung *\*.dbf* kann nicht geändert werden.

5. Auf die Schaltfläche <Generieren> drücken, um die Eingaben zu bestätigen und die dBase-Datei zu generieren.
  - Es wird eine Prozessanzeige angezeigt.
6. Einen Zielordner auswählen.
  - Die dBase-Datei wird im Archivordner generiert und dann in einen Zielordner kopiert.
7. Die generierte dBase-Datei kann in beliebige Statistik-, Tabellenkalkulations- oder Datenbankprogramme mit einem geeigneten Filter importiert werden.

**Struktur einer dBase-Datei**

| Byte  | Adr. | Beschreibung   | Beispiel | Bemerkungen   |
|-------|------|--|----------|---|
| 0     | 0x00 | Dateityp Tabelle   | 03       | dBase IV ohne Memo  |
| 01-03 | 0x01 | Letzte Revision  | 61020B   | 970211 (JJMMTT)   |
| 04-07 | 0x04 | Anzahl der Dateneinträge   | 3D010000 | LB...HB, hier 317 (dez.)  |
| 08-09 | 0x08 | Position des ersten Datensatzes                                  | A301     | LB...HB, hier Adr. 0x01A3                                       |
| 10-11 | 0x0A | Länge des Datensatzes  | 2B03     | 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 | 4D4400000000                    |           |                    |
| 00                           |                                 |           |                    |
| 0000000000                   | 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                      | 01000000                        | 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            | 202020203132332E<br>3839 | 123.89 (dez.)               |

## Mit Excel bearbeiten

| Datensatz | Datum      | Zeit  | Uhrzeit | Werkzeug | 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        |

## Mit FoxPro C2.6 bearbeiten

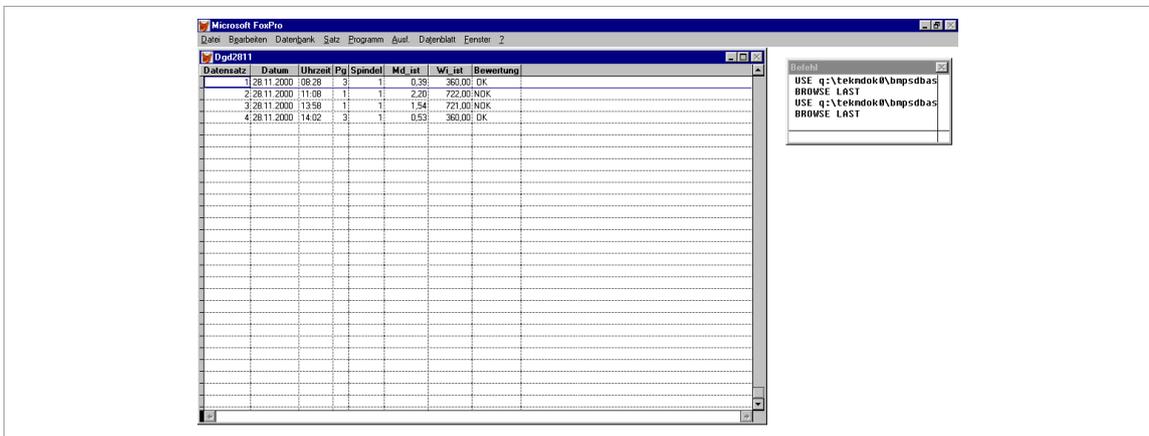


Abb. 15-4: FoxPro

## Mit Access bearbeiten

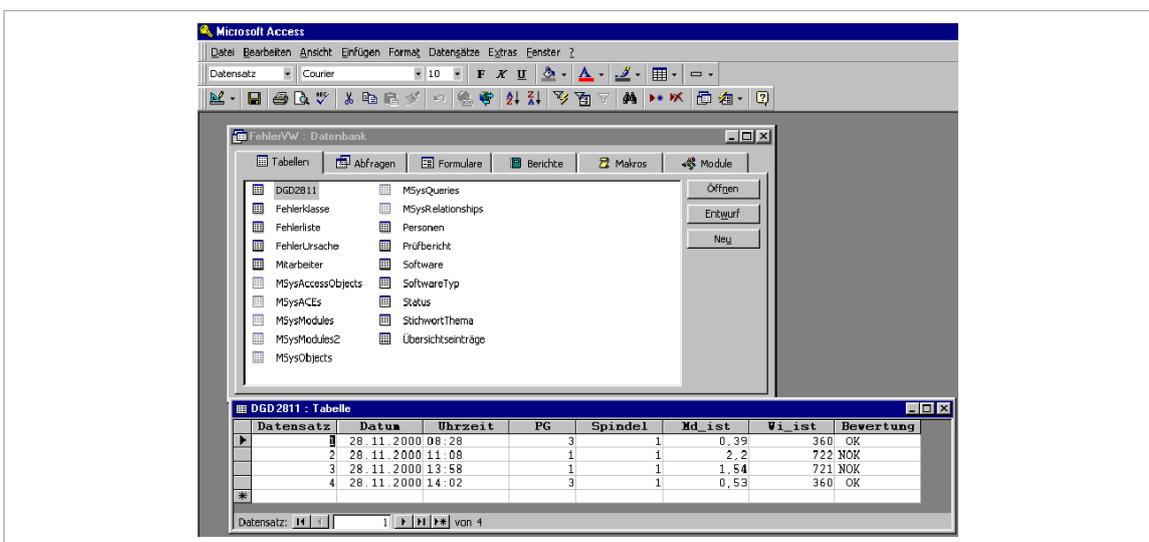


Abb. 15-5: Access

### 15.6.2 Parameter laden

#### Parameter von einem internen Speichergerät CF-Karte oder einem angeschlossenen USB-Laufwerk laden

1. Eine Datei auswählen und die Auswahl bestätigen, 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.



#### Hinweis

Während eines Schraubvorgangs dürfen keine neuen Parameter geladen werden.

2. *Übertragung auf die Station* bestätigen, sobald die Parameter aus der Datei geladen wurden.
  - Es werden zwei Sicherheitsmeldungen angezeigt. Anschließend wird die gleiche Meldung wie beim Programmieren angezeigt.

### 15.6.3 Parameter speichern

Es kann ein Backup von entweder allen oder lediglich von ausgewählten Parametern und Einstellungen durchgeführt werden. Die Daten können auf einem internen Speichergerät CF-Karte oder einem angeschlossenen USB-Laufwerk gespeichert werden.

## 15.7 Benutzer

Benutzer registrieren und Zugriffsrechte zur Steuerung des Zugriffs auf Funktionen und Parameter zuweisen. Es können zehn Benutzer registriert werden.

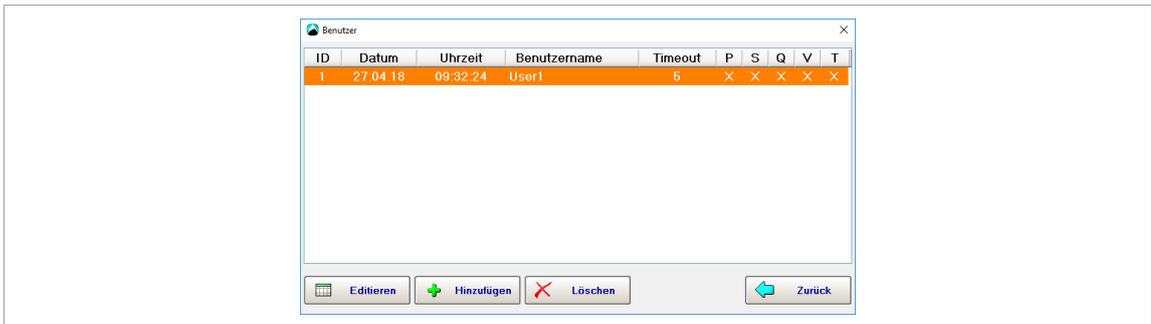


Abb. 15-6: Benutzer

- 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 – Prozessprogrammierung
- S – Systemprogrammierung
- Q – Statistik
- V – Verwaltung
- T – Systemtest

| Bildschirm                            | Lesen | Schreiben |
|---------------------------------------|-------|-----------|
| <b>Navigator</b>                      |       |           |
| <b>Basic-Prozessprogrammierung</b>    |       | P         |
| <b>Standard-Prozessprogrammierung</b> |       | P         |
| <b>Erweitert</b>                      |       | S         |
| Matrix                                |       |           |
| Löschen                               |       | S         |
| Eingänge                              |       |           |
| Ausgänge                              |       |           |
| Timer                                 |       |           |

| Bildschirm             |                          | Lesen | Schreiben |
|------------------------|--------------------------|-------|-----------|
|                        | 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>Messwertearchiv</b> |                          |       |           |
|                        | Export                   | V     |           |
|                        | Löschen                  | -     | -         |
| <b>Diagnose</b>        |                          |       |           |
|                        | System                   |       |           |
|                        | E/A-Ebene                | -     | -         |
|                        | System Bus               |       |           |
|                        | Map übernehmen           | S     |           |
|                        | Systeminformation        | -     | -         |
|                        | Löschen                  | S     |           |
|                        | Logbuch                  |       |           |
|                        | Löschen                  | T     |           |
|                        | Taskmeldungen            | -     | -         |
|                        | Systemwarnungen          | -     | -         |
|                        | Statusanzeige            | -     | -         |
|                        | Hardware Test            | -     | -         |
|                        | Net / Proc               | -     | -         |
|                        | Datenübertragung         | T     |           |
|                        | Ping absetzen            | -     | -         |
|                        | XML/CSV Datenübertragung | -     | -         |

| Bildschirm           |                                    | Lesen | Schreiben |
|----------------------|------------------------------------|-------|-----------|
|                      | XML/CSV Logdateien                 | –     | –         |
|                      | Bedienpult                         | T     | –         |
|                      | Ausgänge                           | T     | –         |
|                      | Busmonitor                         | –     | –         |
| Werkzeug             |                                    |       |           |
|                      | MD-Kalibrierung                    | T     |           |
|                      | Winkelgeber                        | T     |           |
|                      | Spannungen                         | T     |           |
|                      | MD-Messung                         | T     |           |
|                      | 1/min                              | T     |           |
|                      | Stromkalibrierung                  | T     |           |
|                      | Werkzeugspeicher                   | –     | –         |
| Utility              |                                    |       |           |
|                      | Installierte Versionen             | –     | –         |
| Software-Update      |                                    |       |           |
|                      | Software-Update                    | V     |           |
|                      | TM Messkarten Firmware             | V     |           |
| System-Einstellungen |                                    |       |           |
|                      | Systeminformation                  | –     | –         |
|                      | Kabellose Werkzeuge                | S     |           |
| Offline              |                                    |       |           |
|                      | Parameter laden                    | V     |           |
|                      | Parameter speichern                | V     |           |
| Verwaltung           |                                    |       |           |
| Zähler               |                                    |       |           |
|                      | Zähler nullen                      | V     |           |
|                      | Touchkalibrierung                  | V     |           |
|                      | Drucken                            | V     |           |
|                      | Datum/Uhrzeit                      | V     |           |
|                      | Änderungsjournal                   | –     | –         |
|                      | Daten-Export                       | V     |           |
| Benutzer             |                                    |       |           |
|                      | Hinzufügen                         | V     |           |
|                      | Editieren                          | V     |           |
|                      | Löschen                            | V     |           |
|                      | Parameter laden                    | V     |           |
|                      | Parameter speichern                | V     |           |
|                      | Grundeinstellung                   | V     |           |
|                      | Alle Daten auf USB Stick speichern | –     | –         |
|                      | Sprache                            | –     | –         |

## 15.8 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 quitiert 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

- ▶ Auf das Textfeld *Intervall* in der entsprechenden Tabellenzeile drücken, um die virtuelle Tastatur anzuzeigen, und das Intervall (Anzahl an Verschraubungen) eingeben, nach dem die Meldung angezeigt werden soll.

### Meldungstext

1. Eingeben eines eigenen Meldungstextes: Auf das Textfeld *Meldung* in der entsprechenden Tabellenzeile drücken, um die virtuelle Tastatur anzuzeigen.
2. Auswählen einer vorhandenen Meldung: Die Enter-Taste auf der virtuellen Tastatur drücken oder die Option *Meldung auswählen* im Menü *Meldung auswählen*, um das Dialogfeld *Meldung auswählen* anzuzeigen.

### Intervalle für Servicemeldungen zurücksetzen

1. Alle Intervalle zurücksetzen: Die Option *Alle nullen* im Menü *Intervallzähler* wählen.
2. Ein spezifisches Intervall zurücksetzen: Die Option *Nullen* wählen, um das Dialogfenster *Intervallzähler nullen* zu öffnen, die entsprechende Meldungsnummer auswählen, und zur Bestätigung <OK> drücken.

### 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.

## 15.9 Grundeinstellung



Mit der Grundeinstellung werden alle Konfigurationsdaten und Einstellungen gelöscht und auf die Werkeinstellungen zurückgesetzt.

Nach einer Grundeinstellung muss der Steuerungstyp neu zugeordnet werden.

## 15.10 Alle Daten auf USB-Stick speichern

Mit dieser Funktion können aktuelle Parameter und alle archivierten Daten, Meldungen und Informationen zu Ausnahmen der Steuerung gespeichert werden.

### Alle Daten auf einem USB-Stick speichern

1. Einen Speicherstick in einen USB-Anschluss der Steuerung stecken.
2. Auf <Alle Daten auf USB Stick speichern> drücken.
3. Zu dem Ordner auf dem USB-Stick wechseln, in dem die Daten gespeichert werden sollen.
4. Auf <OK> drücken, 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.

## 15.11 Bildschirmschoner

Der Bildschirmschoner setzt den Bildschirm in den Standby-Modus und verlängert somit die Lebensdauer der Hintergrundbeleuchtung. Der Schraubablauf wird dadurch nicht beeinflusst.

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.

1. *Navigator* > *Verwaltung* wählen.
2. Einstellungen im Abschnitt *Bildschirmschoner* vornehmen.

| Parameter                                | Beschreibung  |
|--|---|
| Deaktiviert                              | Der Bildschirmschoner ist deaktiviert, wenn in dem Eingabefeld "0" eingegeben wird. Der Bildschirm ist immer eingeschaltet.   |
| Timeout (Minuten)                        | Der Bildschirmschoner ist aktiviert, wenn in dem Eingabefeld ein Wert zwischen 1 – 999 eingegeben wird. Dieser Wert gibt den Timeout in Minuten an, nach denen sich der Bildschirm ausschaltet, wenn keine Aktion ausgeführt wird.  |
| Bildschirm aktivieren bei I/O Änderungen | Ist das Kontrollkästchen aktiviert, wird der Bildschirm bei jeder Änderung der externen Ein-/Ausgänge (z. B. Freigabe, Werkzeug Start) eingeschaltet und der Timeout zurückgesetzt.<br>Ist das Kontrollkästchen deaktiviert, wird die Bildschirm-Hintergrundbeleuchtung nur eingeschaltet, wenn eine Taste gedrückt wird. |

## 15.12 Sprache auswählen

Auswahl der Sprache der Benutzeroberfläche. Verfügbare Sprachen sind:

Deutsch, Englisch, Polnisch, Spanisch, Italienisch, Französisch, Portugiesisch, Russisch und Chinesisch.

## 16 Fehlersuche



Kann ein Fehler mit der genannten Maßnahme nicht behoben werden oder tritt der Fehler häufiger auf, das Werkzeug oder die Steuerung zur Reparatur an ein *Sales & Service Center* schicken, siehe Rückseite.

### 16.1 Fehlermeldungen

Die Fehlermeldungen und Warnungen zu den Schraubvorgängen machen nur einen kleinen Teil der zahlreichen Fehlermeldungen und Warnungen aus, die die Steuerung ausgeben kann.

| Code | Mögliche Ursache  | Maßnahme   | Verantwortlicher            | Werkzeugserie   |                 |   |
|------|---|--|-----------------------------|-----------------|-----------------|---|
|      |   |  |                             | Einbauschrauber | Kabelgebunden   | Kabellos  |
| ?!?  | Unbekannter Software-Fehler.  | ▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.                            | Apex Sales & Service Center | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4               |
| ???  | Falsche/nicht vorhandene Produktgruppe oder Stufe ist ausgewählt (Software-Fehler).           | ▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.                            | Apex Sales & Service Center | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4               |
| ?S?  | Abbruch durch sonstige Fehler (Software-Fehler).  | ▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.                            | Apex Sales & Service Center | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4               |
| 48V  | 48 V-Versorgung vom Netzteil ist nicht vorhanden.   | ▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.                            | Apex Sales & Service Center | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| ABBR | Steuerung bricht die Verschraubung ab.  | ▶ Im Logbuch/Syslog den Auslöser des Abbruchs suchen.<br>▶ Schraubsystem prüfen. | Instandhalter               | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4               |
| ABGW | Werkzeug wurde ausgewählt.  | ▶ Werkzeuganwahl in der SPS oder Produktgruppen-Parametrierung prüfen.           | Schraubtechniker            | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | –   |
| ABL  | Ein anderes Werkzeug in der Werkzeuggruppe hat ein NIO-Ergebnis (Ablauffehler).               | ▶ NIO-Werkzeug ermitteln und prüfen.   | Instandhalter               | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>CellClutch<br>LiveWire<br>SCS F4 |
| ADU  | Fehler im A/D-Wandler.<br>Hardware ist defekt.  | ▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.                            | Apex Sales & Service Center | BB<br>BTS       | 18/48           | –   |
| AN1F | Aufnehmer 1 ist nicht vorhanden:<br>• Aufnehmer 1 ist defekt.<br>• Aufnehmerkabel ist defekt. | ▶ Aufnehmer tauschen.<br>▶ Aufnehmerkabel tauschen.                              | Instandhalter               | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |

| Code | Mögliche Ursache  | Maßnahme  | Verantwortlicher                             | Werkzeugserie   |                 |   |
|------|---|---|--|-----------------|-----------------|---|
|      |   |   |  | Einbauschrauber | Kabelgebunden   | Kabellos  |
| AN2F | <p>Aufnehmer 2 ist nicht vorhanden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufnehmer 2 ist defekt.</li> <li>Aufnehmerkabel ist defekt.</li> <li>Aufnehmer 2 ist parametrierung, obwohl er nicht vorhanden ist.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufnehmer tauschen.</li> <li>Aufnehmerkabel tauschen.</li> <li>Parametrierung prüfen.</li> </ul>                   | <p>Instandhalter</p> <p>Schraubtechniker</p> | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| AR>  | Werkzeug zu schnell bewegt, Winkelgeschwindigkeit ist zu hoch.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Verschraubung lösen und erneut anziehen.</li> <li>Werkzeug während der Verschraubung langsamer bewegen.</li> </ul> | Bediener                                     | –               | –               | SCS F4  |
| ARC? | Fehler in System Bus-Schnittstelle. Offenes ArcNet Interface.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>ArcNet-Kabel prüfen.</li> <li>Terminologie prüfen.</li> </ul>  | Instandhalter                                | BD<br>BB<br>BTS | 18/48           | –   |
| AUF? | Auftrag an das Schraubmodul ist fehlerhaft (Software-Fehler).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>   | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i>       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| AW<  | Es wurden nicht genügend Grafikwerte für die Bewertung erfasst.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Parametrierung prüfen.</li> <li>Schraubfall prüfen.</li> </ul>   | Schraubtechniker                             | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| BLOC | Auf Block geschraubt.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bereits angezogene Schrauben nicht erneut verschrauben.</li> </ul>   | Bediener                                     | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>CellClutch<br>LiveWire<br>SCS F4 |
| CLU? | <p>Kupplung wurde in einer Vorzugsstufe ausgelöst.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.</li> <li>Mechanische Kupplung ist falsch eingestellt.</li> <li>Materialeigenschaften stimmen nicht mit der Parametrierung überein.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Parametrierung prüfen.</li> <li>Einstellung der Kupplung prüfen.</li> <li>Material prüfen.</li> </ul>              | Schraubtechniker                             | –               | –               | CellClutch  |
| COM? | Fehler der seriellen Schnittstelle COM1/COM2 am Schraubmodul (Software-Fehler).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>   | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i>       | BD<br>BB<br>BTS | 18/48           | –   |
| CRC  | Fehler der Prüfsumme (CRC). Datenübertragung stimmt nicht überein.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>   | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i>       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4               |

| Code | Mögliche Ursache   | Maßnahme   | Verantwortlicher                       | Werkzeugserie   |                 |   |
|------|--|--|--|-----------------|-----------------|---|
|      |  |  |  | Einbauschrauben | Kabelgebunden   | Kabellos                                      |
| DBL  | Interner Fehler.   | ► Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.  | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | –               | –               | CellClutch<br>SCS F4                          |
| DF?  | Ungültiger Dämpfungsfaktor im Diagramm (Software-Fehler).                              | ► Software-Update der Steuerung durchführen.<br>► Software-Update der Messkarte durchführen. | Instandhalter                          | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire               |
| DIA? | Keine Schraubverfahren aktiviert (Software-Fehler).                                    | ► Software-Update der Steuerung durchführen.<br>► Software-Update der Messkarte durchführen. | Instandhalter                          | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire               |
| DPR? | DPR-Fehler (Dual Ported RAM) auf der Messkarte (Software-/Hardwarefehler).             | ► Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.  | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire               |
| ERG? | Keine gültigen Messwerte vorhanden (Software-Fehler).                                  | ► Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.  | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4     |
| F<   | Kraft ist zu klein (DIA 35).   | ► Schraubfall prüfen.  | Schraubtechniker                       | BB<br>BTS       | 18/48           | –   |
| F>   | Kraft ist zu groß (DIA 35).  | ► Schraubfall prüfen.  | Schraubtechniker                       | BB<br>BTS       | 18/48           | –   |
| FHW  | Hardwarefehler auf der Messkarte.  | ► Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.  | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>CellClutch<br>LiveWire |
| FK<  | Vorspannkraft ist zu klein (DIA 35).   | ► Schraubfall prüfen.  | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | –   |
| FLT  | Fehler im Leistungsteil.<br>Sammelfehler für Zwischenkreis, Resolver, Servo und Motor. | ► Zusätzliche Fehlermeldung beachten.  | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire               |
| FMK  | Sammelfehler der Messkarte.  | ► EMS-Fehler prüfen, siehe Dokument P2381TS.   | Instandhalter                          | BD              | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire               |
| FPEF | Fügapunkt konnte nicht ermittelt werden.   | ► Schraubfall prüfen.<br>► Parametrierung prüfen.  | Schraubtechniker                       | BB<br>BTS       | 18/48           | –   |
| FRK< | Restvorspannkraft ist zu klein.  | ► Schraubfall prüfen.  | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | –   |
| FRK> | Restvorspannkraft ist zu groß.   | ► Schraubfall prüfen.  | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | –   |

| Code | Mögliche Ursache  | Maßnahme   | Verantwortlicher             | Werkzeugserie   |                 |   |
|------|---|--|------------------------------|-----------------|-----------------|---|
|      |   |  |                              | Einbauschrauber | Kabelgebunden   | Kabellos                                  |
| FSMW | Nicht genügend Messwerte, um Phase 2 durchzuführen.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> </ul>  | Schraubtechniker             | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |
| GAE  | Gyroskop meldet ungültigen Winkelwert.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>  | Apex Sales & Service Center  | –               | NeoTek          | CellTek<br>LiveWire<br>SCS F4             |
| GAEX | Sicherheitsabschaltung durch das Gyroskop. Werkzeug mehr als $\pm 180^\circ$ bewegt.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Werkzeug nicht mehr als <math>\pm 180^\circ</math> um die Verschraubungsachse bewegen.</li> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> </ul> | Bediener<br>Schraubtechniker | BD              | NeoTek          | CellTek<br>LiveWire<br>SCS F4             |
| GARE | Gyroskop meldet, dass das Werkzeug zu schnell bewegt wurde. Winkelgeschwindigkeit ist zu hoch.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Werkzeug während der Verschraubung langsamer bewegen.</li> </ul>  | Bediener                     | BD              | NeoTek          | CellTek<br>LiveWire<br>SCS F4             |
| GCOM | Interne Kommunikation zum Gyroskop ist fehlerhaft.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kontakt zum Gyroskop prüfen.</li> <li>▶ Bei erneutem Auftreten ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>       | Apex Sales & Service Center  | BD              | NeoTek          | CellTek<br>LiveWire<br>SCS F4             |
| GD<  | Gradient ist zu klein.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> </ul>  | Schraubtechniker             | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4 |
| GD>  | Gradient ist zu groß.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> </ul>  | Schraubtechniker             | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4 |
| GEB? | Drehmoment-/Winkelfehler des Aufnehmers. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Offset-Fehler</li> <li>• Encoder-Fehler</li> <li>• Kalibrierfehler</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>  | Apex Sales & Service Center  | BB              | –               | –   |
| GUT  | Kein Fehler. Schraubergebnis ist in Ordnung.  |  |                              | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4 |
| GVE  | Versorgungsspannung des Gyroskops ist zu groß oder zu klein.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>  | Apex Sales & Service Center  | BD              | NeoTek          | CellTek<br>LiveWire                       |

| Code | Mögliche Ursache  | Maßnahme   | Verantwortlicher                  | Werkzeugserie   |                 |   |
|------|---|--|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---|
|      |   |  |                                   | Einbauschrauber | Kabelgebunden   | Kabellos  |
| I2T  | Motor ist überlastet und zu warm (Servo-Fehler).  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Werkzeug abkühlen lassen.</li> <li>▶ Zwischen den Verschraubungen eine größere Pause machen.</li> <li>▶ Schraubzeit verkürzen, schneller einschrauben.</li> </ul> | Instandhalter                     | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>CellClutch<br>LiveWire           |
| INI? | Kein Signal des Tiefeninitiators.<br>Tiefensensor ist defekt.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tiefensensor tauschen.</li> </ul>   | Instandhalter                     | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | –   |
| IP   | Werkzeug ist überlastet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehmoment ist zu hoch.</li> <li>• Drehzahl ist zu langsam.</li> <li>• Taktrate ist zu hoch.</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> </ul>   | Schraubtechniker<br>Instandhalter | BD<br>BTS       | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>CellClutch<br>LiveWire           |
| IREd | Strom-/Drehmomentredundanzfehler: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schraubfall passt nicht zur Parametrierung.</li> <li>• Motor/Getriebe ist defekt.</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Werkzeug prüfen.</li> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> <li>▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>       | Instandhalter                     | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| JUM  | Werkzeug ist von der Stecknuss abgerutscht.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Sicherstellen, dass das Werkzeug richtig auf der Stecknuss sitzt.</li> </ul>  | Bediener                          | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| KAL1 | Nach dem Ende der Verschraubung ist noch Spannung auf der Schraube.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kalibrierung nur durchführen, wenn sich der Abtrieb frei drehen kann.</li> </ul>  | Instandhalter                     | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4               |
|      | Kalibrierfehler Aufnehmer 1.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Aufnehmer tauschen.</li> <li>▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>   | Instandhalter                     | BB<br>BTS       | –               | –   |
| KAL2 | Kalibrierfehler Aufnehmer 2.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Aufnehmer tauschen.</li> </ul>  | Instandhalter                     | BD<br>BB<br>BTS | –               | –   |
| KOMM | Kommunikationsfehler zwischen Steuerung und Schraubmodul: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falsche Software-Versionen verwendet.</li> <li>• Unplausibilität erkannt.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Software-Update durchführen.</li> </ul>   | Instandhalter                     | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>CellClutch<br>LiveWire<br>SCS F4 |

| Code | Mögliche Ursache  | Maßnahme  | Verantwortlicher                       | Werkzeugserie   |                 |   |
|------|---|---|--|-----------------|-----------------|---|
|      |   |   |  | Einbauschrauber | Kabelgebunden   | Kabellos  |
| LFF  | Lagerfresser (DIA 56), es befindet sich z. B. Schmutz im Lager.   | ▶ Schraubfall prüfen.   | Schraubtechniker<br>Instandhalter      | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| LOCK | Interner Fehler.  | ▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.                       | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | –               | –               | SCS F4  |
| M1<  | Drehmoment bei M1 (Tor 1) ist zu klein (DIA 48).  | ▶ Schraubfall prüfen.<br>▶ Parametrierung prüfen.                           | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| M1>  | Drehmoment bei M1 (Tor 1) ist zu groß (DIA 48).   | ▶ Schraubfall prüfen.<br>▶ Parametrierung prüfen.                           | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| M2<  | Drehmoment bei M2 (Tor 2) ist zu klein (DIA 48).  | ▶ Schraubfall prüfen.<br>▶ Parametrierung prüfen.                           | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| M2>  | Drehmoment bei M2 (Tor 2) ist zu groß (DIA 48).   | ▶ Schraubfall prüfen.<br>▶ Parametrierung prüfen.                           | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| MBO> | Oberes Bewertungemoment ist überschritten:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Geänderte Materialeigenschaften.</li> <li>• Geänderte Lackdicke.</li> </ul>  | ▶ Material prüfen.<br>▶ Parametrierung prüfen.                              | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| MBU< | Unteres Bewertungemoment ist unterschritten:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Geänderte Materialeigenschaften.</li> <li>• Geänderte Lackdicke.</li> </ul>                                      | ▶ Material prüfen.<br>▶ Parametrierung prüfen.                              | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| MD<  | Drehmoment ist zu klein aufgrund geänderter Materialeigenschaften.  | ▶ Material prüfen.<br>▶ Parametrierung prüfen.                              | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>CellClutch<br>LiveWire<br>SCS F4 |
| MD>  | Drehmoment ist zu groß:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.</li> <li>• Materialeigenschaften stimmen nicht mit der Parametrierung überein.</li> </ul> | ▶ Enddrehzahl reduzieren.<br>▶ Material prüfen.<br>▶ Parametrierung prüfen. | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4               |

| Code | Mögliche Ursache  | Maßnahme  | Verantwortlicher                  | Werkzeugserie   |                 |   |
|------|---|---|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---|
|      |   |   |                                   | Einbauschrauber | Kabelgebunden   | Kabellos                                  |
| MDRE | Erster und zweiter Aufnehmer liefern unterschiedliche Drehmomentergebnisse (Redundanzfehler).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Aufnehmer prüfen.</li> </ul>   | Instandhalter                     | BB<br>BTS       | –               | –   |
|      | Erster Aufnehmer und Stromredundanz liefern unterschiedliche Drehmomentergebnisse (Redundanzfehler).  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ein Sales &amp; Service Center kontaktieren.</li> </ul>                    | Apex Sales & Service Center       | BD              | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |
| MDS< | Minimales Losbrechmoment ist nicht erreicht.<br>Reibung im Lager des Werkstücks ist zu niedrig.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lager des Werkstücks prüfen.</li> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> </ul>  | Instandhalter<br>Schraubtechniker | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4 |
| MDS> | Losbrechmoment ist zu groß.<br>Reibung im Lager des Werkstücks ist zu niedrig.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lager des Werkstücks säubern.</li> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> </ul> | Instandhalter<br>Schraubtechniker | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4 |
| MDSI | Sicherheitsmoment ist überschritten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehmoment ist beim Schneiden zu hoch (selbstschneidende Schraube).</li> <li>• Gewinde ist defekt.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> </ul>   | Schraubtechniker                  | BD<br>BTS       | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |
| MDUE | Anzahl der Drehmoment-Überschreitungen ist zu hoch.<br>Maximale Werkzeugkapazität ist überschritten.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lagerung des Werkstücks prüfen.</li> </ul>                                 | Instandhalter<br>Schraubtechniker | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |
| MDUN | Anzahl der Drehmoment-Unterschreitungen ist zu hoch.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Lagerung des Werkstücks prüfen.</li> </ul>                                 | Instandhalter                     | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |
| ME>  | Einpressmoment ist zu groß.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> </ul>   | Schraubtechniker                  | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |
| MFP< | Drehmoment am Fügepunkt ist zu klein.<br>Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Material prüfen.</li> </ul>              | Schraubtechniker<br>Instandhalter | BD              | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |
| MFP> | Drehmoment am Fügepunkt ist zu groß.<br>Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> </ul>           | Schraubtechniker<br>Instandhalter | BD              | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |
| MST> | Maximales Streumoment ist überschritten.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> </ul>   | Schraubtechniker                  | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |

| Code | Mögliche Ursache   | Maßnahme   | Verantwortlicher             | Werkzeugserie   |                 |                                 |
|------|--|--|------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
|      |  |  |                              | Einbauschrauber | Kabelgebunden   | Kabellos                        |
| n/e  | Die Verschraubung wurde abgebrochen bevor die nächste Phase erreicht wurde: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehmoment ist zu groß.</li> <li>• Auf Block geschraubt.</li> <li>• Gewinde ist defekt.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Bereits angezogene Schraube nicht erneut verschrauben.</li> </ul>       | Schraubtechniker<br>Bediener | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire |
| NBB  | Werkzeug ist nicht betriebsbereit.<br>Interner Fehler im Werkzeug.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Werkzeug prüfen.</li> </ul>   | Instandhalter                | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | –                               |
| NBBR | Stecknuss oder Schraube ist gebrochen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geänderte Materialeigenschaften.</li> <li>• Ende der Lebensdauer der Stecknuss ist erreicht.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Material prüfen.</li> <li>▶ Stecknuss regelmäßig tauschen.</li> </ul>                                     | Instandhalter                | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire |
| NECK | Stecknuss oder Werkzeug ist gebrochen (Anti-Necking-Fehler).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> </ul>  | Instandhalter                | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire |
| NEG  | Schraube wurde gelöst und nicht mehr angezogen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim Abziehen wird ein negatives Drehmoment erkannt.</li> <li>• Im Ablaufprogramm wird ein Lösevorgang erkannt, der nicht mehr durch ein positives Anziehen überarbeitet wird.</li> <li>• Schraube ist in falsche Richtung angezogen.</li> <li>• Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verschraubung prüfen.</li> <li>▶ Verschraubung nacharbeiten.</li> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> </ul> | Bediener<br>Schraubtechniker | –               | –               | SCS F4                          |
| NOEN | Freigabesignal fehlt.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Systemkabel prüfen.</li> </ul>  | Instandhalter                | BTS             | –               | –                               |
|      |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ WLAN-/Bluetoothverbindung prüfen.</li> </ul>  | Instandhalter                | –               | –               | CellClutch                      |

| Code | Mögliche Ursache   | Maßnahme  | Verantwortlicher                       | Werkzeugserie   |                 |                                 |
|------|--|---|--|-----------------|-----------------|---------------------------------|
|      |  |   |  | Einbauschrauber | Kabelgebunden   | Kabellos                        |
| NOT  | Abbruch durch NOT-AUS.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ NOT-AUS beheben.</li> <li>▶ Arbeitsbereich nicht während Verschraubung betreten.</li> </ul>  | Instandhalter                          | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | –                               |
| OFF1 | Offset-Fehler Aufnehmer 1.   | ▶ Aufnehmer wechseln.   | Instandhalter                          | BB<br>BTS       | –               | –                               |
|      |  | ▶ Werkzeug an ein <i>Sales &amp; Service Center</i> schicken.   | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | BD              | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire |
| OFF2 | Offset-Fehler Aufnehmer 2.   | ▶ Aufnehmer wechseln.   | Instandhalter                          | BD<br>BB<br>BTS | –               | –                               |
| P1M> | <p>Maximales Drehmoment in Phase 1 ist zu groß:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.</li> <li>• Auf Block geschraubt.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Bereits angezogene Schraube nicht erneut verschrauben.</li> </ul>  | Schraubtechniker<br>Bediener           | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire |
| P2M< | <p>Minimales Drehmoment in Phase 2 ist zu klein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.</li> <li>• Reibmoment zu klein (bei selbstschneidenden Schrauben).</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Werkstück tauschen</li> </ul>  | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire |
| P2UE | <p>Maximales Drehmoment wurde in Phase 2 zu oft überschritten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.</li> <li>• Gewinde ist defekt.</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Angezogene Schraube nicht nochmal verschrauben.</li> <li>▶ Schraube wechseln.</li> <li>▶ Gewinde nachschneiden.</li> </ul> | Schraubtechniker<br>Bediener           | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire |
| P2UN | <p>Minimales Drehmoment wurde in Phase 2 zu oft unterschritten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.</li> <li>• Werkstück ist fehlerhaft (z. B. Gewinde ist zu groß).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> </ul>   | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire |

| Code | Mögliche Ursache   | Maßnahme   | Verantwortlicher                       | Werkzeugserie   |                 |   |
|------|--|--|--|-----------------|-----------------|---|
|      |  |  |  | Einbauschrauber | Kabelgebunden   | Kabellos                                  |
| P2UU | Minimales und maximales Drehmoment wurde in Phase 2 zu oft unter- und überschritten.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> <li>▶ Angezogene Schraube nicht nochmal verschrauben.</li> </ul> | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |
| P3M< | Minimales Drehmoment in Phase 3 ist zu klein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.</li> <li>• Reibmoment zu klein (bei selbstschneidenden Schrauben).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Werkstück tauschen</li> </ul>   | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |
| P3M> | Maximales Drehmoment in Phase 3 ist zu groß: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.</li> <li>• Gewinde ist defekt.</li> <li>• Auf Block geschraubt.</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Bereits angezogene Schraube nicht erneut verschrauben.</li> </ul>                         | Schraubtechniker<br>Bediener           | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |
| P4M< | Minimales Drehmoment in Phase 4 ist zu klein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.</li> <li>• Reibmoment zu klein (bei selbstschneidenden Schrauben).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Werkstück tauschen</li> </ul>   | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |
| P4M> | Maximales Drehmoment in Phase 4 ist zu groß: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.</li> <li>• Gewinde ist defekt.</li> <li>• Auf Block geschraubt.</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> <li>▶ Bereits angezogene Schraube nicht erneut verschrauben.</li> </ul>                         | Schraubtechniker<br>Bediener           | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire           |
| PAR  | Falsche Parameter.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> </ul>   | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4 |
| PG?  | Auf dem Schraubmodul ist die falsche Produktgruppe ausgewählt (Software-Fehler).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>  | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4 |

| Code | Mögliche Ursache   | Maßnahme  | Verantwortlicher                  | Werkzeugserie   |               |   |
|------|--|---|-----------------------------------|-----------------|---------------|---|
|      |  |   |                                   | Einbauschrauber | Kabelgebunden | Kabellos  |
| POWR | Netzteil ist nicht betriebsbereit/liefert keine Spannung.  | ▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.   | Apex Sales & Service Center       | BD              | NeoTek 18/48  | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| PTA< | Voranzugswinkel ist zu klein, weil auf Block geschraubt wurde.   | ▶ Bereits angezogene Schraube nicht erneut verschrauben.  | Bediener<br>Schraubtechniker      | –               | –             | SCS F4  |
| PTR  | Fehler bei PTR (Pulse Torque Recovery), weil das Drehmoment zu hoch ist.   | ▶ Schraubfall prüfen.<br>▶ Parametrierung prüfen.   | Instandhalter<br>Schraubtechniker | BB<br>BTS       | 18/48         | –   |
| RAM  | Grafikspeicher ist voll.   | ▶ Schraubfall prüfen.<br>▶ Parametrierung prüfen.   | Schraubtechniker                  | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek 18/48  | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4               |
| SA   | Verschraubung wurde abgebrochen, weil das Startsignal entfernt wurde: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bediener ist von der Starttaste abgerutscht.</li> <li>• Abbruch durch SPS.</li> </ul> | ▶ Startschalter bis zum Ende der Verschraubung gedrückt halten.<br>▶ SPS prüfen.  | Bediener<br>Instandhalter         | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek 18/48  | CellTek<br>CellCore<br>CellClutch<br>LiveWire<br>SCS F4 |
| SeBB | Betriebsbereitsignal für den Servo ist nicht vorhanden.<br>Sammelfehler für Zwischenkreis, Resolver, Servo und Motor.  | ▶ Zusätzliche Fehlermeldung beachten.   | Instandhalter                     | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek 18/48  | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| SePS | Parametrierter Servoparametersatz entspricht nicht dem angewählten Servoparametersatz.   | ▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.   | Apex Sales & Service Center       | BB<br>BTS       | 18/48         | –   |
| SERV | Ungültiger Servotyp wurde erkannt (Software-Fehler).   | ▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.   | Apex Sales & Service Center       | BB<br>BTS       | –             | –   |
| SKIP | Schraubposition wurde übersprungen.<br>SKIP wird als Platzhalter für ein nicht vorhandenes Ergebnis angezeigt.   | ▶ Ablauf des Bedieners/Ansteuerung prüfen.<br>▶ Handelt es sich um eine bewusste Entscheidung im Ablauf, ist keine Maßnahme erforderlich. | Schraubtechniker                  | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek 18/48  | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4               |
| Spg? | Spannungen sind fehlerhaft (Hardware-Fehler).  | ▶ Zusätzliche Fehlermeldungen beachten.   | Instandhalter                     | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek 18/48  | CellTek<br>CellCore<br>CellClutch<br>LiveWire           |

| Code | Mögliche Ursache  | Maßnahme   | Verantwortlicher                       | Werkzeugserie   |                 |                                 |
|------|---|--|--|-----------------|-----------------|---------------------------------|
|      |   |  |  | Einbauschrauber | Kabelgebunden   | Kabellos                        |
| SPK1 | Aufnehmer 1 hat keine Kanaleinstellungen. Parameteränderungen an der Steuerung wurden nicht übernommen.             | ▶ Parameteränderungen/Werkzeugdaten an der Steuerung übernehmen. | Instandhalter                          | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire |
| SPK2 | Aufnehmer 2 hat keine Kanaleinstellungen. Parameteränderungen an der Steuerung wurden nicht übernommen.             | ▶ Parameteränderungen/Werkzeugdaten an der Steuerung übernehmen. | Instandhalter                          | BD<br>BB<br>BTS | 18/48           | –                               |
| SS>  | Zu viele Stick-Slip-Flanken. Die Lackbeschichtung stimmt nicht mit der Parametrierung überein.                      | ▶ Material prüfen.<br>▶ Parametrierung prüfen.                   | Schraubtechniker                       | BD<br>BTS       | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire |
| SST> | Stick-Slip-Zeit ist überschritten. Die Lackbeschichtung des Werkstücks stimmt nicht mit der Parametrierung überein. | ▶ Drehzahl reduzieren.<br>▶ Material prüfen.                     | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire |
| STMS | Kein Fehler. <i>Stopp bei MS</i> ist parametrierung. Die Verschraubung wird beim Schwellenmoment angehalten.        |  |  | BB<br>BTS       | 18/48           | –                               |
| STO  | STO-Signal (Safe Torque OFF) ist fehlerhaft, weil z. B. ein Draht gebrochen ist.                                    | ▶ Hardware prüfen.   | Instandhalter                          | BD              | NeoTek<br>18/48 | –                               |
| STRT | Verschraubung wurde wegen Startproblemen abgebrochen (Software-Fehler).   | ▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.            | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | BB<br>BTS       | 18/48           | –                               |
| StuF | Ablauffehler der Stufenüberwachung (Systemfehler).  | ▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.            | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | BB<br>BTS       | 18/48           | –                               |
| T1?  | Fehler im intelligenten Aufnehmer 1. Aufnehmer 1 ist defekt.  | ▶ Aufnehmer tauschen.  | Instandhalter                          | BB<br>BTS       | –               | –                               |
| T2?  | Fehler im intelligenten Aufnehmer 2. Aufnehmer 2 ist defekt.  | ▶ Aufnehmer tauschen.  | Instandhalter                          | BB<br>BTS       | –               | –                               |
| TCNA | Messung der Torsionskompensation ist nicht möglich.   | ▶ Schraubfall prüfen.  | Instandhalter                          | BB<br>BTS       | –               | –                               |

| Code | Mögliche Ursache  | Maßnahme  | Verantwortlicher                       | Werkzeugserie   |                 |   |
|------|---|---|--|-----------------|-----------------|---|
|      |   |   |  | Einbauschrauber | Kabelgebunden   | Kabellos  |
| TDS  | Kein Fehler.<br>Abschaltung durch Tiefensensor.<br>Definierte Einschraubtiefe ist erreicht.   |   |  | BB<br>BTS       | 18/48           | –   |
| TMAX | Überwachungszeit ist überschritten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametrierung passt nicht zum Schraubfall.</li> <li>• Geänderte Materialeigenschaften.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Werkstück und Schraube prüfen.</li> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> </ul>  | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>CellClutch<br>LiveWire<br>SCS F4 |
| TMS< | Zeit nach Schwellenmoment ist zu klein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf Block geschraubt.</li> <li>• Schraubfall passt nicht zur Parametrierung.</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> </ul>   | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| TMS> | Zeit nach Schwellenmoment ist zu groß.<br>Schraubfall passt nicht zur Parametrierung.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> </ul>   | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| TqQL | Drehmoment ist mehr als 110 % höher als der Kalibrierwert (Drehmomentüberlast).   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Werkzeug zu einem <i>Sales &amp; Service Center</i> schicken.</li> </ul>   | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | –               | –               | SCS F4  |
| TRD? | Aufnehmer ist nicht vorhanden oder fehlerhaft: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugkabel ist defekt.</li> <li>• Aufnehmerkabel ist nicht angeschlossen oder defekt (gilt für Spindel).</li> <li>• Aufnehmer ist defekt.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Aufnehmerkabel prüfen (nur bei Spindeln).</li> <li>▶ Werkzeugkabel tauschen.</li> <li>▶ Steuerung tauschen.</li> </ul> | Instandhalter                          | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| TSD  | Startschalter ist defekt.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Hardware prüfen.</li> <li>▶ Startschalter prüfen.</li> </ul>   | Instandhalter                          | –               | –               | LiveWire  |
| VAN  | Negative Analogspannung ist fehlerhaft.<br>Hardware defekt.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>   | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| VAP  | Positive Analogspannung ist nicht in Ordnung.<br>Hardware defekt.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>   | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| VLP  | Logikspannung ist nicht in Ordnung.<br>Hardware defekt.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>   | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |

| Code | Mögliche Ursache  | Maßnahme   | Verantwortlicher                       | Werkzeugserie   |                 |   |
|------|---|--|--|-----------------|-----------------|---|
|      |   |  |  | Einbauschrauber | Kabelgebunden   | Kabellos  |
| WG1D | Winkelgeber 1 ist defekt.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Aufnehmer prüfen und ggf. tauschen.</li> </ul>  | Instandhalter                          | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| WG2D | Winkelgeber 2 ist defekt.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Aufnehmer prüfen und ggf. tauschen.</li> </ul>  | Instandhalter                          | BD<br>BB<br>BTS | –               | –   |
| WI<  | Winkel ist zu klein.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> </ul>                                      | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire<br>SCS F4               |
| WI>  | Winkel ist zu groß.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Material prüfen.</li> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> </ul>   | Schraubtechniker                       | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>CellClutch<br>LiveWire<br>SCS F4 |
| WIG< | Gesamtwinkel ist zu klein. Initiator wurde zu früh ausgelöst.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Initiatorposition prüfen.</li> </ul>  | Instandhalter                          | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| WIG> | Gesamtwinkel ist zu groß. Initiator-Signal fehlt.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Initiator prüfen.</li> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> </ul>  | Instandhalter<br>Schraubtechniker      | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire                         |
| WiPr | Fehler im Winkelprozessor.<br>Winkelprozessor ist defekt.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ein <i>Sales &amp; Service Center</i> kontaktieren.</li> </ul>  | <i>Apex Sales &amp; Service Center</i> | BB<br>BTS       | –               | –   |
|      | Schraubergebnis ist unplausibel.<br>Nicht genügend Messwerte vorhanden. Es wurde weniger als 2° geschraubt. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verschraubung prüfen.</li> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> </ul>                                    | Schraubtechniker                       | –               | –               | SCS F4  |
| WIRE | Erster und zweiter Aufnehmer liefern unterschiedliche Winkelergebnisse (Winkelredundanzfehler).             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Aufnehmer prüfen.</li> <li>▶ Resolver zu einem <i>Sales &amp; Service Center</i> schicken.</li> </ul> | Instandhalter                          | BD<br>BB<br>BTS | –               | –   |
| WL<  | Lösewinkel ist zu klein.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> </ul>                                      | Instandhalter<br>Schraubtechniker      | BB<br>BTS       | 18/48           | –   |
| WL>  | Lösewinkel ist zu groß.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> <li>▶ Parametrierung prüfen.</li> </ul>                                      | Instandhalter<br>Schraubtechniker      | BB<br>BTS       | 14/48           | –   |

| Code | Mögliche Ursache   | Maßnahme   | Verantwortlicher                  | Werkzeugserie   |                 |                                 |
|------|--|--|-----------------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|
|      |  |  |                                   | Einbauschrauber | Kabelgebunden   | Kabellos                        |
| WREX | Während der Verschraubung wurde der falsche Werkzeugeinsatz verwendet. | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verschraubung nacharbeiten.</li> <li>▶ Schraubablauf anhand der Vorgaben ausführen. Auftrag und Werkzeugeinsatz werden auf dem Werkzeug angezeigt.</li> </ul> | Bediener                          | –               | –               | SCS F4                          |
| ZRF  | Zahnradfehler (DIA 56).  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schraubfall prüfen.</li> </ul>  | Schraubtechniker<br>Instandhalter | BD<br>BB<br>BTS | NeoTek<br>18/48 | CellTek<br>CellCore<br>LiveWire |

## 16.2 Datenübertragung

| Problem                               | Mögliche Ursache                                 | Maßnahme   |
|---------------------------------------|--|--|
| Keine Ethernet-Kommunikation möglich. | Ethernet-Kabel ist nicht richtig eingesteckt.    | ▶ Verkabelung prüfen.  |
|                                       | Falsche Konfiguration der Netzwerkeinstellungen. | ▶ Netzwerkeinstellungen prüfen.  |
|                                       | Konflikt der IP-Adressen.                        | ▶ Netzwerkeinstellungen prüfen.  |
|                                       | Kurzschluss oder Kabelbruch am Ethernet-Kabel.   | ▶ Ethernet-Kabel ersetzen.   |
| Gerät kommuniziert nicht seriell.     | Datenübertragung ist nicht aktiv.                | ▶ Systemparametrierung überprüfen.   |
|                                       | RS232-Kabel ist nicht richtig eingesteckt.       | ▶ Verkabelung prüfen.  |
|                                       | Kurzschluss oder Kabelbruch am RS232-Kabel.      | ▶ RS232-Kabel ersetzen.  |
|                                       | RS232 ist falsch konfiguriert.                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Serielle Schnittstelle (COM1/COM2) prüfen.</li> <li>▶ Schnittstellenkonfiguration prüfen (Baudrate, Parität, etc.)</li> </ul> |

## 16.3 Steuerung

| Problem                            | Mögliche Ursache  | Maßnahme   |
|------------------------------------|---|--|
| Steuerung schaltet sich nicht ein. | Stromversorgung ist nicht vorhanden.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Netzkabel einstecken.</li> <li>▶ Netzspannung prüfen.</li> <li>▶ Netz-Eingangssicherung (X 23) prüfen.</li> </ul> |
|                                    | Display ist defekt.   | ▶ Steuerung zur Reparatur an ein <i>Sales &amp; Service Center</i> schicken.   |
|                                    | CPU bootet nicht. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hintergrundbeleuchtung ist leicht erkennbar.</li> </ul>  | ▶ Steuerung zur Reparatur an ein <i>Sales &amp; Service Center</i> schicken.   |
|                                    | Das Cleco-Logo bleibt nach dem Einschalten über eine Minute angezeigt. <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Interner Flash-Speicher ist nicht initialisiert.</li> </ul> | ▶ Recovery USB-Stick anwenden.   |

| Problem   | Mögliche Ursache   | Maßnahme  |
|---|--|---|
| Touch-Funktion des Displays funktioniert nicht. | Touch-Kalibrierung ist fehlerhaft.   | ▶ Touch-Kalibrierung durchführen, ggf. eine externe Tastatur verwenden.                               |
| E/As funktionieren nicht.                       | Falsche Parametrierung.  | ▶ E/A-Parametrierung prüfen.  |
|   | E/A-Stecker ist nicht richtig eingesteckt oder die Stecker-Position (X9/X10) ist falsch. | ▶ Steckverbindung prüfen.   |
|   | Kurzschluss auf dem Eingang/Ausgang.   | ▶ E/A-Verdrahtung prüfen.   |
|   | Ausgänge sind überlastet.  | ▶ Stromverbrauch prüfen.  |
|   | Bezugspotential fehlt. Interne 24 V ohne PE-Bezug.                                       | ▶ E/A-Verdrahtung prüfen, ggf. interne Spannungsversorgung verwenden oder Bezugspotential herstellen. |
|   | Steuerung ist defekt.  | ▶ Steuerung zur Reparatur an ein <i>Sales &amp; Service Center</i> schicken.                          |
| Anybus-Modul wird nicht erkannt.                | Anybus-Modul ist nicht richtig montiert.   | ▶ Prüfen, dass das Anybus-Modul richtig montiert ist.   |
|   | Anybus-Modul wird nicht unterstützt.   | ▶ Nur Module verwenden, die unterstützt werden (siehe Bedienungsanleitung, Katalog).                  |
|   | Anybus-Modul falsch parametrierung.  | ▶ Parametrierung prüfen.  |
|   | Steuerung ist defekt.  | ▶ Steuerung zur Reparatur an ein <i>Sales &amp; Service Center</i> schicken.                          |
|   | Anybus-Modul ist defekt.   | ▶ Anybus-Modul ersetzen.  |
| USB-Port funktioniert nicht.                    | Nicht unterstütztes USB-Gerät angeschlossen.   | ▶ Nur USB-Stick oder Tastatur anschließen.<br>▶ Ggf. Software-Anpassungen anfragen.                   |
|   | USB-Kabel ist defekt.  | ▶ USB-Kabel ersetzen.   |
|   | USB-Port ist überlastet aufgrund eines defekten USB-Geräts.                              | ▶ USB-Gerät prüfen.   |
|   | Steuerung ist defekt.  | ▶ Steuerung ersetzen.   |

## 16.4 Software

| Problem  | Mögliche Ursache                              | Maßnahme  |
|--|---|---|
| Software wird nicht erkannt.<br>➤ Steuerung befindet sich im Cleco-Bildschirm. | Software ist beschädigt oder nicht vorhanden. | ▶ Recovery durchführen.   |
| Software startet nicht.  | Interner Flash-Speicher fehlerhaft.           | ▶ Spannungsversorgung prüfen.<br>▶ Recovery USB-Stick anwenden. |
|  | CF-Karte ist beschädigt.                      | ▶ CF-Karte ersetzen.  |
| Software-Update funktioniert nicht.  | Das Softwarepaket ist zu neu oder zu groß.    | ▶ Recovery USB-Stick verwenden und CF-Karte neu formatieren.    |

## 16.5 Werkzeug

| Problem                      | Mögliche Ursache  | Maßnahme  |
|------------------------------|---|---|
| Werkzeug wird nicht erkannt. | Werkzeug/Werkzeugkabel ist nicht korrekt angeschlossen. | ▶ Prüfen, ob das Werkzeugkabel beidseitig richtig eingesteckt und verriegelt ist. |

| Problem   | Mögliche Ursache  | Maßnahme   |
|---|---|--|
|   | Werkzeug ist defekt.  | ▶ Werkzeug ersetzen.   |
|   | Werkzeugkabel ist defekt.   | ▶ Werkzeugkabel ersetzen.  |
|   | Steuerung ist defekt.   | ▶ Steuerung zur Reparatur an ein <i>Sales &amp; Service Center</i> schicken.   |
| Werkzeug startet nicht.   | Falsche Parametrierung.   | ▶ Parametrierung der Steuerung prüfen (Startschalter-Signal in der Parametrierbaren E/A-Ebene).<br>▶ Hinweise in der Prozessanzeige kontrollieren. |
|   | Werkzeug ist defekt.  | ▶ Werkzeug ersetzen.   |
| Werkzeug lässt sich nicht installieren.   | CellClutch-Werkzeug ist mit dem Typ <i>Kabellose Werkzeuge</i> installiert. | ▶ CellClutch-Werkzeug mit dem Typ <i>CellClutch</i> installieren.  |
| Leuchtring (optische Rückmeldung) funktioniert nicht.                           | Falsche Parametrierung.   | ▶ Parametrierung der Steuerung prüfen (LED-Parametrierung in der Parametrierbaren E/A-Ebene).  |
|   | Werkzeug ist defekt.  | ▶ Werkzeug ersetzen.   |
| Haptische und akkustische Rückmeldung funktioniert nicht (gilt nur für NeoTek). | Falsche Parametrierung.   | ▶ Parametrierung der Steuerung prüfen.   |
|   | Werkzeug ist defekt.  | ▶ Werkzeug ersetzen.   |
| Funktionstasten F1 und F2 funktionieren nicht (gilt nur für NeoTek).            | Falsche Parametrierung.   | ▶ Parametrierung der Steuerung prüfen (Linkslauf und Funktionstaste in der Parametrierbaren E/A-Ebene).  |
|   | Werkzeug ist defekt.  | ▶ Werkzeug ersetzen.   |
| Zubehör wird nicht erkannt (gilt nur für NeoTek).                               | Messkarten-Software ist zu alt.   | ▶ Update der Messkarten-Software.  |
|   | TIM-Software ist zu alt.  | ▶ Update der TIM-Software.   |
|   | Zubehör ist nicht korrekt angeschlossen.                                    | ▶ Prüfen, ob das Zubehör richtig montiert ist.   |
| Arcnet-Zubehör funktioniert nicht.  | Systemparametrierung ist nicht vorhanden/unvollständig/fehlerhaft.          | ▶ Systemparametrierung prüfen (siehe Dokumentation des Zubehörs).  |
|   | 24 V-Leistungsausgang der Steuerung ist überlastet.                         | ▶ Anzahl der Zuhöhre reduzieren.<br>▶ Ggf. Fremdspeisung der 24 V-Leitung.   |
|   | Kabellänge ist über 100 m.  | ▶ Kabellänge unter 100 m verwenden.  |
|   | Vorgesaltetes Zubehör ist defekt.   | ▶ Arcnet-Kabel am vorgeschalteten Zubehör ausstecken und überbrücken.<br>▶ Vorhergehendes Zubehör ersetzen.  |
|   | Kurzschluss in der Arcnet-Datenleitung.                                     | ▶ Arcnet-Kabel ausstecken und ggf. ersetzen.   |
|   | Kurzschluss der Powerleitung.   | ▶ Kabel ersetzen.  |
|   | Zubehör ist defekt.   | ▶ Zubehör ersetzen.  |

## 17 Open Source Software

Dieses Produkt enthält verschiedene Open Source-Softwarepakete, die unter verschiedenen Open Source-Lizenzen vertrieben werden. Weitere Informationen zu den Open Source-Paketen und Lizenzen sind zu finden unter: <http://software.apextoolgroup.com/oss-legal/>.

Bestimmte Software, die mit der Produkt-Software mitgeliefert wird, unterliegt Lizenzen der „Open Source“ oder der „Freien Software“ („Open Source Software“). Einige der Open Source Software ist im Besitz von Dritten. Die Open Source Software unterliegt nicht den allgemeinen Geschäftsbedingungen dieser EULA. Stattdessen wird jedes Element der Open Source Software unter den Bedingungen der Endbenutzerlizenz lizenziert, die dieser Open Source Software beiliegt. Nichts in dieser EULA schränkt Ihre Rechte ein oder gewährt Ihnen Rechte, die die Geschäftsbedingungen einer anwendbaren Endbenutzerlizenz für die Open Source Software ersetzen. Wenn eine Lizenz für eine bestimmte Open Source Software dies erfordert, stellt Apex diese Open Source Software und alle Änderungen an dieser Open Source Software unter <http://software.apextoolgroup.com/oss-legal/> zur Verfügung.

## 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 Gruppenanzug 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   |
| 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  |

| Begriff  | Beschreibung  |
|--|---|
| 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) & mPro200GC(-AP)                          | steht für alle Versionen der hier beschriebenen Steuerung.  |
| Nachlaufzeit (ms)                                      | Verzögerung vom Abschalten des Werkzeugs bis zum Stoppen der Messung  |
| Nenndrehmoment des Aufnehmers (Drehmomentkalibrierung) | Der Drehmomentkalibrierwert muss auf das Nenndrehmoment 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  |
| Parameterfernwahl                                      | Gerät zur Fernwahl 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   |
| 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. |

| Begriff  | Beschreibung   |
|--|--|
| 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. Es können bis zu 99 verschiedene Ablaufstrategien, auch Ablaufprogramme genannt, programmiert werden.   |
| TM   | Schraubmodul   |
| Triggermoment (Nm)                                     | Drehmoment, ab dem Oszilloskopdaten erfasst werden   |
| Unzulässige Daten                                      | Bei NIO-Verschraubungen erzeugte Daten   |
| 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 Laseverfahren gegen den Uhrzeigersinn.   |
| Werkzeug Start (LCD und Ausgänge werden zurückgesetzt) | Startet das Werkzeug   |

| Begriff                   | Beschreibung  |
|---------------------------|---|
| 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                         |
| Winkelüberwachung         | 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  |

| Signalname               | Beschreibung  | Unterstützt mit          |                     | GMCC aktiviert |
|--------------------------|---|--------------------------|---------------------|----------------|
|                          |   | Kabelgebundene Werkzeuge | Kabellose Werkzeuge |                |
| 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.<br><br>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             |
| Disable Part ID          | Wenn aktiv, kann das Werkzeug ohne Werk.-ID laufen.   | Ja                       | Ja                  |                |
| Enable App / LG Select X | Wenn aktiv, können die Eingänge „App / LG Select 0-7“ eine Produktgruppe oder ein Ablaufprogramm anwählen.  | Ja                       | Ja                  |                |
| Enable DTM (SIS)         | Das Initiatorsignal liegt an, wenn der Schlitten vom Schnittstellenbereich entfernt wurde; für DTM-Folge.<br><br>Bei Verwendung muss der gleiche Eingang zusätzlich dem TM zugeordnet werden.   | Ja                       | Nein                |                |
| Eng. Pos. (FINDINI)      | Engagement Position: Initiatorsignal für DTM-Folgen (Folge 15, 56) oder Positionierungsfolge (Folge 16): Startposition gefunden.<br>Bei Verwendung muss der gleiche Eingang zusätzlich dem TM zugeordnet werden.  | Ja                       | Nein                |                |
| Emergency Stop           | Eingang wird für Verschraubungen benötigt. Abfallende Flanke bricht die Verschraubung ab.   | Ja                       | Nein                |                |
| Manual Mode              | Wenn aktiv, wird der Handbetrieb wie in Erweitert/Werkzeugeinstellungen verwendet.  | Ja                       | Ja                  |                |
| Motor Start (SS)         | Startet den Motor.<br>Eingang kann fest auf 1 gesetzt werden. Das heißt, der Eingang kann die ganze Zeit auf hohem Pegel sein.  | Ja                       | Nein                |                |
| Pendant Bypass           | Hängender Rastschalter. Verwendet, um alle Aufträge unabhängig vom Ergebnis zu umgehen.<br><br>Mit GMCC verwendet.  | Ja                       | Nein                | Ja             |
| Bypass Transducer 2      | Eingang zur Prüfung der Verschraubung am zweiten Aufnehmer mit einem externen Messgerät.  | Ja                       | Nein                |                |
| Pendant Release          | Hängender Taster. Zur Freigabe nur eines Auftrags verwendet.<br><br>Mit GMCC verwendet.   | Ja                       | Nein                | Ja             |

| Signalname             | Beschreibung   | Unterstützt mit          |   | GMCC aktiviert |
|------------------------|--|--------------------------|---|----------------|
|                        |  | Kabelgebundene Werkzeuge | Kabellose Werkzeuge                             |                |
| Reject Release         | Verwendet, wenn NIO-Verriegelung in Erweitert/ Werkzeugeneinstellungen 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  |                |
| Reverse (TM_LL)        | Wenn aktiviert, wird das Werkzeug mit Hilfe des Löseverfahrens gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Inaktiv, wenn Externer Linkslauf parametrier ist.  | Ja                       | Nein  |                |
| 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  |                |
| Tool Group Enable      | Wenn aktiviert, kann das Werkzeug in Verbindung mit Werkzeug Start verwendet werden.<br><br>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             |
| Tool Group Start (SA)  | Startet eine neue Verschraubung. Alle Zustandsausgänge der vorherigen Verschraubung werden gelöscht. Signalfankengesteuert, d. h. ein 0/1-Übergang muss stattfinden.<br><br>Inaktiv, wenn Externer Tool Start parametrier ist.   | Ja                       | Nein  |                |
| Tool Group Stop        | Stoppt die aktuelle Verschraubung.<br><br>+24 VDC muss anliegen, damit das Werkzeug läuft.   | Ja                       | Nein  | Ja             |
| Linking Mode           | Ablaufprogramm-Modus aktivieren  | Ja                       | Ja  |                |
| Unlock Tool            | Freigabe des Werkzeugs, nachdem es durch eine abgeschlossene Gruppe verriegelt wurde. Nur verwendet, wenn der Parameter der Standard-Prozessprogrammierung „Sperrn nach abgearbeitetem Batch“ angewählt ist.   | Ja                       | Ja  |                |
| 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  |                |
| Abort Linking          | Wenn aktiviert, wird die Taktfolge (die Zählung) auf Takt eins zurückgesetzt.  | Ja                       | Ja  |                |
| Start Linking Inverted | Umkehrung von Start Linking als Ruheposition. Überschreibt den Eingang Start Linking. Nur aktiv, wenn programmiert. Muss für die gesamte Taktfolge aktiv sein.   | Ja                       | Ja  |                |
| CPS Ready              | Nicht unterstützt.   | Nein                     | Nein  |                |
| Reset Signals          | Ausgangssignale zum Gruppenzustand zurücksetzen  | Ja                       | Ja  |                |

| Signalname             | Beschreibung   | Unterstützt mit          |                     | GMCC aktiviert |
|------------------------|--|--------------------------|---------------------|----------------|
|                        |  | Kabelgebundene Werkzeuge | Kabellose Werkzeuge |                |
| Manual Part ID input   | Öffnet Handeingabe.  | Ja                       | Ja                  |                |
| 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                  |                |
| Ack Data X             | Die SPS sendet ACK für jedes Werkzeug der Gruppe an die Steuerung, um die Datenübertragung zu quittieren. Eingang 1 – 10 kann gesetzt werden.<br>Nicht auswählbar. Automatisch aktiv, wenn GMCC im Quittierungsmodus ausgewählt ist. | Ja                       | Nein                | Ja             |
| Skip Linking Step      | Wenn aktiv, wird der aktuelle Schritt im Ablaufprogramm übersprungen.  | Ja                       | Ja                  |                |
| Clear DFUE Results     | Löscht die Ergebnisse für die DFÜ-Datenübertragung   | Ja                       | Ja                  |                |
| Send DFUE Data         | Sendet Schraubergebnisse per DFÜ-Datenübertragung  | Ja                       | Ja                  |                |
| Send DFUE Data Inv.    | Sendet Schraubergebnisse mit abfallender Flanke per DFÜ-Datenübertragung.  | Ja                       | Ja                  |                |
| OP Input X             | Der Eingang wird auf Open Protocol / FEP (MID 0211) durchgeleitet. Eingang 1 – 8 kann verwendet werden.  | Ja                       | Ja                  |                |
| Pass Through In X      | Eingang wird zur Aktivierung des entsprechenden Ausgangs „Pass Through Out 1-16“ verwendet   | Ja                       | Ja                  |                |
| App / LG Select +      | Mit steigender Flanke hochgezählter Wert für gewählte Ablaufprogrammnummer oder Produktgruppennummer.  | Ja                       | Ja                  |                |
| App / LG Select -      | Mit steigender Flanke heruntergezählter Wert für gewählte Ablaufprogrammnummer oder Produktgruppennummer.  | Ja                       | Ja                  |                |
| Error Acknowledge      | Gilt nur für LiveWire Werkzeuge.<br>Eingang zum Quittieren von Fehlern, Referenz für die Fernsteuerung & Fehlerquittierung.  | Nein                     | Ja                  |                |
| Activate Tool Scanner  | Barcode Scanner wird mit der Funktionstaste 2 aktiviert. Das Signal muss drei Sekunden anliegen, bevor der Barcode aktiv ist.  | Ja                       | Nein                |                |
| Heart Beat             | Überprüft die Echtzeitkommunikation zwischen Steuerung und SPS (Handshake).<br>Nicht auswählbar. Automatisch aktiv, wenn GMCC ausgewählt ist.  | Ja                       | Nein                | Ja             |
| CPS Ready              | CPS-Modul (Netzteil der BTS-Spindel) ist betriebsbereit. Eingang wird genutzt, um die Werkzeuggruppe zu sperren, wenn das CPS-Modul nicht betriebsbereit ist.  | Ja                       | Ja                  |                |
| Bypass Tool X          | Deaktiviert ein einzelnes Werkzeug   | Ja                       | Nein                |                |

19.2 Anhang B – Ausgangssignale

| Signalname            | Beschreibung   | Unterstützt mit        |                     | GMCC aktiviert |
|-----------------------|--|------------------------|---------------------|----------------|
|                       |  | Kabelbündene Werkzeuge | Kabellose Werkzeuge |                |
| Tool Group OK         | Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient innerhalb der programmierten Grenzwerte liegen und kein anderer Fehler aufgetreten ist.<br><br>Global Accept bei Verwendung mit GMCC als Gesamtübernahme für alle Werkzeuge.  | Ja                     | Ja                  | Ja             |
| Tool Group NOK        | Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient außerhalb der Grenzwerte liegen oder ein anderer Fehler aufgetreten ist.  | Ja                     | Ja                  |                |
| Tool Group Ready (BB) | Gibt den Status des Schraubsteuersystems an.<br>1 = kann Startsignal übernehmen.<br>0 = Start nicht möglich, Vor-Ort-Prüfung erforderlich (z. B. Halterung fehlerhaft, Systemfehlerhaft).  | Ja                     | Ja                  |                |
| Rundown Complete (SE) | Gesetzt, wenn der Schraubvorgang beendet ist, vor der Bewertung; frühester Punkt, um eine mechanische Bewegung durch die SPS einzuleiten.  | Ja                     | Ja                  |                |
| Cycle Complete (AE)   | Aktiv, wenn eine Verschraubung abgeschlossen wurde und Statusmeldungen vorliegen.  | Ja                     | Ja                  | Ja             |
| Paint Mark            | Aktiviert am Ende eines Anzugsverfahrens, um eine Farbmarkierung einzuleiten. Gelöscht nach Ablauf der programmierten Farbmarkierungszeit TF.  | Ja                     | Ja                  |                |
| System Warning        | Das Signal wird aktiv, wenn eine Systemwarnung ansteht. Diese kann unter <i>Diagnose &gt; Systemwarnungen</i> eingesehen oder quittiert werden. Der Warnfaktor kann unter <i>Erweitert &gt; Controller &gt; Erweitert</i> parametrisiert werden. Verwendet mit GMCC. Übermittelt Fehlerzustand an SPS.   | Ja                     | Ja                  | Ja             |
| Touch Up Active       | Gibt an, ob ein Programm in den Nacharbeitsmodus gewechselt hat.   | Ja                     | Nein                |                |
| Tool Group Running    | Werkzeug läuft im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn.<br><br>Wird bei einem kabellosen Werkzeug die WLAN-Verbindung während der Verschraubung unterbrochen, bleibt das Signal aktiv bis das Werkzeug wieder online ist. Das Signal wird nur online aktualisiert.<br><br>Um das Signal abzubrechen, kann bei dem Parameter Sperren wenn offline eine Zeit definiert werden, nach der die Verschraubung abgebrochen wird, sobald das Werkzeug offline ist. | Ja                     | Ja                  | Ja             |
| Tool Group in Reverse | Aktiv, wenn der Linkslaufschalter am Werkzeug aktiv ist oder der Eingang für den Linkslauf aktiv ist.  | Ja                     | Ja                  |                |
| Verification Mode     | Nicht unterstützt  |                        |                     |                |
| Barcode Scanned       | Barcode wurde eingescannt.<br>Ist für 500 ms aktiv, nachdem der Barcode zum Übernehmen von neuen Werkstücken oder Scannschritten eingegangen ist.  | Ja                     | Ja                  |                |
| Linking OK            | Werkstück ist IO.<br>Aktiv, wenn alle Takte IO waren.  | Ja                     | Ja                  |                |

| Signalname              | Beschreibung   | Unterstützt mit        |                     | GMCC aktiviert |
|-------------------------|--|------------------------|---------------------|----------------|
|                         |  | Kabelbündene Werkzeuge | Kabellose Werkzeuge |                |
| Linking NOK             | Werkstück ist NIO.<br>Aktiv, wenn ein oder mehrere Takte NIO waren.  | Ja                     | Ja                  |                |
| Linking Completed       | Aktiv, wenn die Verschraubungen aller Positionen des ausgewählten Ablaufprogramms abgeschlossen wurden.  | Ja                     | Ja                  |                |
| Archive Full            | Gibt an, dass der verfügbare Speicherplatz auf dem Archivlaufwerk unter dem Schwellenwert liegt.   | Ja                     | Ja                  |                |
| Tool Group Enabled      | Werkzeug ist freigegeben. Der nächste aktive Starteingang startet das Werkzeug.<br><br>Verwendet mit GMCC. Wenn aktiviert, wird der Eingang Tool Ready weitergeleitet, wenn er an der Steuerung anliegt. | Ja                     | Ja                  | Ja             |
| Linking in Process      | Ausgang ist aktiv, solange das Werkstück verarbeitet wird.   | Ja                     | Ja                  |                |
| Status (Yellow LED)     | Aktiv (Blinken), wenn der Parameter „Leuchten blinken im Linkslauf“ aktiviert ist und der Linkslaufeingang aktiv ist.<br><br>Üblicherweise mit der Werkzeug LED gelb verbunden.                          | Ja                     | Nein                |                |
| App / LG Confirm X      | Bestätigung der Produktgruppenanwahl 0–7.<br><br>App/LG Confirm 0-2, wenn GMCC ausgewählt ist. Automatisch aktiviert.  | Ja                     | Ja                  | Ja             |
| Bitmask Out X (AUS_S_X) | Ausgänge je Arbeitsschritt programmierbar. Ausgänge können verwendet werden, um beispielsweise entsprechende Leuchten an einem Stecknustableau zu aktivieren.  | Ja                     | Ja                  |                |
| Tool Online             | Aktiv, wenn ein LiveWire-Werkzeug online ist.  | Nein                   | Ja                  |                |
| Tool Synchronized       | Aktiv, wenn ein LiveWire-Werkzeug synchronisiert ist.  | Nein                   | Ja                  |                |
| ---                     | Nicht unterstützt.   | Nein                   | Nein                |                |
| Heart Beat              | Überprüft die Echtzeitkommunikation zwischen Steuerung und SPS (Handshake).<br><br>Verwendet mit GMCC. Automatisch aktiv, wenn GMCC ausgewählt ist.  | Ja                     | Nein                | Ja             |
| Pass Through (Green)    | Ermöglicht die Steuerung einer Lichtsäule am diskreten E/A der Steuerung durch einen externen Eingang  | Ja                     | Nein                | Ja             |
| Pass Through (Yellow)   |  | Ja                     | Nein                | Ja             |
| Pass Through (Red)      |  | Ja                     | Nein                | Ja             |
| Pass Through (Alarm)    |  | Ja                     | Nein                | Ja             |
| OP Out X                | Aktiv, wenn über Open Protocol/FEP (MID 0200) der entsprechende Ausgang aktiviert wird.  | Ja                     | Ja                  |                |
| OP Offline              | Aktiv, wenn keine Verbindung zum OpenProtocol/FEP Client vorhanden ist.  | Ja                     | Ja                  |                |

| Signalname          | Beschreibung  | Unterstützt mit      |                     | GMCC aktiviert |
|---------------------|---|----------------------|---------------------|----------------|
|                     |   | Kabelbündelwerkzeuge | Kabellose Werkzeuge |                |
| DFUE Active         | Aktiv, wenn Daten per DFÜ übertragen werden.  |                      |                     |                |
| Pass Through Out X  | Ausgänge haben denselben Zustand wie Durchleitungseingänge.   | Ja                   | Ja                  |                |
| TMA Error Bit X     | Gilt nur für LiveWire-Werkzeuge.<br>Ausgangs-Bits für Fehlerquittierung, Referenz für Fernsteuerung & Fehlerquittierung.  | Nein                 | Ja                  |                |
| Ack in Prog         | Gilt nur für LiveWire-Werkzeuge.<br>Ausgangs-Bit für den Fehler Acknowledge in Progress, Referenz für Fernsteuerung & Fehlerquittierung.  | Nein                 | Ja                  |                |
| Battery low         | Gilt nur für LiveWire-Werkzeuge.<br>Fehler „Battery low“, Referenz für Fernsteuerung & Fehlerquittierung.   | Nein                 | Ja                  |                |
| Tool OK (Green LED) | Bewertung eines einzelnen Werkzeugs.<br>Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient innerhalb der programmierten Grenzwerte liegen und kein anderer Fehler aufgetreten ist.<br><br>Blinken, wenn der Parameter „Leuchten blinken im Linkslauf“ aktiviert ist und der Linkslaufeingang aktiv ist. | Ja                   | Ja                  |                |
| Tool NOK (Red LED)  | Bewertung eines einzelnen Werkzeugs.<br>Aktiv, wenn Drehmoment/Winkel/Gradient außerhalb der Grenzwerte liegen oder ein anderer Fehler aufgetreten ist.<br><br>Blinken, wenn der Parameter „Leuchten blinken im Linkslauf“ aktiviert ist und der Linkslaufeingang aktiv ist.                | Ja                   | Ja                  |                |
| TQ Low X            | Aktiv, wenn das Drehmoment zu niedrig ist.<br><br>Immer aktiv mit SEQ 41, 46, 48 (Lösen), auch wenn der Winkel im Bereich liegt.  | Ja                   | Ja                  |                |
| TQ High X           | Aktiv, wenn das Drehmoment zu hoch ist.   | Ja                   | Ja                  |                |
| AN Low X            | Aktiv, wenn der Winkel zu niedrig ist.  | Ja                   | Ja                  |                |
| AN High X           | Aktiv, wenn der Winkel zu hoch ist.   | Ja                   | Ja                  |                |
| Tool Running X      | Aktiv, wenn sich das Werkzeug dreht.  | Ja                   | Nein                |                |
| Tool Error X        | Aktiv, wenn ein Fehler im Werkzeug vorhanden ist (z. B. Aufnehmer, Motor, Temperatur).<br><br>Immer aktiv mit SEQ 41, 46, 48 (Lösen), auch wenn der Winkel im Bereich liegt.  | Ja                   | Nein                |                |
| Tool Bypassed X     | Aktiv, wenn das Werkzeug umgangen wird. Das Werkzeug nimmt nicht an der Verschraubung teil.   | Ja                   | Nein                |                |
| Tool Enabled        | Freigabe der Werkzeuggruppe   | Ja                   | Ja                  |                |
| Solenoid Power      | Magnetspannung.<br><br>Mit GMCC verwendet.  | Ja                   | Nein                | Ja             |
| Grn Tool Light X    | (Werkzeug) Verschraubung IO (grünes Licht).<br><br>Mit GMCC verwendet.  | Ja                   | Nein                | Ja             |

| Signalname       | Beschreibung   | Unterstützt mit      |                     | GMCC aktiviert |
|------------------|--|----------------------|---------------------|----------------|
|                  |  | Kabelbündelwerkzeuge | Kabellose Werkzeuge |                |
| Red Tool Light X | (Werkzeug) Schrauber entfernen, untersuchen und reparieren (rotes Licht).<br><br>Mit GMCC verwendet. | Ja                   | Nein                | Ja             |
| YTool Light X    | (Werkzeug) Minimales Drehmoment (gelbes Licht).<br><br>Mit GMCC verwendet.                           | Ja                   | Nein                | Ja             |

## Index

### A

|                               |          |
|-------------------------------|----------|
| Abbrechen .....               | 10       |
| Ablaufschritte .....          | 57, 63   |
| Abtrieb .....                 | 179      |
| Access Point .....            | 219      |
| AFO .....                     | 116, 118 |
| Aktion wenn NIO .....         | 31       |
| Änderungsjournal .....        | 227      |
| Anfahrpulsunterdrückung ..... | 29       |
| Anfangsdrehzahl .....         | 44       |
| Anz. Stick-Slip Flanken ..... | 24       |
| Anzahl N .....                | 33       |
| Anzugsverfahren .....         | 14       |
| Aufnehmer 2 .....             | 180      |
| Aufnehmerdaten .....          | 179, 180 |
| Ausgang .....                 | 54, 207  |
| Ausgangssignal .....          | 261      |
| AVIS-Protokoll .....          | 91       |

### B

|                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| Barcode .....                      |               |
| Bereich .....                      | 122           |
| Funktion .....                     | 124           |
| Position .....                     | 122           |
| Basic .....                        | 14            |
| Basic-Prozessprogrammierung .....  | 12, 14        |
| Batch .....                        | 47, 83, 103   |
| Bedienpult .....                   | 206           |
| Bedienung .....                    | 10            |
| Benachrichtigungseinstellung ..... | 71            |
| Benutzer .....                     | 231           |
| Benutzerrechte .....               | 231           |
| Bereichskurve .....                | 196           |
| Bestätigen .....                   | 10            |
| Bewertemoment .....                | 68            |
| Bewertung .....                    | 68            |
| Bilder einrichten .....            | 69            |
| Bildschirmschoner .....            | 234           |
| Bluetooth AP Configuration .....   | 221           |
| Bluetooth-Einstellung .....        | 221           |
| Busmonitor .....                   | 172, 207      |
| Byebereich .....                   | 167           |
| Bytebereich .....                  | 155, 156, 172 |

### C

|   |        |
|---|--------|
| CellClutch .....                        | 28, 77 |
| Configuration with tool .....           | 217    |
| Controllerspezifische Einstellung ..... | 64     |
| CSV-EN .....                            | 113    |
| CSV-FR .....                            | 113    |
| CSV-STD .....                           | 113    |

### D

|                    |     |
|--------------------|-----|
| Daten-Export ..... | 228 |
| Datensatz .....    | 193 |

|                                    |                        |
|------------------------------------|------------------------|
| Datensicherung .....               | 228                    |
| Datenübertragung .....             | 87, 112, 161, 202, 250 |
| XML/CSV .....                      | 203                    |
| Datenübertragungsprotokoll .....   | 82                     |
| Datum .....                        | 227                    |
| dBase-Datei .....                  | 228                    |
| DFUE read .....                    | 159, 162, 165          |
| DFUE write .....                   | 159, 163, 165          |
| Diagnose .....                     | 13, 118, 197           |
| Drehmomentkalibrierung .....       | 209                    |
| Drehmoment-Kalibrierwert .....     | 179                    |
| Drehzahl beim Lösen .....          | 44                     |
| Drehzahl Linkslauf .....           | 44                     |
| Drehzahlmessung .....              | 211                    |
| Drehzahltest .....                 | 211                    |
| Drucken .....                      | 227                    |
| Druckfunktionen .....              | 24                     |
| Dynamische Stromkalibrierung ..... | 185                    |
| Dynamische Stromkonstante .....    | 186                    |

### E

|  |        |
|--|--------|
| E/A .....                              | 67     |
| E/A-Ebene .....                        | 206    |
| Eingang .....                          | 52     |
| Eingangs-/Ausgangs-Bitmaske .....      | 48     |
| Eingangssignal .....                   | 258    |
| Entspannen .....                       | 22     |
| Ergebnisdatei .....                    | 110    |
| Ergebnistabelle .....                  | 81     |
| Ergebnis-Winkel .....                  | 84     |
| Erweitert .....                        | 52     |
| Erweiterte Prozessprogrammierung ..... | 12, 52 |
| Ethernet-Protokoll .....               | 92     |
| EUN read/write .....                   | 158    |

### F

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| Farbsignierzeit .....   | 29       |
| Fehlerbehandlung .....  |          |
| Ablaufschema .....      | 43       |
| Algorithmus .....       | 36       |
| Fehlerbehebung .....    | 32       |
| Fehlergruppe .....      | 34       |
| Fehlerquittierung ..... | 75       |
| Fehlertabelle .....     | 190      |
| Feldbus .....           | 153      |
| Feldbus-Protokoll ..... | 125      |
| FEP-Protokoll .....     | 104      |
| Fernsteuerung .....     | 74       |
| FG-Nummer .....         | 63       |
| Filter .....            | 191, 193 |
| Flex-Stop .....         | 33       |
| Flex-Stopp .....        | 30       |
| Funktions-Barcode ..... | 60       |

### G

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Glossar .....        | 254 |
| GMCC-Protokoll ..... | 126 |

|                               |         |                                 |              |
|-------------------------------|---------|---------------------------------|--------------|
| Grafikaufzeichnung.....       | 65      | Nachlaufzeit .....              | 29           |
| Grundeinstellung.....         | 234     | Navigationstaste.....           | 85           |
| Gruppenanzug .....            | 45      | Navigator .....                 | 10, 12       |
| Gyroskop .....                | 213     | Net/Proc .....                  | 202          |
| <b>H</b>                      |         | Netzwerkeinstellung .....       | 125          |
| Hardwaretest .....            | 201     | NIO Aktion.....                 | 34           |
| Hilfe .....                   | 11      | NIO-Druck .....                 | 33           |
| <b>I</b>                      |         | Nussabrutschüberwachung.....    | 27           |
| Installieren                  |         | <b>O</b>                        |              |
| I-Wrench .....                | 143     | OK.....                         | 10           |
| Kabelgebundenes Werkzeug..... | 142     | Open Protocol .....             | 47, 102, 205 |
| Kabelloses Werkzeug .....     | 143     | Open Source Software .....      | 253          |
| Secondary .....               | 142     | <b>P</b>                        |              |
| Werkzeuggruppe .....          | 143     | Parameter                       |              |
| IPM-Protokoll .....           | 114     | laden .....                     | 231          |
| I-Wrench .....                | 27, 50  | seichern.....                   | 231          |
| Schraubzeit.....              | 29      | Parametrierbare E/A-Ebene ..... | 148          |
| <b>K</b>                      |         | PFCS-Protokoll .....            | 92, 101      |
| Kabelloses Werkzeug .....     | 217     | Ping.....                       | 203          |
| Kanal ID.....                 | 103     | Produktgruppe                   |              |
| Kommunikation .....           | 12, 87  | benennen .....                  | 17           |
| Kommunikationsports .....     | 102     | Einstellungen.....              | 19           |
| Kopieren .....                | 17      | kopieren .....                  | 17           |
| Parameter .....               | 21      | XMP .....                       | 22           |
| Kurvenkonfiguration.....      | 86      | Protokoll                       |              |
| <b>L</b>                      |         | AVIS .....                      | 91           |
| Logbuch.....                  | 198     | Ethernet.....                   | 92           |
| Logdatei.....                 | 205     | Feldbus .....                   | 125          |
| Long Timeout.....             | 29      | FEP .....                       | 104          |
| Löse PG.....                  | 44      | GMCC .....                      | 126          |
| Lösen.....                    | 68      | IPM.....                        | 114          |
| Löseparameter .....           | 36      | Open Protocol .....             | 102, 205     |
| <b>M</b>                      |         | PFCS .....                      | 92, 101      |
| Matrix.....                   | 52      | SAMBA.....                      | 108          |
| Max. Moment.....              | 44      | Seriell .....                   | 87           |
| Max. Verschraubungszeit ..... | 33      | Standard.....                   | 88, 92       |
| MD-Kalibrierung.....          | 209     | Standard Plus.....              | 92           |
| MD-Kalibrierwert.....         | 179     | Standard2.....                  | 89           |
| MD-Messung .....              | 211     | Standard2PartID .....           | 90           |
| Messwerte .....               | 71, 191 | ToolsNet.....                   | 105          |
| Messwerte anzeigen.....       | 24, 33  | TorqueNet.....                  | 105          |
| Messwertearchiv.....          | 13, 188 | Trasys .....                    | 128          |
| HD .....                      | 189     | WinSPC.....                     | 100          |
| Meswertearchiv                |         | XML/CSV .....                   | 107          |
| RAM.....                      | 189     | Prozessanzeige.....             | 12, 80, 81   |
| Modul.....                    | 149     | <b>R</b>                        |              |
| mProRemote .....              | 11      | Rampe .....                     | 30           |
| <b>N</b>                      |         | Redundanz.....                  | 180          |
| Nacharbeit .....              | 32      | Redundanz inaktiv.....          | 24           |
| Ablaufschema.....             | 43      | Redundanzkurve .....            | 86           |
| Algorithmus.....              | 36      | Resolver .....                  | 180          |
| Nacharbeitgruppe .....        | 34      | Resolverwinkel.....             | 180          |
|                               |         | <b>S</b>                        |              |
|                               |         | SAMBA.....                      | 108          |
|                               |         | Scannen.....                    | 59           |

|                                     |               |                                 |              |
|-------------------------------------|---------------|---------------------------------|--------------|
| Schraubkurve .....                  | 83, 190       | Tool identification .....       | 218          |
| Schraubnummer .....                 | 45            | Tool setting.....               | 77           |
| Schraubprogramm .....               | 21            | ToolsNet Open Protocol.....     | 105          |
| Schraubstelle .....                 | 70            | TorqueNet .....                 | 105          |
| Schraubstufe .....                  | 23            | Touch-Kalibrierung.....         | 227          |
| Schraubverfahren .....              | 15, 25        | TPS .....                       | 132          |
| automatisch .....                   | 15            | Trasys-Protokoll .....          | 128          |
| manuell .....                       | 16            |                                 |              |
| Schraubzeiten .....                 | 28            | <b>U</b>                        |              |
| Serielles Protokoll .....           | 87            | Übernehmen .....                | 11           |
| Servicemeldungen .....              | 234           | Übertragungseinstellung .....   | 117          |
| Short Timeout .....                 | 30            | Überwachungszeit.....           | 29           |
| Software-Update.....                | 215           | Uhrzeit.....                    | 227          |
| Schraubmodul (TM).....              | 216           | Unterspannung.....              | 141          |
| Secondary .....                     | 216           | Utility .....                   | 13, 215      |
| STMD-H.....                         | 221           |                                 |              |
| Spannung .....                      | 210           | <b>V</b>                        |              |
| Speichern                           |               | Verschraubung.....              | 67           |
| Parmameter .....                    | 231           | Verwaltung .....                | 13, 226      |
| USB-Stick .....                     | 234           | Verwerfen.....                  | 11           |
| SpiBitErg.....                      | 167           | Verzögerungszeit .....          | 29           |
| SpiByteErg.....                     | 168           | Vibration .....                 | 71           |
| SpiByteLimits .....                 | 169           | Visualisierung.....             | 81           |
| SpiFloatErg .....                   | 169           |                                 |              |
| SpiFloatErgLimits.....              | 170           | <b>W</b>                        |              |
| Sprache .....                       | 235           | Wartungszähler .....            | 145          |
| Standard .....                      | 18            | dynamisch .....                 | 147          |
| Standard Plus-Protokoll .....       | 92            | Werk.-ID .....                  | 80           |
| Standard2PartID-Protokoll.....      | 90            | Werkstückbild .....             | 70, 81       |
| Standard2-Protokoll .....           | 89            | Werkstück-ID.....               | 80, 119, 120 |
| Standard-Protokoll .....            | 88, 92        | Werkstückverwaltung .....       | 123          |
| Standard-Prozessprogrammierung..... | 12, 18        | Werkzeug                        |              |
| Standardwert .....                  | 15            | aktivieren.....                 | 19           |
| Standardwerte .....                 | 16            | Werkzeug installieren.....      | 142          |
| Startrampe.....                     | 30            | Werkzeugdaten .....             | 218          |
| Station-ID.....                     | 102           | Werkzeugdiagnose                |              |
| Statistic .....                     | 193           | Sonstige .....                  | 211          |
| Statusanzeige .....                 | 200           | Test-Optionen .....             | 209          |
| Steuergröße.....                    | 178           | Werkzeugeinstellung.....        | 73, 76, 77   |
| Stick-Slip-Verhalten .....          | 30            | Werkzeugeinstellungen.....      | 66, 141      |
| Stopprampe .....                    | 30            | Werkzeuggruppeneinstellung..... | 69           |
| Strom .....                         | 180           | Werkzeug-ID .....               | 81           |
| Stromkalibrierung.....              | 184, 185, 211 | Werkzeugkonstante .....         | 178          |
| Stromkonstante.....                 | 186           | Werkzeugmonitor .....           | 81, 189      |
| System Bus .....                    | 198           | Werkzeug-Setup .....            | 12, 139      |
| Systemdiagnose                      |               | Werkzeugspeicher .....          | 213          |
| Controller .....                    | 197           | Wiederholen ab Stufe.....       | 33           |
| Ein-/Ausgänge .....                 | 205           | Winkelfaktor .....              | 179          |
| Netzwerk.....                       | 201           | Winkelgeber .....               | 209          |
| System-Einstellung .....            | 216           | WinSPC-Protokoll .....          | 100          |
| Systemwarnung.....                  | 199           | WLAN AP Configuration.....      | 219          |
|                                     |               | WLAN-Einstellung .....          | 217          |
| <b>T</b>                            |               | WLAN-Stecknusstableau .....     | 78, 208      |
| Taktansicht .....                   | 81            |                                 |              |
| Takten.....                         | 56            | <b>X</b>                        |              |
| Taskmeldung .....                   | 199           | XML/CSV-Protokoll .....         | 107          |
| Telegram .....                      | 173           | XML-Datei .....                 | 110          |
| Telegramm .....                     | 163           | laden .....                     | 22           |
| Tightening Parameter Server.....    | 132           | speichern.....                  | 22           |
| Timer .....                         | 55            |                                 |              |
| Ton .....                           | 71            |                                 |              |

X-Quer-Kurve ..... 196

**Z**  
Zähler ..... 83, 226  
Zurück ..... 11



