YASKAWA

VIPA SPEED7 Studio

SW | SPEED7 Studio | Handbuch

HB50 | SW | SPEED7 Studio | de | 19-04

Softwarehandbuch SPEED7 Studio - V1.8.0

www.vipa.com/de/service-support/handbuch

VIPA CONTROLS

VIPA GmbH
Ohmstraße 4
91074 Herzogenaurach
Telefon: 09132-744-0
Telefax: 09132-744-1864
E-Mail: info@vipa.com
Internet: www.vipa.com

S7S.SW,14,DE - © 2019

Inhaltsverzeichnis

1 Zu dieser Dokumentation ... 11
1.1 Copyright © VIPA GmbH ... 11
1.2 Zweck der Dokumentation ... 12
1.3 Gültigkeit der Dokumentation ... 12
1.4 Aufbau und Inhalt der Dokumentation ... 12
1.5 Darstellung und Kennzeichnungen ... 13

2 Zum Programm *SPEED7 Studio* ... 15
2.1 Produktbeschreibung ... 15
2.2 Technische Merkmale ... 16
2.3 Zielgruppe und Qualifikation ... 16
2.4 Identifikation der Software ... 16

3 *SPEED7 Studio* installieren und aktivieren ... 17
3.1 Systemvoraussetzungen ... 17
3.2 *SPEED7 Studio* installieren ... 17
3.3 *SPEED7 Studio* aktivieren ... 17
3.4 *SPEED7 Studio* deinstallieren ... 21

4 Mit *SPEED7 Studio* arbeiten ... 22
4.1 Überblick ... 22
4.2 *SPEED7 Studio* starten ... 22
4.3 *SPEED7 Studio* beenden ... 22
4.4 Sprache wählen ... 22
4.5 Syntaxsprache wählen (Mnemonik) ... 23
4.6 Schnittstellen wählen ... 23
4.7 Symbolische und absolute Adressierung ... 24
4.8 Benutzeroberfläche ... 26
4.9 Projektbaum ... 28
4.10 Katalog ... 32
4.11 Eigenschaften ... 35
4.12 Arbeitsbereich ... 37
4.13 Startseite ... 39
4.14 Ausgabebereich ... 41
4.14.1 Ausgabe ... 42
4.14.2 Programmierereignisse ... 42
4.14.3 Kommunikationsereignisse ... 43
4.14.4 Projektlogbuch ... 43
4.14.5 Konsistenzmeldungen ... 43
4.14.6 EtherCAT-Meldungen ... 44
4.15 Suchen/Ersetzen im Baustein ... 44
4.16 Typisierte Variablendarstellung ... 47
4.17 CPU-Kontrollzentrum ... 47
4.18 Maus- und Tastaturbedienung ... 50
4.18.1 Benutzeroberfläche anpassen ... 50
4.18.2 Mausbedienung – Kontextmenü ... 52
4.18.3 Mausbedienung – Drag & Drop ... 52
4.19 Hilfe und Unterstützung während der Bearbeitung ... 53
4.19.1 Überblick ... 53
4.19.2 Meldungen ... 53

4.19.3 Kennzeichnung von Änderungen und Zuständen ... 54
4.19.4 Einfügepositionen ... 55
4.19.5 Eingabefelder ... 55
4.19.6 Tooltips ... 56
4.19.7 Automatisches Vervollständigen ... 57
4.19.8 Symbolnamen überprüfen ... 58
4.19.9 Hilfe aufrufen und verwenden ... 58
4.20 Menü- und Tastaturbefehle ... 59
5 Projekte verwalten und bearbeiten ... 63
5.1 Projekt ... 63
5.2 Neues Projekt erstellen ... 63
5.3 Projekt öffnen ... 64
5.3.1 Migration für die symbolische Programmierung ... 65
5.4 Projekt schließen ... 66
5.5 Projekt bearbeiten ... 66
5.6 Projekt speichern ... 66
5.7 Projekt speichern unter ... 66
5.8 Projekt umbenennen ... 67
5.9 Projekt löschen ... 67
5.10 Projekt übertragen ... 68
5.11 Projekt exportieren ... 69
5.12 Projekt importieren ... 69
5.13 Drucken ... 69
5.13.1 Allgemeine Druckeinstellungen ... 70
5.13.2 Druckbereiche auswählen ... 72
5.14 Druckvorschau ... 73
5.15 Ordner "Dokumentation" ... 73
5.16 Neues Textdokument erstellen ... 74
5.17 Texteditor (Textdokument) ... 74
6 Geräte und Baugruppen auswählen und konfigurieren ... 76
6.1 Editor "Projektübersicht" ... 76
6.2 Editor "Geräte und Netze" ... 77
6.2.1 Lokale Baugruppen ... 80
6.2.2 Verbindungen ... 80
6.3 Neues Gerät hinzufügen (PLC) ... 82
6.4 Neues Gerät hinzufügen (HMI) ... 83
6.4.1 Movicon Projekt-Einstellungen ... 86
6.5 Neues Gerät hinzufügen (Slave) ... 87
6.6 Steuerung (CPU) als PROFIBUS-DP-Slave hinzufügen (I-Slave) ... 89
6.7 Steuerung (CPU) als PROFINET-IO-Device hinzufügen (I-Device) ... 93
6.8 Gerät entfernen ... 97
6.9 Gerät duplizieren ... 97
6.10 Gerätebeschreibungsdateien installieren ... 98
6.11 PROFIBUS – GSD ... 98
6.11.1 Neue GSD-Datei ... 99
6.11.2 Installierte GSD-Dateien ... 100
6.12 PROFINET – GSDML ... 101
6.12.1 Neue GSDML-Datei ... 102
6.12.2 Installierte GSDML-Dateien ... 103

6.13 EtherCAT – ESI 104
6.13.1 Neue ESI-Datei 104
6.13.2 Installierte ESI-Dateien 105
6.14 Editor "Gerätekonfiguration" (PLC) 106
6.14.1 Ausgangsstrom anzeigen und Power-Module einfügen (nur SLIO) 109
6.14.2 Ausgangssignale anzeigen 109
6.15 Editor "Gerätekonfiguration" (Slave) 109
6.16 Baugruppen hinzufügen 112
6.17 Baugruppen entfernen 114
6.18 Beschriftungsstreifen drucken 115
6.19 Geräteeigenschaften ändern 116
6.20 Editor "Geräteeigenschaften" (PLC) 116
6.20.1 Allgemeine Geräteeigenschaften (PLC) 116
6.20.2 Kommunikationseinstellungen (PLC) 117
6.20.3 *WebVisu*-Konfiguration (PLC) 120
6.21 Erreichbare Teilnehmer ermitteln 121
6.22 Eigenschaften der Schnittstelle (Ethernet) 123
6.23 Eigenschaften der Baugruppe (CPU) 125
6.23.1 Allgemein 126
6.23.2 Feature Sets 127
6.23.3 Anlauf 127
6.23.4 Taktsynchronalarme 128
6.23.5 Zyklus/Taktmerker 129
6.23.6 Remanenz 130
6.23.7 Lokaldaten 130
6.23.8 Alarme 131
6.23.9 Uhrzeitalarme 131
6.23.10 Weckalarme 131
6.23.11 Diagnose/Uhr 132
6.23.12 Schutz 133
6.23.13 Erweiterte Einstellungen 133
6.23.14 PG/OP Ethernet 135
6.23.15 Allgemein 135
6.23.16 E/A-Adressen 135
6.23.17 Eingänge (digital) 137
6.23.18 Ausgänge (digital) 137
6.23.19 Eingänge (analog) 137
6.23.20 Ausgänge (analog) 137
6.23.21 Grundparameter 138
6.23.22 Kanal 138
6.23.23 Parameter 138
6.24 Eigenschaften der Baugruppe (SLIO-Module) 138
6.24.1 Allgemein 139
6.24.2 E/A-Adressen 139
6.24.3 Parameter 141
6.25 Eigenschaften der Baugruppe (MICRO-Module) 141
6.25.1 Allgemein 142
6.25.2 E/A-Adressen 142
6.25.3 Parameter 143
6.26 Alles exportieren (WLD) 143

6.27 Anwenderprogramm exportieren (WLD) 144
6.28 Hardware-Konfiguration exportieren (WLD) 144
6.29 Kopiere RAM nach ROM 144
6.30 Editor "Baugruppenzustand" 145
6.30.1 Allgemein 145
6.30.2 Bausteine 146
6.30.3 Kommunikation 147
6.30.4 Speicher 150
6.30.5 Diagnosepuffer 151
6.30.6 Zykluszeiten 153
6.30.7 B-Stack/U-Stack/L-Stack 154
6.31 Uhrzeit einstellen 156
6.32 Urlöschen 157
6.33 Online-Diagnose (SLIO-Modul) 158
6.33.1 Allgemein 158
6.33.2 Diagnosealarm 159
6.34 Online-Diagnose (MICRO-Modul) 159
6.34.1 Allgemein 159
6.34.2 Diagnosealarm 159
7 Geräte vernetzen 161
7.1 Eigenschaften des Bussystems (PROFIBUS-DP) 161
7.1.1 DP-Mastersystem – Allgemeine Einstellungen 162
7.1.2 DP-Mastersystem – Busparameter 163
7.1.3 DP-Mastersystem – Adressübersicht 164
7.1.4 DP-Master – Allgemeine Einstellungen 165
7.1.5 DP-Master – Adressen 166
7.1.6 DP-Slave – Allgemeine Einstellungen 166
7.1.7 DP-Slave – Stationsparameter 167
7.1.8 Baugruppe – Allgemeine Einstellungen 168
7.1.9 Baugruppe – E/A-Adressen 168
7.2 Eigenschaften des Bussystems (PROFINET-IO-System) 169
7.2.1 PROFINET-IO-System – Allgemeine Einstellungen 171
7.2.2 PROFINET-IO-System – IO-Zyklus 172
7.2.3 PROFINET-IO-System – Adressübersicht 173
7.2.4 IO-Controller – Allgemeine Einstellungen 174
7.2.5 IO-Controller – Adressen 175
7.2.6 IO-Controller – I-Device 176
7.2.7 IO-Controller – E/A-Konfiguration 177
7.2.8 IO-Device – Allgemeine Einstellungen 179
7.2.9 IO-Device – IO-Zyklus 180
7.2.10 IO-Device – Parameter 181
7.2.11 IO-Modul – Allgemeine Einstellungen 182
7.3 Online-Diagnose des Bussystems (PROFINET-IO-System) 182
7.3.1 PROFINET-IO-System – Allgemein 184
7.3.2 IO-Controller – Allgemein 185
7.3.3 IO-Controller – Schnittstelle 186
7.3.4 IO-Controller – Netzanschluss 187
7.3.5 IO-Device – Allgemein 188
7.3.6 IO-Device – Diagnose 189

7.3.7 IO-Device – Schnittstelle ... 190
7.3.8 IO-Device – Netzanschluss ... 191
7.3.9 Port – Allgemein ... 192
7.3.10 Port – Netzanschluss ... 193
7.3.11 IO-Modul – Allgemein ... 194
7.3.12 IO-Modul – Diagnose ... 195
7.4 Eigenschaften des Bussystems (EtherCAT) ... 195
7.5 Ethernet-Verbindungen konfigurieren ... 196
7.5.1 Neue Verbindung einfügen ... 196
7.5.2 Verbindungseinstellungen – Allgemein ... 197
7.5.3 Verbindungseinstellungen – Lokale ID ... 197
7.5.4 Verbindungseinstellungen – Spezielle Eigenschaften ... 198
7.5.5 Verbindungseinstellungen – Adressendetails ... 199

8 Anwenderprogramm erstellen, übertragen und testen ... 201
8.1 Programmbausteine ... 201
8.2 Geräteübersicht (PLC) ... 201
8.3 Neuen Baustein hinzufügen (OB, FB, FC) ... 203
8.4 Programmbausteine bearbeiten ... 204
8.5 Bausteineditor für Programmbausteine (OB, FB, FC) ... 205
8.5.1 Deklarationsteil ... 206
8.5.2 Variablenart wählen ... 211
8.5.3 Variablennamen verwenden ... 212
8.5.4 Datentypen zuweisen ... 212
8.5.5 Anweisungsteil ... 212
8.5.6 Symbol erstellen/bearbeiten ... 217
8.6 Programmiersprachen ... 219
8.6.1 Programmiersprache Anweisungsliste (AWL) ... 219
8.6.2 Programmiersprache Funktionsplan (FUP) ... 222
8.6.3 Programmiersprache Kontaktplan (KOP) ... 226
8.7 Neuen Datenbaustein hinzufügen (DB) ... 228
8.8 Bausteineditor für Datenbausteine (DB) ... 230
8.9 Neuen Strukturbaustein hinzufügen (UDT) ... 235
8.10 Bausteineditor für Strukturbausteine (UDT) ... 236
8.11 PLC-Variablen ... 240
8.11.1 Neue Variablentabelle hinzufügen und bearbeiten ... 241
8.11.2 Alle Variablen ... 241
8.11.3 System-Hardwarekonfiguration ... 246
8.11.4 Variablentabellen und "Standard-Projektkonfiguration" ... 248
8.12 Adressübersicht ... 253
8.13 Querverweisliste ... 255
8.14 Belegungsplan ... 260
8.15 Konsistenz prüfen und wiederherstellen ... 265
8.16 Anwenderprogramm übersetzen ... 267
8.16.1 Übersetzen ... 268
8.16.2 Alles übersetzen ... 269
8.17 Anwenderprogramm simulieren ... 269
8.17.1 Einstellungen PLC-Simulation ... 269
8.18 Hardware-Konfiguration und Anwenderprogramm in die Steuerung übertragen ... 271

8.18.1 Hardware-Konfiguration übertragen ... 271
8.18.2 Anwenderprogramm übertragen ... 272
8.18.3 Alles übertragen ... 273
8.19 Bausteine vom Gerät laden ... 274
8.20 Bausteine vergleichen ... 277
8.21 Baustein beobachten ... 280
8.21.1 Programmstatusanzeige einstellen ... 281
8.21.2 Anweisungsliste (AWL) ... 282
8.21.3 Funktionsplan (FUP) ... 283
8.21.4 Datenbaustein (DB) ... 284
8.22 Neue Beobachtungstabelle hinzufügen ... 284
8.23 Beobachtungstabelle ... 285
8.24 Logikanalyse ... 290
8.24.1 Überblick ... 290
8.24.2 Logikanalyse ausführen ... 292
8.24.3 Operandentabelle bearbeiten ... 293
8.24.4 Aufzeichnung starten ... 295
8.24.5 Aufzeichnung beenden ... 295
8.24.6 Zeitpunkt anzeigen ... 296
8.24.7 Zeitraum messen ... 297
8.24.8 Ausschnitt ändern ... 297
8.24.9 Operanden ein-/ausblenden ... 300
8.24.10 Aufzeichnungen speichern und öffnen ... 300
8.24.11 Einstellungen vornehmen ... 300
8.25 S7-Programm importieren ... 301
8.26 ASCII-Quellen exportieren ... 302
8.27 ASCII-Quellen importieren ... 306
8.28 Bausteinbibliothek installieren ... 310

9 Visualisierung erstellen ... 312

9.1 HMI-, WebVisu- und Movicon-Projekte ... 312
9.2 Editor "Geräteübersicht" (HMI-Gerät) ... 312
9.3 Editor "Geräteeigenschaften" (HMI-Gerät) ... 313
9.3.1 Allgemeine Geräteeigenschaften ... 314
9.3.2 Kommunikationseinstellungen ... 314
9.3.3 Einstellungen ... 315
9.4 Editor "Standard-Variablentabelle" ... 316
9.5 HMI-Elemente ... 319
9.6 HMI-Bibliothek ... 319
9.6.1 Neues Element erstellen, bearbeiten und verwenden ... 319
9.6.2 Ressource importieren und verwenden ... 320
9.6.3 Element löschen ... 320
9.7 Neues Subdisplay hinzufügen ... 321
9.7.1 Einstellungen ... 321
9.7.2 Hintergrund ... 321
9.8 Bild löschen ... 321
9.9 Editor "Bild" ... 321
9.9.1 Form zeichnen ... 322
9.9.2 Element aus dem Katalog einfügen ... 323
9.9.3 Objekt ausrichten und anordnen ... 323

9.9.4 Objekt bearbeiten ... 324
9.9.5 Objekt-Eigenschaften bearbeiten ... 326
9.9.6 Dynamisierungen bearbeiten – "Simple Dynamics" ... 328
9.10 Neue Enumeration hinzufügen ... 331
9.11 Enumeration bearbeiten und verwenden ... 331
9.12 Übersetzungen ... 332
9.13 Benutzerverwaltung ... 334
9.14 Movicon-Projekte ... 335
9.14.1 Movicon-Projekt öffnen ... 336
9.14.2 Projektpfad ändern ... 336
9.15 HMI-Visualisierung simulieren ... 336
10 Motion Control ... 337
10.1 Motion Control-Funktionen ... 337
10.2 Antrieb hinzufügen ... 338
10.2.1 Anpassung der mittels ESI-Datei eingebundenen Sigma-5/7-Antriebe ... 340
10.3 *SigmaWin+* oder *DriveWizard* starten ... 341
10.4 Editor "Motion Control-Übersicht" ... 341
10.4.1 Basiseinstellungen ... 341
10.4.2 Achsübersicht ... 343
10.4.3 Diagnose ... 344
10.5 Neue Achse hinzufügen ... 346
10.6 Editor "Motion Control-Achse" ... 347
10.6.1 Grundeinstellungen ... 347
10.6.2 Benutzereinheiten ... 348
10.6.3 Grenzwerte ... 351
10.7 Kurvenscheiben erstellen ... 352
10.7.1 Die "Elektronische Kurvenscheibe" ... 352
10.7.2 Neue Kurvenscheibe hinzufügen ... 352
10.7.3 Kurvenscheiben-Editor ... 353
10.7.4 Bewegungsfunktionen ... 366
11 Einsatz *SPEED7 EtherCAT Manager* ... 381
11.1 Übersicht ... 381
11.2 Automatische Konfiguration eines Slave-Systems ... 383
11.3 Manuelle Konfiguration eines Slave-Systems ... 384
11.4 Konfiguration - EC-Mastersystem ... 384
11.4.1 Vorbereitung ... 384
11.4.2 Master ... 385
11.4.3 Prozessabbild ... 386
11.4.4 Erweiterte Einstellungen (Experten-Modus) ... 386
11.4.5 Verteilte Uhren (Experten-Modus) ... 389
11.4.6 E/A Adressübersicht ... 391
11.5 Konfiguration - Slave-Station ... 392
11.5.1 Vorbereitung ... 392
11.5.2 Allgemein ... 393
11.5.3 Module ... 394
11.5.4 PDO Zuweisung ... 395
11.5.5 Erweiterte Einstellungen (Experten-Modus) ... 398
11.5.6 Ethernet (EoE) ... 401
11.5.7 Verteilte Uhren (Experten-Modus) ... 402

11.5.8 Init-Kommandos (Experten-Modus) ... 403
11.5.9 CoE-Objektverzeichnis (Experten-Modus) ... 405
11.5.10 Prozessabbild ... 406
11.5.11 E/A Adressübersicht ... 406
11.5.12 Parameter ... 407
11.6 Konfiguration - Module ... 407
11.6.1 Bitte beachten ... 407
11.6.2 Vorbereitung ... 407
11.6.3 MDP Slot Eigenschaften ... 408
11.6.4 Prozessabbild ... 408
11.6.5 E/A Adressbereich ... 409
11.6.6 Parameter ... 409
11.7 Diagnose - EC-Mastersystem ... 410
11.7.1 Vorbereitung ... 410
11.7.2 Allgemein ... 411
11.7.3 CoE-Objektverzeichnis ... 412
11.7.4 Verlauf (Experten-Modus) ... 413
11.8 Diagnose - Slave-Station ... 413
11.8.1 Vorbereitung ... 413
11.8.2 Allgemein ... 414
11.8.3 ESC-Register (Experten-Modus) ... 415
11.8.4 EEPROM (Experten-Modus) ... 415
11.8.5 Erweiterte Diagnose (Experten-Modus) ... 416
11.8.6 DC Diagnose (Experten-Modus) ... 416
11.8.7 CoE-Objektverzeichnis ... 417
11.8.8 FoE Download/Upload ... 417
11.9 Gruppierungslogik ... 418
11.9.1 Übersicht ... 418
11.9.2 Gruppe mit fester Adresse im Prozessabbild anlegen ... 421
11.9.3 Hot Connect Gruppe anlegen ... 422
11.10 EtherCAT Zustandsmaschine ... 424
11.11 Firmwareupdate - VIPA System SLIO IM 053-1EC0x ... 425
12 Index ... 427

Copyright © VIPA GmbH

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Copyright © VIPA GmbH

All Rights Reserved

Dieses Dokument enthält geschützte Informationen von VIPA und darf außer in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen weder offengelegt noch benutzt werden.

Dieses Material ist durch Urheberrechtsgesetze geschützt. Ohne schriftliches Einverständnis von VIPA und dem Besitzer dieses Materials darf dieses Material weder reproduziert, verteilt, noch in keiner Form von keiner Einheit (sowohl VIPA-intern als auch -extern) geändert werden, es sei denn in Übereinstimmung mit anwendbaren Vereinbarungen, Verträgen oder Lizenzen.

Zur Genehmigung von Vervielfältigung oder Verteilung wenden Sie sich bitte an: VIPA, Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung mbH Ohmstraße 4, D-91074 Herzogenaurach, Germany

Tel.: +49 9132 744 -0

Fax.: +49 9132 744-1864

EMail: info@vipa.de

http://www.vipa.com

Es wurden alle Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass die in diesem Dokument enthaltenen Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und richtig sind. Das Recht auf Änderungen der Informationen bleibt jedoch vorbehalten.

Die vorliegende Kundendokumentation beschreibt alle heute bekannten Hardware-Einheiten und Funktionen. Es ist möglich, dass Einheiten beschrieben sind, die beim Kunden nicht vorhanden sind. Der genaue Lieferumfang ist im jeweiligen Kaufvertrag beschrieben.

EG-Konformitätserklärung

Hiermit erklärt VIPA GmbH, dass die Produkte und Systeme mit den grundlegenden Anforderungen und den anderen relevanten Vorschriften übereinstimmen. Die Übereinstimmung ist durch CE-Zeichen gekennzeichnet.

Informationen zur Konformitätserklärung

Für weitere Informationen zur CE-Kennzeichnung und Konformitätserklärung wenden Sie sich bitte an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH.

Warenzeichen

VIPA, SLIO, System 100V, System 200V, System 300V, System 300S, System 400V, System 500S und Commander Compact sind eingetragene Warenzeichen der VIPA Gesellschaft für Visualisierung und Prozessautomatisierung mbH.

SPEED7 ist ein eingetragenes Warenzeichen der profichip GmbH.

SIMATIC, STEP, SINEC, TIA Portal, S7-300, S7-400 und S7-1500 sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG.

Microsoft und Windows sind eingetragene Warenzeichen von Microsoft Inc., USA.

Portable Document Format (PDF) und Postscript sind eingetragene Warenzeichen von Adobe Systems, Inc.

Alle anderen erwähnten Firmennamen und Logos sowie Marken- oder Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer.

Dokument-Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH, wenn Sie Fehler anzeigen oder inhaltliche Fragen zu diesem Dokument stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie VIPA über folgenden Kontakt erreichen:

VIPA GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Telefax: +49 9132 744-1204

EMail: documentation@vipa.de

Technischer Support

Wenden Sie sich an Ihre Landesvertretung der VIPA GmbH, wenn Sie Probleme mit dem Produkt haben oder Fragen zum Produkt stellen möchten. Ist eine solche Stelle nicht erreichbar, können Sie VIPA über folgenden Kontakt erreichen:

VIPA GmbH, Ohmstraße 4, 91074 Herzogenaurach, Germany

Telefon: +49 9132 744-1150 (Hotline)

EMail: support@vipa.de

1.2 Zweck der Dokumentation

In dieser Dokumentation wird das Softwarepaket *SPEED7 Studio* von VIPA beschrieben. Beachten Sie auch ↪ *Kap. 1.4 "Aufbau und Inhalt der Dokumentation" Seite 12*.

Das Handbuch richtet sich an Personen, die Steuerungsaufgaben mit *SPEED7 Studio* für SPEED7-Automatisierungssysteme von VIPA realisieren.

1.3 Gültigkeit der Dokumentation

Diese Softwarebeschreibung ist gültig für das Softwarepaket *SPEED7 Studio* ab Version 1.8.0

Beachten Sie dazu auch ↪ *Kap. 2.4 "Identifikation der Software" Seite 16*

Informationen zu neueren Versionen oder Servicepacks, die nach Veröffentlichung dieser Softwarebeschreibung erscheinen, finden Sie unter *www.vipa.com*

1.4 Aufbau und Inhalt der Dokumentation

Kapitel	Inhalt
↪ *Kap. 1 "Zu dieser Dokumentation" Seite 11* (dieses Kapitel)	■ Informationen zu dieser und weiteren Dokumentationen ■ Darstellung von Hinweisen und Informationen ■ Bezeichnung der Oberflächenelemente
↪ *Kap. 2 "Zum Programm SPEED7 Studio" Seite 15*	■ Produktbeschreibung und technische Merkmale zu *SPEED7 Studio* ■ Angaben zur Zielgruppe und deren Qualifikationen ■ Identifizierung und Lieferumfang
↪ *Kap. 3 "SPEED7 Studio installieren und aktivieren" Seite 17*	■ Vorgehensweise bei der Installation, Deinstallation und Aktivierung (Lizenzierung) von *SPEED7 Studio*
↪ *Kap. 4 "Mit SPEED7 Studio arbeiten" Seite 22*	■ Erläuterung der Benutzeroberfläche, Menüs und Funktionen ■ Anpassungs- und Bedienungsmöglichkeiten von *SPEED7 Studio*
↪ *Kap. 5 "Projekte verwalten und bearbeiten" Seite 63*	■ Informationen und Handlungsanweisungen zur Projektverwaltung und -bearbeitung

Kapitel	Inhalt
Kap. 6 "Geräte und Baugruppen auswählen und konfigurieren" Seite 76	■ Informationen und Handlungsanweisungen zur Geräteauswahl und -konfiguration
Kap. 7 "Geräte vernetzen" Seite 161	■ Informationen und Handlungsanweisungen zum Verbinden von Geräten über Kommunikationsnetze
Kap. 8 "Anwenderprogramm erstellen, übertragen und testen" Seite 201	■ Vorgehensweise beim Erstellen des Anwenderprogramms ■ Angaben zur Deklaration von Variablen
Kap. 9 "Visualisierung erstellen" Seite 312	■ Vorgehensweise beim Erstellen von HMI-Visualisierungen
Kap. 10 "Motion Control" Seite 337	■ Vorgehensweise bei der Konfiguration von Antrieben ■ Informationen und Handlungsanweisungen zum Erstellen von Kurvenscheiben
Kap. 11 "Einsatz SPEED7 EtherCAT Manager" Seite 381	■ Informationen zur Konfiguration und Diagnose von EtherCAT-Systemen

1.5 Darstellung und Kennzeichnungen

Hinweise, Tipps, Empfehlungen, Beispiele und Handlungsanweisungen werden in dieser Dokumentation wie folgt dargestellt:

Sicherheitshinweise

GEFAHR!
Dieses Symbol weist auf Gefahren hin, bei denen Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird, wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT!
Dieses Symbol weist auf Gefahren hin, bei denen Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

HINWEIS!
Dieses Symbol weist auf wichtige Informationen hin, bei deren Missachtung es zu Systemfehlern oder Datenverlust kommen kann.

Tipps und Empfehlungen

Dieses Symbol weist auf Informationen hin, die Ihnen den Umgang mit dem System erleichtern.

Beispiel

Hier werden Ihnen Beispiele für die Anwendung der zuvor erläuterten Handlungen oder Programmierbeispiele gezeigt.

Handlungsanweisungen

Diese Dokumentation enthält Handlungsanweisungen zu vielen Funktionen, die Sie Schritt für Schritt nachvollziehen können. Handlungsanweisungen enthalten folgende Elemente:

→ Im Handlungsschritt erfahren Sie, was Sie tun müssen. Falls die Handlungsanweisung aus mehreren Schritten besteht, so sind die einzelnen Schritte ihrer Reihenfolge nach nummeriert.

⇨ Hier wird das Ergebnis des Handlungsschrittes gezeigt.

Weitere Kennzeichnungen und Formatierungen

Zum Hervorheben bestimmter Informationen werden in dieser Dokumentation folgende Kennzeichnungen verwendet:

Kennzeichnung/Formatierung	Erläuterung
"Menü ➔ Menüpunkt"	Menübefehl Beispiel: *"Datei ➔ Projekt öffnen"*
"Text"	Text der Programmoberfläche, z. B. Editierfeld in einem Dialogfenster Beispiel: *"Benutzername"* - oder - Schaltfläche Beispiel: *"Abbrechen"*
[Taste]	Taste oder Tastenkombination der Computertastatur Beispiel: *[Strg]+[C]*
Produkt	Produktbezeichnung (kursive Schrift) Beispiel: *SPEED7 Studio*
`Programmcode`	Programmcode (Festbreitenschrift)
	Symbol/Schaltfläche der Programmoberfläche
①	Bezugsziffer in Abbildungen (fortlaufende Nummer im Kreis) Beispiel: (1) Symbolleiste
■	Liste, z. B. zur Auflistung mehrerer Bedienungsmöglichkeiten
	Querverweis auf weiterführende Informationen Beispiel: *Kap. 1.4 "Aufbau und Inhalt der Dokumentation" Seite 12*

2 Zum Programm *SPEED7 Studio*

2.1 Produktbeschreibung

Mit dem Engineering-Tool *SPEED7 Studio* können Steuerungen, die auf SPEED7-Technologie basieren, optimal genutzt werden.

Von der Hardwarekonfiguration über die Kommunikation und Programmierung bis hin zur Visualisierung bildet *SPEED7 Studio* den gesamten Automatisierungsprozess ab.

Intuitive Bedieneroberflächen ermöglichen den sofortigen Einstieg in die verschiedenen Module. Zusätzliche Tools von Fremdanbietern für die Hardwarekonfiguration, für die Vernetzung der verschiedenen Feldbusse, die Programmierung oder für die Visualisierung und Bedienung der Anlagen werden damit überflüssig.

Hardwarekonfiguration

Mit *SPEED7 Studio* ist es möglich, System MICRO und System SLIO Systeme mit ihren produkt-spezifischen Parametern und deren Bus-Systeme PROFIBUS-, EtherCAT und PROFINET direkt zu konfigurieren. Zur Konfiguration lassen sich vordefinierte Gerätevorlagen per Drag & Drop an den passenden Stellen einfügen.

Vernetzung

Die Konfiguration der Vernetzungen über PROFIBUS, PROFINET und EtherCAT mit *SPEED7 Studio* setzt keine spezifischen Kenntnisse über Bussysteme voraus. *SPEED7 Studio* stellt verschiedene Gerätevorlagen zur Verfügung, mit denen sich die Vernetzung grafisch konfigurieren lässt.

Programmierung

Zur Programmierung können in der aktuellen Version die Programmiersprachen AWL und FUP verwendet werden.

Um die textuelle Programmierung zu erleichtern, werden Texte durch Syntax-Hervorhebung strukturiert. Zusätzlich können Notizen im Code hinterlegt oder „Regions“ definiert werden, die eine übersichtlichere Darstellung des AWL ermöglichen.

In den grafischen Programmiersprachen werden unterschiedliche Farben für verschiedene Bausteingruppen genutzt, wodurch die funktionale Zuordnung erleichtert wird.

Bereits während der Eingabe des Programm-Codes wird die Syntax überprüft und der Nutzer sofort auf mögliche Fehler hingewiesen.

Zur Diagnose können die aktuellen Werte in Bausteinen oder in Beobachtungstabellen online angezeigt werden. Auch eine Historie und eine Trendanzeige sind verfügbar.

Visualisierung

Mit *SPEED7 Studio* besteht die Möglichkeit, eine webbasierte Visualisierung zu erstellen. Dazu steht ein SVG-Grafikeditor zur Verfügung, mit dem die einzelnen Seiten erstellt werden. Vorgefertigte Elemente aus einer Bibliothek machen die Gestaltung besonders einfach.

Durch die zentrale Datenhaltung in *SPEED7 Studio* ist es möglich, auf alle Variablen der Steuerung zuzugreifen.

Die Visualisierung kann nicht nur über ein herkömmliches Touch-Panel, sondern auch über alle browserfähigen mobilen Endgeräte wie Tablet-PCs oder Smartphones aufgerufen werden. Benötigt wird lediglich ein Java fähiger Webbrowser.

Weitere Eigenschaften der Visualisierung sind verlustfrei zoombare SVG-Vektorgrafiken, vorkonfigurierte Dynamisierungen und Objekte, objektorientiertes Parametrieren und clientseitiges Scripting.

2.2 Technische Merkmale

Bei der Entwicklung von *SPEED7 Studio* werden Technologien und Werkzeuge wie .net 4.0 und vektorbasierte UI-Visualisierung mit Windows© Presentation Foundation eingesetzt.

Zentrale Datenverwaltung

Hardwarekonfiguration, Vernetzung, Programmierung und Visualisierung nutzen eine zentrale, SQL-Server basierte Datenbank. Dadurch kann zum Beispiel bei der Erstellung der Visualisierung direkt auf Variablen der Steuerung zugegriffen werden, ohne dass dafür ein Datenabgleich zwischen verschiedenen Tools notwendig ist.

Vektorbasierte Grafiken

Alle in *SPEED7 Studio* verwendeten Grafiken sind vektorbasiert und werden beispielsweise für eine fotorealistische Darstellung der Baugruppen genutzt, die dadurch verlustfrei gezoomt werden kann.

Mehrsprachigkeit

Alle grafischen Nutzeroberflächen stehen in verschiedenen Sprachen zur Verfügung. In *SPEED7 Studio* ist es möglich, die Sprache der Oberflächen und Menüs auch während des Programmierens zu wechseln.

2.3 Zielgruppe und Qualifikation

SPEED7 Studio darf nur von qualifiziertem Personal verwendet werden. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit *SPEED7 Studio* Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

2.4 Identifikation der Software

Um Informationen zur installierten Version von *SPEED7 Studio* und zu den Plug-In-Modulen zu erhalten, wählen Sie in der Menüleiste *"Hilfe ➔ Info"*.

⇨ Das Dialogfenster mit den Informationen zu *SPEED7 Studio* öffnet sich.

Beachten Sie dazu auch ↬ *Kap. 1.3 "Gültigkeit der Dokumentation" Seite 12*

3 *SPEED7 Studio* installieren und aktivieren

3.1 Systemvoraussetzungen

Die minimalen Systemanforderungen für die Installation des Softwarepakets *SPEED7 Studio* sind:

- Prozessor: Intel© Pentium© 4 oder AMD Athlon© 64
- Betriebssystem: Microsoft© Windows 7©, Windows 8© oder Windows 10©
- Arbeitsspeicher: Mindestens 2 GB RAM
- Festplattenspeicher: Mindestens 12 GB (keine Installation auf portablen Flash-Speichern möglich)
- Bildschirm und Grafikkarte: 1024 x 768 Punkt Monitorauflösung (1920 x 1080 empfohlen), 16 Bit Farbtiefe und 256 MB VRAM

3.2 *SPEED7 Studio* installieren

Sie können *SPEED7 Studio* mit einer heruntergeladenen Datei installieren.

→ Doppelklicken Sie auf das Installationsprogramm. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

> *Die Verwendung von SPEED7 Studio setzt voraus, dass Sie mit der Lizenzvereinbarung einverstanden sind. Während der Installation müssen Sie dies bestätigen.*

Zum Betrieb von *SPEED7 Studio* werden weitere Komponenten benötigt. Wenn die folgenden Programme nicht bereits auf Ihrem PC vorhanden sind, werden sie automatisch installiert:

- Microsoft .NET Framework 4.52
- Microsoft SQL Server© 2014 SP1
- WinPcap

3.3 *SPEED7 Studio* aktivieren

Sie können eine 30-Tage-Demoversion nutzen oder eine Lizenz aktivieren.

Um *SPEED7 Studio* ohne Einschränkungen verwenden zu können, benötigen Sie eine Lizenz, die Sie von Ihrer Landesvertretung der VIPA GmbH erhalten.

30-Tage-Demoversion nutzen

Mit der Demoversion können Sie *SPEED7 Studio* unverbindlich und kostenlos 30 Tage lang verwenden. Nachdem diese Zeit abgelaufen ist, können Sie *SPEED7 Studio* erst wieder nutzen, wenn Sie eine Lizenz aktivieren.

1. → Starten Sie *SPEED7 Studio*. ↳ *Kap. 4.2 "SPEED7 Studio starten" Seite 22*
   ⇨ Wenn keine Lizenz aktiviert ist, öffnet sich bei jedem Start von *SPEED7 Studio* das Dialogfenster zum Aktivieren der Lizenz.
2. → Klicken Sie auf *"Nein"*.
   ⇨ *SPEED7 Studio* wird gestartet.

Bei jedem Aufruf von *SPEED7 Studio* wird angezeigt, wie viele Tage Sie die Demoversion noch nutzen können.

Lizenz online aktivieren

Wenn der PC, auf dem Sie *SPEED7 Studio* verwenden möchten, mit dem Internet verbunden ist, können Sie die Lizenz online aktivieren.

1. Starten Sie *SPEED7 Studio*. *Kap. 4.2 "SPEED7 Studio starten" Seite 22*
   ⇨ Wenn keine Lizenz aktiviert ist, öffnet sich bei jedem neuen Start von *SPEED7 Studio* das Dialogfenster zum Aktivieren der Lizenz.
2. Klicken Sie auf *"Ja"*.
   ⇨ Das Dialogfenster *"Produktaktivierung"* öffnet sich.

Abb. 1: Dialogfenster "Produktaktivierung"

3. Geben Sie in das Eingabefeld *"Lizenzschlüssel"* die Seriennummer ein, die Sie mit der Bestellung von *SPEED7 Studio* erhalten haben.
4. Geben Sie in das Eingabefeld *"Ihr Name"* Ihren Namen ein.

5. Wenn Sie in das Eingabefeld *"E-Mail-Adresse"* Ihre E-Mail-Adresse eingeben, erhalten Sie eine E-Mail-Bestätigung der Produktaktivierung.
6. Klicken Sie auf *"Aktivieren"*.
   ⇨ Die Lizenz wird aktiviert und *SPEED7 Studio* wird gestartet.

Lizenz offline aktivieren

Wenn der PC, auf dem Sie *SPEED7 Studio* verwenden möchten, nicht mit dem Internet verbunden ist, können Sie die Lizenz offline aktivieren. Dazu müssen Sie einen Aktivierungsschüssel über einen anderen PC abrufen, der mit dem Internet verbunden ist.

1. Starten Sie *SPEED7 Studio*. ↳ *Kap. 4.2 "SPEED7 Studio starten" Seite 22*
   ⇨ Wenn keine Lizenz aktiviert ist, öffnet sich bei jedem neuen Start von *SPEED7 Studio* das Dialogfenster zum Aktivieren der Lizenz.
2. Klicken Sie auf *"Ja"*.
   ⇨ Das Dialogfenster *"Produktaktivierung"* öffnet sich.

Abb. 2: Dialogfenster "Produktaktivierung"

3. Geben Sie in das Eingabefeld *"Lizenzschlüssel"* die Seriennummer ein, die Sie mit der Bestellung von *SPEED7 Studio* erhalten haben.

4. Geben Sie in das Eingabefeld *"Ihr Name"* Ihren Namen ein.

5. Wenn Sie in das Eingabefeld *"E-Mail-Adresse"* Ihre E-Mail-Adresse eingeben, erhalten Sie eine E-Mail-Bestätigung der Produktaktivierung.

6. Klicken Sie auf *"Offline aktivieren"*.

⇨ Ein Dialogfenster mit Hinweisen zum weiteren Vorgehen öffnet sich.

7. Klicken Sie im Dialogfenster auf *"OK"*.

⇨ Das Dialogfenster *"Speichern unter"* öffnet sich.

8. Speichern Sie die HTML-Datei und übertragen Sie diese Datei (z. B. mit Kopieren und Einfügen) auf einen PC, der mit dem Internet verbunden ist.

9. Doppelklicken Sie auf die HTML-Datei.

⇨ Die HTML-Seite wird im Browser geöffnet. Der Aktivierungsschüssel (Activation Key) wird vom VIPA-Lizenzserver abgerufen und im Browser angezeigt.

10. Geben Sie den Aktivierungsschüssel (Activation Key) in das Eingabefeld *"Aktivierungsschüssel"* im Dialogfenster *"Produktaktivierung"* ein.

11. Klicken Sie erneut auf *"Offline aktivieren"*.

⇨ Die Lizenz wird aktiviert und *SPEED7 Studio* wird gestartet.

3.4 *SPEED7 Studio* deinstallieren

Sie können *SPEED7 Studio* über die Systemsteuerung deinstallieren. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm.

Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob Ihre gespeicherten Projekte erhalten bleiben oder gelöscht werden sollen.

HINWEIS!
Datenverlust!
Alle Projektdaten werden vom Datenträger entfernt!

– Stellen Sie sicher, dass die Projektdaten nicht mehr benötigt werden.

4 Mit *SPEED7 Studio* arbeiten

4.1 Überblick

In diesem Kapitel wird die Benutzeroberfläche von *SPEED7 Studio* erläutert. ↳ *Kap. 4.8 "Benutzeroberfläche" Seite 26*

Außerdem werden die verschiedenen Bedienungsmöglichkeiten über Maus und Tastatur gezeigt. ↳ *Kap. 4.18 "Maus- und Tastaturbedienung" Seite 50*

4.2 *SPEED7 Studio* starten

→ Klicken Sie auf die Programmschaltfläche. Sie finden *SPEED7 Studio* in Windows-Start unter *"VIPA GmbH"*.

⇨ *SPEED7 Studio* wird gestartet. Die "Startseite" öffnet sich.

Sie können SPEED7 Studio auf einem PC mehrfach gleichzeitig laufen lassen, um damit verschiedene Projekte zu bearbeiten. Sie können in den verschiedenen Instanzen von SPEED7 Studio nicht das selbe Projekt öffnen.

Beim erneuten Starten von *SPEED7 Studio* wird die Arbeitsoberfläche in der Position und Größe des letzten Aufrufs wieder hergestellt.

4.3 *SPEED7 Studio* beenden

→ Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten, um das Programm zu beenden:

- **Hauptfenster:** Klicken Sie auf die Schließen-Schaltfläche des *SPEED7 Studio* Programmfensters.
- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Datei ➔ Beenden"*.
- **Tastatur:** Drücken Sie *[Alt]+[F4]*.

Wenn Sie Änderungen am Projekt vorgenommen haben, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie wählen können, ob die Änderungen gespeichert oder ignoriert werden sollen.

⇨ *SPEED7 Studio* wird beendet.

4.4 Sprache wählen

Sie können die Sprache wählen, in der die Benutzeroberfläche dargestellt werden soll.

→ Wählen Sie den Menübefehl *"Sprache"* und klicken Sie auf die gewünschte Sprache.

⇨ Die Benutzeroberfläche wird in der gewählten Sprache dargestellt.

Wenn Sie in eine andere Sprache umschalten, während ein Projekt geöffnet ist, können nicht alle Elemente in die gewählte Sprache geändert werden. Schließen Sie das Projekt und öffnen Sie es erneut, um alle Elemente in die gewählte Sprache zu ändern.

4.5 Syntaxsprache wählen (Mnemonik)

Sie können die Sprache wählen, in der die Sprachelemente (Mnemonik) des Anwenderprogramms dargestellt werden sollen.

1. Wählen Sie den Menübefehl *"Extras ➔ Einstellungen"*.
2. Wählen Sie unter *"Mnemonik-Einstellungen"* die gewünschte Syntaxsprache.
   ⇨ Die Sprachelemente werden in der gewählten Sprache dargestellt.

Beispiel

AWL-Syntax in unterschiedlicher Sprache:

- Deutsch: `U E0.1` (UND Eingang 0.1)
- International: `A I0.1` (AND Input 0.1)

4.6 Schnittstellen wählen

Sie können wählen, welche Schnittstellen für den Datenaustausch verwendet werden sollen.

1. Wählen Sie den Menübefehl *"Extras ➔ Einstellungen"*.
2. Wählen Sie unter *"Standardschnittstellen"* den gewünschten Netzwerkadapter oder Port:
   - *"Standardadapter Ethernet"* – Datenaustausch über eine Ethernet-Schnittstelle zwischen dem Programmiergerät und den angeschlossenen Geräten
   - *"Standardadapter Simulation"* – Zum Testen (Simulieren) des Anwenderprogramms auf dem Programmiergerät
   - *"Standardport Serial"* – Datenaustausch über eine serielle Schnittstelle zwischen dem Programmiergerät und den angeschlossenen Geräten

Unter den "Kommunikationseinstellungen" können Sie weitere Einstellungen vornehmen.
↳ *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

4.7 Symbolische und absolute Adressierung

Sie können wählen, ob die Operanden im Bausteineditor symbolisch oder absolut angezeigt werden sollen:

1. Wählen Sie den Menübefehl *"Extras ➔ Einstellungen"*.
2. Wählen Sie unter *"Programmierung"* die Adressierungsart:
   - *"Symbolisch"* (Standardeinstellung) – Anzeige von symbolischen Adressen bei der Eingabe und beim Beobachten, z. B. `"MeinSymbol"`
     Wenn Sie im Bausteineditor eine absolute Adresse eingeben, ersetzt *SPEED7 Studio* diese Adresse mit dem vorhandenen Symbol, z. B. aus der Variablentabelle. Wenn kein Symbol vorhanden ist, erzeugt *SPEED7 Studio* automatisch ein Symbol , z. B. Eingabe: `E0.1`, Symbol: `"x_E0.1"`. Das neue Symbol wird in der Variablentabelle *"Standard-Projektkonfiguration"* gespeichert. ↳ *Kap. 8.11.4 "Variablentabellen und "Standard-Projektkonfiguration" Seite 248*
   - *"Absolut"* – Anzeige von absoluten Adressen (direkten Adressen) bei der Eingabe und beim Beobachten, z. B. `E0.1`, `MW8`, `FB1`
     Wenn Sie im Bausteineditor eine symbolische Adresse eingeben, ersetzt *SPEED7 Studio* das Symbol mit der absoluten Adresse, z. B. Eingabe: `"x_E0.1"`, Anzeige: `E0.1`.

Zu jedem neu hinzugefügten Operanden wird immer automatisch ein Symbol angelegt, auch dann, wenn Sie die Adressierungsart "Absolut" wählen.

Symbolformat für automatisch erzeugte Symbole

Ab Version 1.8 von *SPEED7 Studio* werden zu allen im Projekt verwendeten absoluten Adressen, zu denen noch keine Symbole existieren, automatisch Symbole angelegt.

Sie können das Präfix für alle automatisch erzeugten Symbole festlegen:

Wählen Sie unter *"Programmierung"* das Symbolformat:

- *"Benutzerdefiniertes Präfix"* (Standardeinstellung) – Legen Sie im Eingabefeld die Zeichenkette fest, die an den Anfang einer automatisch generierten Variable gesetzt wird. Beispiel Präfix: `sym_`, Eingabe der Adresse `E0.1`, automatisch erzeugtes Symbol: `"sym_E0.1"`
- *"Ungarische Notation"*– Bei der "Ungarischen Notation" werden an den Anfang einer automatisch generierten Variable ein Buchstabe und ein Unterstrich gesetzt, um so die Datenbreite des Operanden zu kennzeichnen:

Datentyp	Präfix	Beispiel
BOOL	x_	`x_E0.0`
BYTE, CHAR	b_	`b_MB1`
WORD, INT, S5TIME, DATE, COUNTER, TIMER	w_	`w_MW20`, `w_T1`
DWORD, DINT, REAL, TIME, TIME_OF_DAY, DATE_AND_TIME	d_	`d_MD2`

⇨ Die Einstellungen werden für alle künftigen Bearbeitungen von Symbolen gespeichert. Wenn Sie z. B. von einem benutzerdefinierten Präfix in die "Ungarische Notation" umschalten, wird dieses Symbolformat erst für die anschließend neu erzeugten Symbole verwendet.

Dialogunterstützung bei der Eingabe von Symbolen

Wenn Sie die *"Dialogunterstützung"* aktivieren, öffnet sich nach der Eingabe einer neuen symbolischen Adresse ein Dialogfenster, in dem Operand, Datentyp und weitere Eigenschaften für das neue Symbol festgelegt werden können. *Kap. 8.5.6 "Symbol erstellen/ bearbeiten" Seite 217*

Typprüfung für Operanden

Für die grafischen Programmiersprachen KOP und FUP können Sie festlegen, ob nur die Datenbreite oder auch der Datentyp eines Operanden überprüft wird:

- Typprüfung aktiviert: Eine Fehlermeldung wird angezeigt, wenn der Datentyp des Operanden nicht mit dem Datentyp des Ein- bzw. Ausgangsparameters übereinstimmt.
- Typprüfung deaktiviert: Eine Fehlermeldung wird nur dann angezeigt, wenn die Datenbreite des Operanden nicht mit der Datenbreite des Ein- bzw. Ausgangsparameters übereinstimmt.

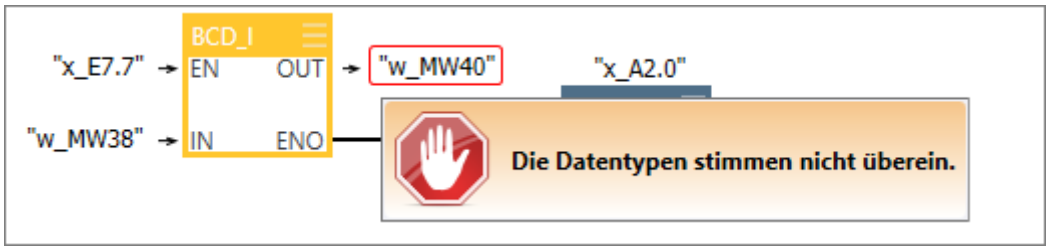


Abb. 3: Fehlermeldung, wenn der Datentyp des Operanden nicht mit dem Datentyp des Ein- bzw. Ausgangsparameters übereinstimmt

Zusatzinformationen im AWL-Editor

Sie können festlegen, ob im AWL-Editor die Zusatzinformationen für neu hinzugefügte Bausteine ein- oder ausgeblendet werden sollen. Die Zusatzinformationen können Sie außerdem im AWL-Editor für jeden Baustein einzeln ein- oder ausblenden, siehe *Kap. 8.5.5 "Anweisungsteil" Seite 212*.

4.8 Benutzeroberfläche

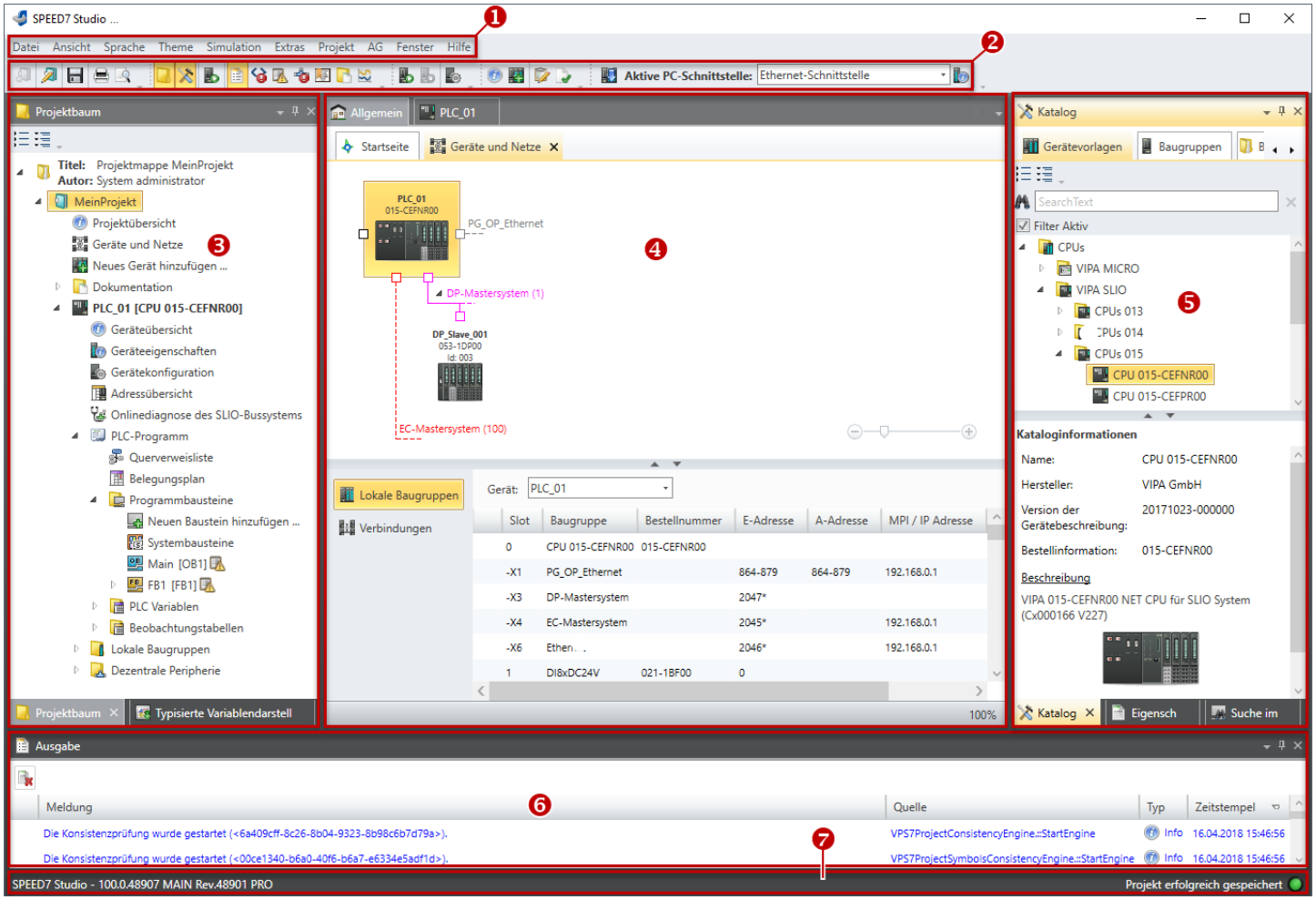


Abb. 4: Benutzeroberfläche SPEED7 Studio (Beispiel)

(1) Menüleiste
(2) Symbolleiste
(3) Projektbaum
(4) Arbeitsbereich
(5) Katalog/Eigenschaften
(6) Ausgabebereich
(7) Statuszeile

Sie können weitere Fenster ein- und ausblenden sowie die Anordnung und Größen der Fenster anpassen. ↳ *Kap. 4.18.1 "Benutzeroberfläche anpassen" Seite 50*

Zur allgemeinen Bedienung von *SPEED7 Studio*: ↳ *Kap. 4.18 "Maus- und Tastaturbedienung" Seite 50*

(1) Menüleiste

In der Menüleiste finden Sie die meisten Befehle, die Sie zum Arbeiten mit *SPEED7 Studio* benötigen. Weitere Befehle sind über Kontextmenüs mit der rechten Maustaste aufrufbar, z. B. Funktionen zu einem Gerät im Projektbaum. ↳ *Kap. 4.18.2 "Mausbedienung – Kontextmenü" Seite 52*

Die Menübefehle *"Projekt"* und *"AG"* werden nur dann angezeigt, wenn ein Projekt geöffnet ist.

Sie können die Menüs mit der Maus oder der Tastatur bedienen. ↳ *Kap. 4.20 "Menü- und Tastaturbefehle" Seite 59*

(2) Symbolleiste

In der Symbolleiste finden Sie wichtige Befehle zum Arbeiten mit *SPEED7 Studio*. Weitere Befehle sind über Symbolleisten und Schaltflächen in verschiedenen Editoren aufrufbar.

Einige Befehle werden in der Symbolleiste nur dann angezeigt, wenn ein Projekt geöffnet ist.

(3) Projektbaum

Über den Projektbaum haben Sie Zugriff auf alle projektierten Geräte und Projektdaten. Der Projektbaum enthält die Objekte, die Sie im Projekt angelegt haben, z. B. Geräte, Baugruppen, Programmbausteine, HMI-Bilder. Hier können Sie Geräte und Baugruppen hinzufügen oder entfernen. Außerdem können Sie Editoren öffnen, um Einstellungen, Konfigurationen, das Steuerungsprogramm und die Visualisierung zu bearbeiten.

↳ *Kap. 4.9 "Projektbaum" Seite 28*

(4) Arbeitsbereich

Im Arbeitsbereich können Sie Geräte und Projektdaten bearbeiten. Sie können dazu verschiedene Editoren öffnen. Das Register im Arbeitsbereich ist in zwei Registerebenen unterteilt. Über Registerkarten können Sie die Editoren im Arbeitsbereich wechseln.

↳ *Kap. 4.12 "Arbeitsbereich" Seite 37*

(5) Katalog/Eigenschaften

Im Katalog können Sie Geräte und Baugruppen auswählen, die Sie in das Projekt einfügen möchten. Außerdem können Sie Objekte auswählen, die Sie in das PLC-Programm oder in HMI-Bilder einfügen möchten.

↳ *Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*

↳ *Kap. 4.11 "Eigenschaften" Seite 35*

(6) Ausgabebereich

Im Ausgabebereich werden Informationen zu ausgeführten Aktivitäten und Hintergrundoperationen angezeigt.

↳ *Kap. 4.14 "Ausgabebereich" Seite 41*

(7) Statuszeile

Am linken Rand der Statuszeile wird die Versionsbezeichnung von *SPEED7 Studio* angezeigt. Am rechten Rand werden Fortschrittsanzeigen für Hintergrundoperationen und Statusmeldungen ausgegeben. Solange keine Hintergrundoperationen ausgeführt werden, wird die zuletzt erzeugte Statusmeldung angezeigt.

4.9 Projektbaum

Über den Projektbaum haben Sie Zugriff auf alle projektierten Geräte und Projektdaten. Der Projektbaum enthält die Objekte, die Sie im Projekt angelegt haben, z. B. Geräte, Baugruppen, Programmbausteine oder HMI-Bilder.

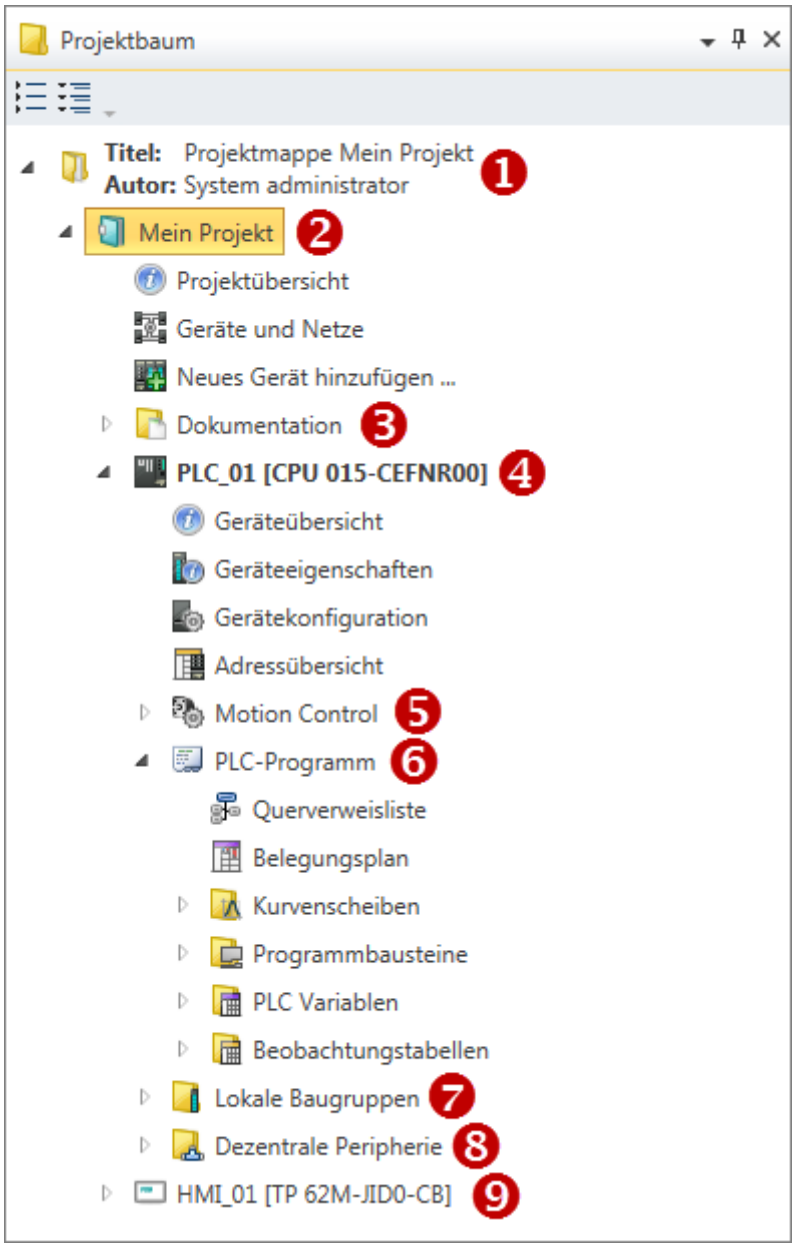


Abb. 5: Projektbaum, Beispiel

(1) Titel und Autor
(2) Projekt
(3) Dokumentation
(4) PLC
(5) Motion Control
(6) PLC-Programm

(7) Lokale Baugruppen
(8) Dezentrale Peripherie
(9) HMI

Sie können im Projektbaum Befehle aufrufen, um Objekte hinzuzufügen oder zu löschen, z. B. Gerät hinzufügen/löschen oder Baustein hinzufügen/löschen.

Über den Projektbaum können Sie Editoren öffnen, um Einstellungen, Konfigurationen, das Steuerungsprogramm und die Visualisierung zu bearbeiten.

Außerdem können Sie Informationen abrufen, z. B. Projektübersicht, Geräteeigenschaften oder Eigenschaften des Bussystems.

Projektbaum anzeigen

Wenn der Projektbaum nicht angezeigt wird, wählen Sie *"Ansicht ➔ Projektbaum"* oder drücken Sie *[Strg]+[Umsch]+[P]*.

Projekte im Projektbaum anzeigen

Erstellen Sie ein neues Projekt ↬ *Kap. 5.2 "Neues Projekt erstellen" Seite 63* oder öffnen Sie ein gespeichertes Projekt ↬ *Kap. 5.3 "Projekt öffnen" Seite 64*, um das Projekt im Projektbaum anzuzeigen.

Sie können nicht mehrere Projekte gleichzeitig bearbeiten. Sie können *SPEED7 Studio* auf einem PC mehrfach gleichzeitig laufen lassen, um damit verschiedene Projekte zu bearbeiten.

Objekte ein-/ausblenden

Die Objekte im Projektbaum sind in einer Baumstruktur angeordnet. Sie können Objekte ein- oder ausblenden:

- Alle Objekte ausblenden (*"Projekt ➔ Projektbaum reduzieren"*)
- Alle Objekte einblenden (*"Projekt ➔ Projektbaum erweitern"*)
- Untergeordnete Objekte verbergen/Ordner schließen
- Untergeordnete Objekte anzeigen/Ordner öffnen

Zustand der Objekte erkennen

Symbole hinter einem Objekt im Projektbaum geben Hinweise auf den Zustand des Objekts. ↬ *Kap. 4.19.3 "Kennzeichnung von Änderungen und Zuständen" Seite 54*

(1) Titel und Autor

Titel und Autor	Hier werden der Projektname und der Benutzer angezeigt ↬ *Kap. 5.2 "Neues Projekt erstellen" Seite 63* ■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zum Projekt

(2) Projekt

Projektname	Hier wird der Projektname angezeigt. ■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zum Projekt ■ *[F2]*: Projekt umbenennen
Projektübersicht	■ Einfachklick: "Projektübersicht" öffnen ↬ *Kap. 6.1 "Editor "Projektübersicht" Seite 76*

Geräte und Netze	■ Einfachklick: "Geräte und Netze" öffnen ↳ *Kap. 6.2 "Editor "Geräte und Netze"" Seite 77*
Neues Gerät hinzufügen	■ Einfachklick: Dialogfenster "Neues Gerät hinzufügen" öffnen ↳ *Kap. 6.3 "Neues Gerät hinzufügen (PLC)" Seite 82*

(3) Dokumentation

Dokumentation	Enthält Textdokumente und weitere Unterordner ↳ *Kap. 5.15 "Ordner "Dokumentation"" Seite 73* ↳ *Kap. 5.17 "Texteditor (Textdokument)" Seite 74*
Textdokument	Name des Textdokuments ■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zum Textdokument ■ Doppelklick: Textdokument im Editor öffnen ↳ *Kap. 5.17 "Texteditor (Textdokument)" Seite 74* ■ *[F2]*: Textdokument umbenennen

(4) PLC

Gerätename	Hier wird der Gerätename der PLC angezeigt. ■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zur PLC ■ Doppelklick: "Gerätekonfiguration" der PLC öffnen ↳ *Kap. 6.14 "Editor "Gerätekonfiguration" (PLC)" Seite 106*
Geräteübersicht	■ Einfachklick: "Geräteübersicht" der PLC öffnen ↳ *Kap. 8.2 " Geräteübersicht (PLC)" Seite 201*
Geräteeigenschaften	■ Einfachklick: "Geräteeigenschaften" der PLC öffnen ↳ *Kap. 6.20 "Editor "Geräteeigenschaften" (PLC)" Seite 116*
Gerätekonfiguration	■ Einfachklick: "Gerätekonfiguration" der PLC öffnen ↳ *Kap. 6.14 "Editor "Gerätekonfiguration" (PLC)" Seite 106*
Adressübersicht	■ Einfachklick: "Adressübersicht" der PLC öffnen ↳ *Kap. 8.12 "Adressübersicht" Seite 253*

(5) Motion Control

Motion Control-Übersicht	■ Einfachklick: Einstellungen zu den Motion Control-Funktionen öffnen ↳ *Kap. 10.4 "Editor "Motion Control-Übersicht" Seite 341*
Motion Control-Achsen	
Neue Achse hinzufügen	■ Einfachklick: Dialogfenster "Neue Achse hinzufügen" öffnen ↳ *Kap. 10.5 "Neue Achse hinzufügen" Seite 346*
Achse	Name der Motion Control-Achse ■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zur Motion Control-Achse ■ Doppelklick: Editor der Motion Control-Achse öffnen ↳ *Kap. 10.6 "Editor "Motion Control-Achse" Seite 347*

(6) PLC-Programm

Kurvenscheiben	Enthält Kurvenscheiben für Steuerungen mit Motion Control-Funktionalität ↳ *Kap. 10.7 "Kurvenscheiben erstellen" Seite 352*
PLC-Programm	■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zum Anwenderprogramm (SPS-Programm)
Programmbausteine	Enthält alle Bausteine des Anwenderprogramms ■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zu den Bausteinen, z. B. Baustein hinzufügen, öffnen, umbenennen, löschen, übertragen oder Ordner hinzufügen, umbenennen, löschen ■ *[F2]*: Verzeichnis umbenennen
Neuen Baustein hinzufügen	■ Einfachklick: Dialogfenster "Neuen Baustein hinzufügen" öffnen
Organisationsbaustein [OB] *Funktionsbaustein [FB]* *Funktion [FC]* *Datenbaustein [DB]* *Strukturbaustein [UDT]*	Name des Bausteins ■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zum Baustein ■ Doppelklick: Baustein im Editor öffnen ■ *[F2]*: Baustein umbenennen ↳ *Kap. 8.5 "Bausteineditor für Programmbausteine (OB, FB, FC)" Seite 205* ↳ *Kap. 8.8 "Bausteineditor für Datenbausteine (DB)" Seite 230* ↳ *Kap. 8.10 "Bausteineditor für Strukturbausteine (UDT)" Seite 236*
PLC-Variablen	
Alle Variablen	■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zur Variablentabelle ■ Doppelklick: Variablentabelle öffnen ↳ *Kap. 8.11.2 "Alle Variablen" Seite 241*
Neue Variablentabelle hinzufügen	■ Einfachklick: Dialogfenster "Neue Variablentabelle hinzufügen" öffnen ↳ *Kap. 8.11 "PLC-Variablen" Seite 240*
System-Hardwarekonfiguration	■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zur Variablentabelle ■ Doppelklick: Variablentabelle öffnen ↳ *Kap. 8.11.3 "System-Hardwarekonfiguration" Seite 246*
Standard-Projektkonfiguration	■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zur Variablentabelle ■ Doppelklick: Variablentabelle öffnen ↳ *Kap. 8.11.4 "Variablentabellen und "Standard-Projektkonfiguration"" Seite 248* ■ *[F2]*: Variablentabelle umbenennen
Beobachtungstabellen	
Neue Beobachtungstabelle hinzufügen	■ Einfachklick: Dialogfenster "Neue Beobachtungstabelle hinzufügen" öffnen ↳ *Kap. 8.22 "Neue Beobachtungstabelle hinzufügen" Seite 284*
Beobachtungstabelle	■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zur Beobachtungstabelle ■ Doppelklick: Beobachtungstabelle öffnen ↳ *Kap. 8.23 "Beobachtungstabelle" Seite 285* ■ *[F2]*: Beobachtungstabelle umbenennen

(7) Lokale Baugruppen

Lokale Baugruppen	*Kap. 6.16 "Baugruppen hinzufügen" Seite 112*

(8) Dezentrale Peripherie

Dezentrale Peripherie	*Kap. 6.5 "Neues Gerät hinzufügen (Slave)" Seite 87*

(9) HMI

HMI	■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zur Visualisierung (HMI)
Geräteübersicht	■ Einfachklick: "Geräteübersicht" des HMI-Geräts öffnen *Kap. 9.2 "Editor "Geräteübersicht" (HMI-Gerät)" Seite 312*
Geräteeigenschaften	■ Einfachklick: "Geräteeigenschaften" des HMI-Geräts öffnen *Kap. 9.3 "Editor "Geräteeigenschaften" (HMI-Gerät)" Seite 313*
HMI-Projekt	
Variablen	
Standard-Variablentabelle	■ Doppelklick: Variablentabelle öffnen *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle" Seite 316*
Bilder	
Neues Bild hinzufügen	■ Einfachklick: Dialogfenster "Neues Bild hinzufügen" öffnen
Bild	Name des HMI-Bilds ■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zum HMI-Bild ■ Doppelklick: HMI-Bild im Editor öffnen *Kap. 9.9 "Editor "Bild"" Seite 321* ■ *[F2]*: HMI-Bild umbenennen ■ *[Entf]*: HMI-Bild löschen
Ressourcen	
Ressource hinzufügen	Einfachklick: Dialogfenster "Ressource hinzufügen" öffnen *Kap. 9.6 "HMI-Bibliothek" Seite 319*
Ressource	Name der Ressource ■ Rechte Maustaste: Kontextmenü mit Befehlen und Funktionen zur Ressource ■ *[F2]*: Ressource umbenennen

4.10 Katalog

Aus dem Katalog können Sie Geräte und Baugruppen auswählen, die Sie in das Projekt einfügen möchten. Außerdem können Sie Objekte auswählen, die Sie in das PLC-Programm oder in HMI-Bilder einfügen möchten.

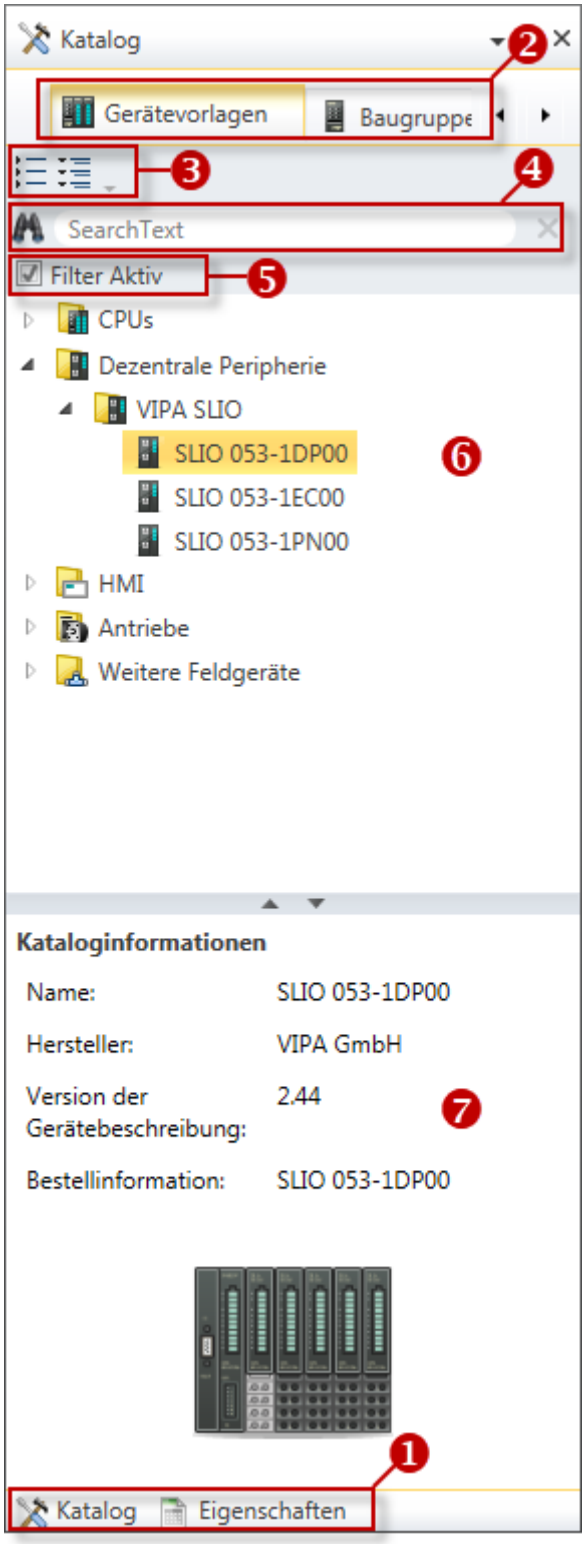


Abb. 6: Katalog, Beispiel "Gerätevorlagen"

(1) Ansicht wechseln
(2) Register
(3) Objekte ein-/ausblenden
(4) Suchen
(5) Filter
(6) Objekte
(7) Kataloginformationen

Katalog anzeigen

Wenn der Katalog nicht angezeigt wird, wählen Sie *"Ansicht ➔ Katalog"* oder drücken Sie *[Strg]+[Umsch]+[C]*.

(1) Ansicht wechseln

Wenn anstelle des Katalogs die Eigenschaften angezeigt werden, klicken Sie am unteren Rand auf *"Katalog"*.

(2) Register

Je nachdem welches Editorfenster im Vordergrund geöffnet ist, werden bestimmte Registerkarten im Katalog angezeigt.

Beispiel

Im Arbeitsbereich ist der Editor *"Geräte und Netze"* geöffnet und im Vordergrund sichtbar. Im Katalog stehen die Registerkarten *"Gerätevorlagen"* und *"Baugruppen"* zur Verfügung.

Editor im Arbeitsbereich	Registerkarten im Katalog
Geräte und Netze	Gerätevorlagen Baugruppen
Gerätekonfiguration	Baugruppen
Organisationsbaustein [OB] Funktionsbaustein [FB] Funktion [FC]	Grafik-Bibliothek (AWL, KOP, FUP) Code-Bibliothek
HMI-Bild	HMI-Elemente

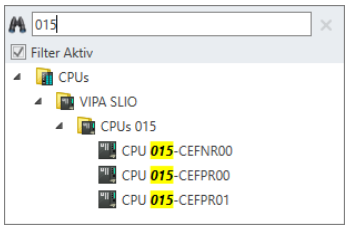
(3) Objekte ein-/ausblenden

Die Objekte im Katalog sind in einer Baumstruktur angeordnet. Sie können die Objekte ein- oder ausblenden:

- Alle Objekte ausblenden (*"Projekt ➔ Katalogbaum reduzieren"*)
- Alle Objekte einblenden (*"Projekt ➔ Katalogbaum erweitern"*)
- Untergeordnete Objekte ausblenden/Ordner schließen
- Untergeordnete Objekte einblenden/Ordner öffnen

(4) Suchen

Sie können im Katalog nach bestimmten Objekten suchen.



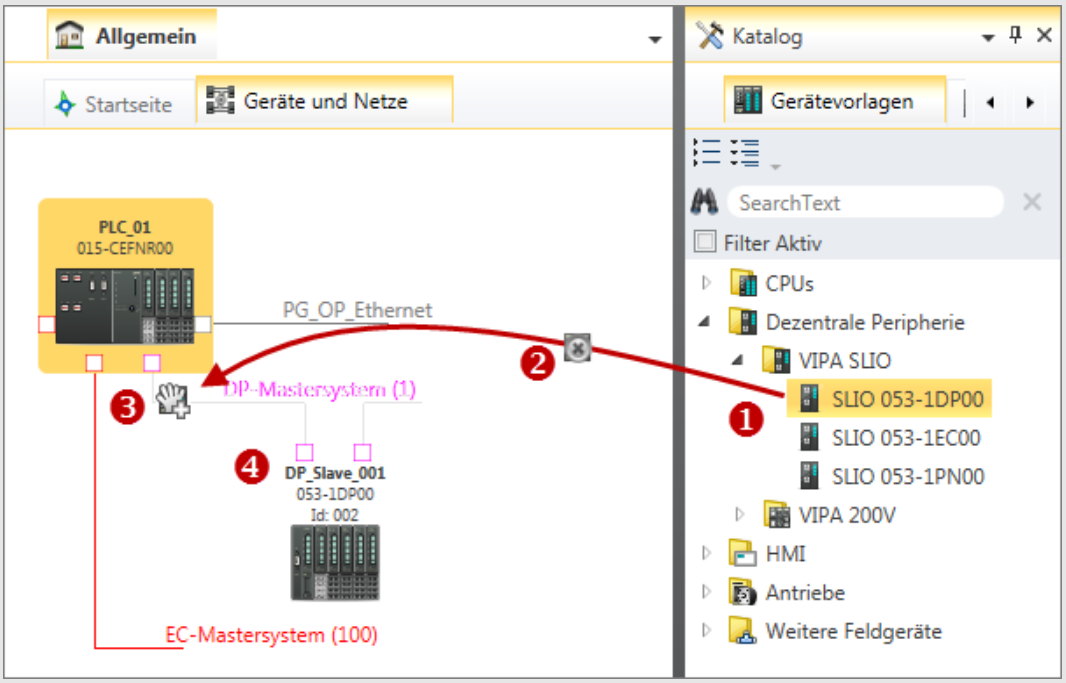
1. Tragen Sie in das Eingabefeld einen Suchtext ein.
   ⇨ Im Katalog werden nur die Objekte angezeigt, in denen der Suchtext vorkommt.
2. Klicken Sie auf , um den Suchtext zu löschen.
   ⇨ Im Katalog werden wieder alle Objekte angezeigt.

(5) Filter

(6) Objekt hinzufügen

Ziehen Sie das gewünschte Objekt aus dem Katalog an eine passende Stelle.
↳ *Kap. 4.18.3 "Mausbedienung – Drag & Drop" Seite 52*
⇨ Das Objekt wird hinzugefügt.

Beispiel



(1) Gewünschtes Objekt auswählen (linke Maustaste halten)
(2) Objekt ziehen
(3) Objekt an passender Stelle ablegen (Maustaste loslassen)
(4) Objekt wird hinzugefügt

(7) Kataloginformationen Die Kataloginformationen zeigen detaillierte Angaben zum ausgewählten Objekt, z. B. Name, Hersteller, Version, Bestellinformationen.

4.11 Eigenschaften

Im Fenster "Eigenschaften" können Sie Eigenschaften von Elementen in HMI-Bildern anzeigen und bearbeiten.

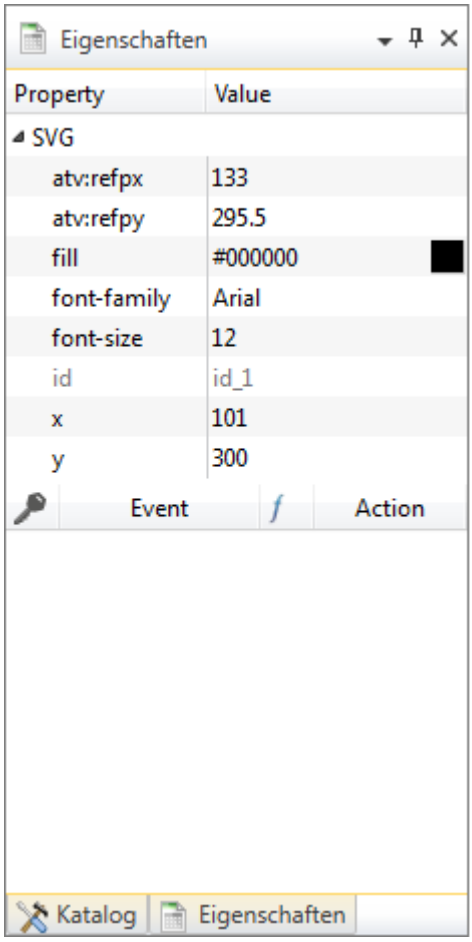


Abb. 7: Eigenschaften

Fenster "Eigenschaften" anzeigen

Wenn die Eigenschaften nicht angezeigt werden, wählen Sie *"Ansicht ➔ Eigenschaften"* oder drücken Sie *[Strg]+[Umsch]+[M]*.

(1) Ansicht wechseln

Wenn anstelle der Eigenschaften der Katalog angezeigt wird, klicken Sie am unteren Rand auf *"Eigenschaften"*.

(2) Eigenschaften ein-/ ausblenden

Die Eigenschaften sind in einer Baumstruktur angeordnet. Sie können die Eigenschaften ein- oder ausblenden:

- Alle Eigenschaften ausblenden (*"Projekt ➔ Eigenschaftenbaum reduzieren"*)
- Alle Eigenschaften einblenden (*"Projekt ➔ Eigenschaftenbaum erweitern"*)
- Untergeordnete Eigenschaften ausblenden
- Untergeordnete Eigenschaften einblenden

(3) Eigenschaften eines Elements

Klicken Sie auf ein Element im HMI-Bild.

⇨ Die Eigenschaften des Elements werden angezeigt.

4.12 Arbeitsbereich

Editoren im Arbeitsbereich

Im Arbeitsbereich können Sie Geräte und Projektdaten bearbeiten. Sie können dazu verschiedene Editoren öffnen, z. B. über die Menüleiste, die Symbolleiste oder den Projektbaum.

↳ *"Registerkarten und Editoren im Überblick" Seite 38*

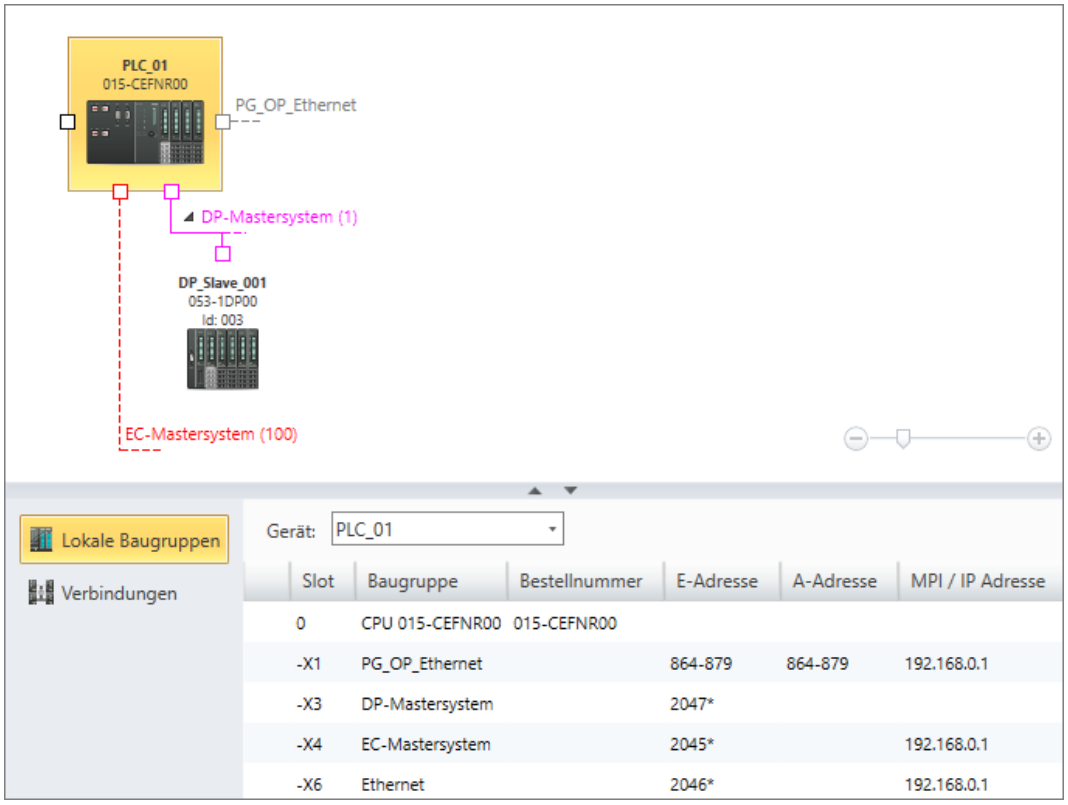


Abb. 8: Editoren im Arbeitsbereich, Beispiel "Geräte und Netze"

Register im Arbeitsbereich

Abb. 9: Register und Registerkarten

(1) Hauptregister
(2) Unterregister

Über den Editoren befindet sich das Register. Es ist in zwei Registerebenen unterteilt und enthält folgende Registerkarten:

- **(1) Hauptregister**
  Die Registerkarte *"Allgemein"* enthält Unterregister zum Projekt.
  Weitere Registerkarten (z. B. "PLC01", "DPSlave_001", "HMI01") enthalten Unterregister zu einem Gerät.
- **(2) Unterregister**
  Enthält Registerkarten mit Editoren zum Projekt (z. B. Startseite, Geräte und Netze) oder zum gewählten Gerät (z. B. Geräteeigenschaften, Programmbausteine, Bilder).

Arbeitsbereich anpassen

Sie können den Arbeitsbereich vergrößern oder verkleinern. ↳ *Kap. 4.18.1 "Benutzeroberfläche anpassen" Seite 50*

Editor wechseln

Über die Registerkarten können Sie die Editoren im Arbeitsbereich wechseln. Für jeden geöffneten Editor wird eine Registerkarte angezeigt. Nur der ausgewählte Editor ist sichtbar.

Um zu einem Editor zu wechseln, gehen Sie wie folgt vor:

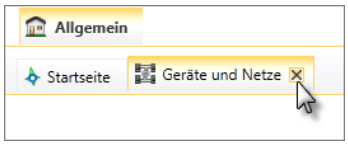
1. Klicken Sie zuerst im Hauptregister auf die gewünschte Registerkarte (Gerät oder "Allgemein").
   ⇨ Im Unterregister werden die zum ausgewählten Gerät oder zu "Allgemein" passenden Editoren angezeigt.
2. Klicken Sie im Unterregister auf die gewünschte Registerkarte.
   ⇨ Der Editor wird im Arbeitsbereich angezeigt.

Beispiel

Sie möchten die Startseite aufrufen. Klicken Sie zuerst auf *"Allgemein"* und anschließend auf *"Startseite"*.

Sie können auch über den Projektbaum zu einem Editor wechseln. Klicken Sie auf die gewünschte Funktion im Projektbaum.

Editor schließen



1. Bewegen Sie den Mauszeiger an den rechten Rand der Registerkarte.
   ⇨ Das Symbol wird automatisch angezeigt.
2. Klicken Sie auf das Symbol.
   ⇨ Der Editor wird geschlossen.

Alle Editoren schließen

Wählen Sie in der Menüleiste *"Fenster ➔ Alle Dokumente schließen"*.
⇨ Alle Editoren im Arbeitsbereich werden geschlossen. Nur die Startseite bleibt geöffnet.

Registerkarten und Editoren im Überblick

Hauptregister	Unterregister	Editor im Arbeitsbereich
Allgemein	Startseite	*Kap. 4.13 "Startseite" Seite 39*
	Geräte und Netze	*Kap. 6.2 "Editor "Geräte und Netze" Seite 77*
	Projektübersicht	*Kap. 6.1 "Editor "Projektübersicht" Seite 76*
PLC	Geräteübersicht	*Kap. 8.2 " Geräteübersicht (PLC) Seite 201*
	Geräteeigenschaften	*Kap. 6.20 "Editor "Geräteeigenschaften" (PLC) Seite 116*
	Gerätekonfiguration	*Kap. 6.14 "Editor "Gerätekonfiguration" (PLC) Seite 106*
	Organisationsbaustein [OB]	*Kap. 8.5 "Bausteineditor für Programmbausteine (OB, FB, FC) Seite 205*
	Funktionsbaustein [FB]	

Hauptregister	Unterregister	Editor im Arbeitsbereich
	Funktion [FC]	
	Datenbaustein [DB]	*Kap. 8.8 "Bausteineditor für Datenbausteine (DB)" Seite 230*
	Strukturbaustein [UDT]	*Kap. 8.10 "Bausteineditor für Strukturbausteine (UDT)" Seite 236*
	System-Hardwarekonfiguration	*Kap. 8.11.3 "System-Hardwarekonfiguration" Seite 246*
	Standard-Projektkonfiguration	*Kap. 8.11.4 "Variablentabellen und "Standard-Projektkonfiguration"" Seite 248*
	Variablentabelle	*Kap. 8.11.4 "Variablentabellen und "Standard-Projektkonfiguration"" Seite 248*
	Beobachtungstabelle	*Kap. 8.23 "Beobachtungstabelle" Seite 285*
Slave	Geräteeigenschaften	*Kap. 6.20 "Editor "Geräteeigenschaften" (PLC)" Seite 116*
	Gerätekonfiguration	*Kap. 6.15 "Editor "Gerätekonfiguration" (Slave)" Seite 109*
HMI	Geräteübersicht	*Kap. 9.2 "Editor "Geräteübersicht" (HMI-Gerät)" Seite 312*
	Geräteeigenschaften	*Kap. 6.20 "Editor "Geräteeigenschaften" (PLC)" Seite 116*
	Standard-Variablentabelle	*Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle"" Seite 316*
	Bild	*Kap. 9.9 "Editor "Bild"" Seite 321*

4.13 Startseite

Auf der Startseite finden Sie die wichtigsten Funktionen zur Projektverwaltung. Die Startseite wird immer angezeigt. Sie kann nicht geschlossen werden.

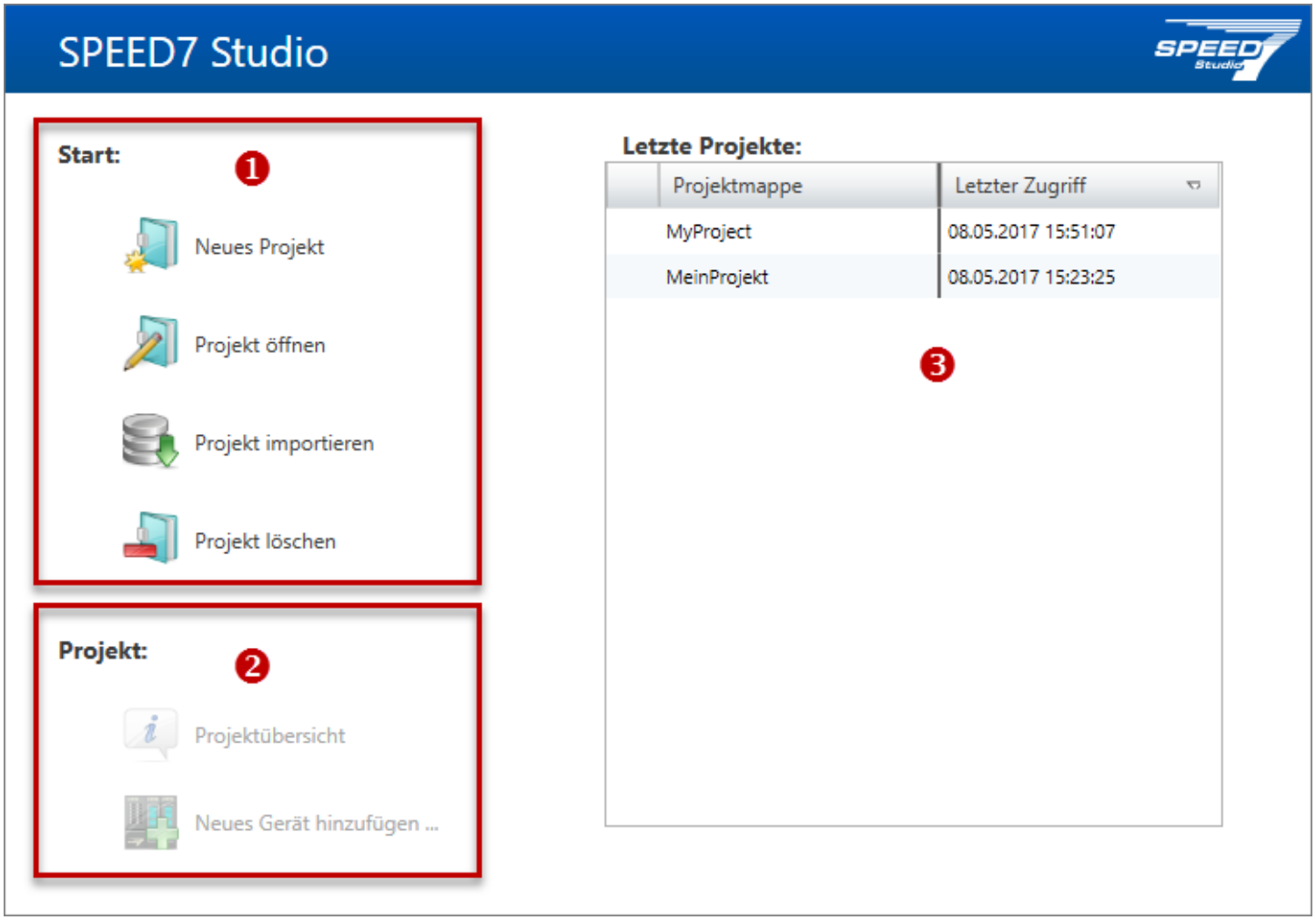


Abb. 10: Startseite

(1) Start
(2) Projekt
(3) Letzte Projekte

(1) Start

Sie können ein Projekt neu erstellen, ein gespeichertes Projekt öffnen oder Projekte löschen.

→ Um ein neues Projekt zu erstellen, klicken Sie auf das Symbol .

⇨ Das Dialogfenster *"Neues Projekt erstellen"* öffnet sich. ↳ *Kap. 5.2 "Neues Projekt erstellen" Seite 63*

→ Um ein gespeichertes Projekt zu öffnen, klicken Sie auf das Symbol .

⇨ Das Dialogfenster *"Projekt öffnen"* öffnet sich. ↳ *Kap. 5.3 "Projekt öffnen" Seite 64*

→ Um ein Projekt im VPP- oder VPZ-Dateiformat zu importieren, klicken Sie auf das Symbol .

⇨ Das Dialogfenster *"Projekt importieren"* öffnet sich. ↳ *Kap. 5.12 "Projekt importieren" Seite 69*

Um ein Projekt zu löschen, klicken Sie auf das Symbol .

⇨ Das Dialogfenster *"Projekt löschen"* öffnet sich. ↳ *Kap. 5.9 "Projekt löschen" Seite 67*

(2) Projekt

Wenn ein Projekt geöffnet ist, können Sie die "Projektübersicht" öffnen oder ein neues Gerät hinzufügen.

Klicken Sie auf das Symbol , um die Projektübersicht zu öffnen. ↳ *Kap. 6.1 "Editor "Projektübersicht"" Seite 76*

- oder -

Klicken Sie auf das Symbol , um ein neues Gerät hinzuzufügen. ↳ *Kap. 6.3 "Neues Gerät hinzufügen (PLC)" Seite 82*

(3) Letzte Projekte

Die zuletzt geöffneten Projekte werden aufgelistet.

"Projektmappe" – Projektname

"Quelle" – Speicherort des Projekts

"Letzter Zugriff" – Datum und Uhrzeit des letzten Öffnens oder Speicherns des Projekts

Doppelklicken Sie auf ein Projekt, um es zu öffnen.

4.14 Ausgabebereich

Im Ausgabebereich werden Informationen zu ausgeführten Aktivitäten und Hintergrundoperationen angezeigt.

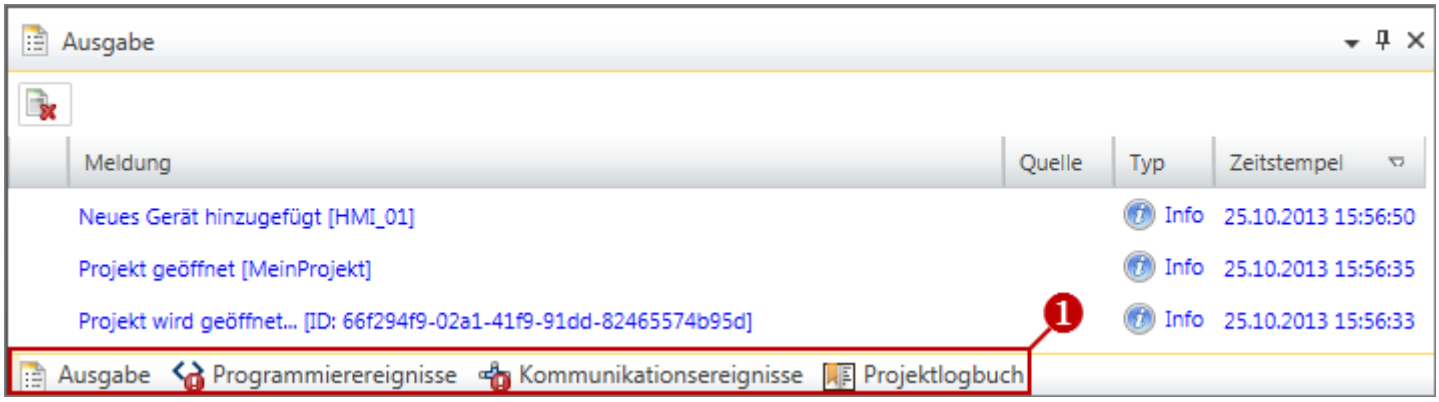


Abb. 11: Ausgabebereich, Beispiel "Ausgabe"

(1) Ansicht wechseln

(1) Ansicht wechseln

Um zwischen verschiedenen Ansichten zu wechseln, klicken Sie am unteren Rand auf das gewünschte Ausgabefenster oder wählen Sie den Menü- oder Tastaturbefehl aus der folgenden Tabelle:

Symbol und Menübefehl	Tastaturbefehl	Beschreibung
"Ansicht ➔ Ausgabe"	*[Strg]+[Umsch]+[O]*	↳ *Kap. 4.14.1 "Ausgabe " Seite 42*
"Ansicht ➔ Programmierereignisse"	*[Strg]+[Umsch]+[E]*	↳ *Kap. 4.14.2 "Programmierereignisse " Seite 42*

Symbol und Menübefehl	Tastaturbefehl	Beschreibung
"Ansicht ➔ Kommunikationsereignisse"	*[Strg]+[Alt]+[C]*	*Kap. 4.14.3 "Kommunikationsereignisse" Seite 43*
"Ansicht ➔ Projektlogbuch"	*[Strg]+[Umsch]+[H]*	*Kap. 4.14.4 "Projektlogbuch" Seite 43*
"Ansicht ➔ Konsistenzmeldungen"	*[Strg]+[Umsch]+[K]*	*Kap. 4.14.5 "Konsistenzmeldungen" Seite 43*

4.14.1 Ausgabe

Im Fenster "Ausgabe" werden Informationen zu ausgeführten Aktivitäten und Hintergrundoperationen angezeigt.

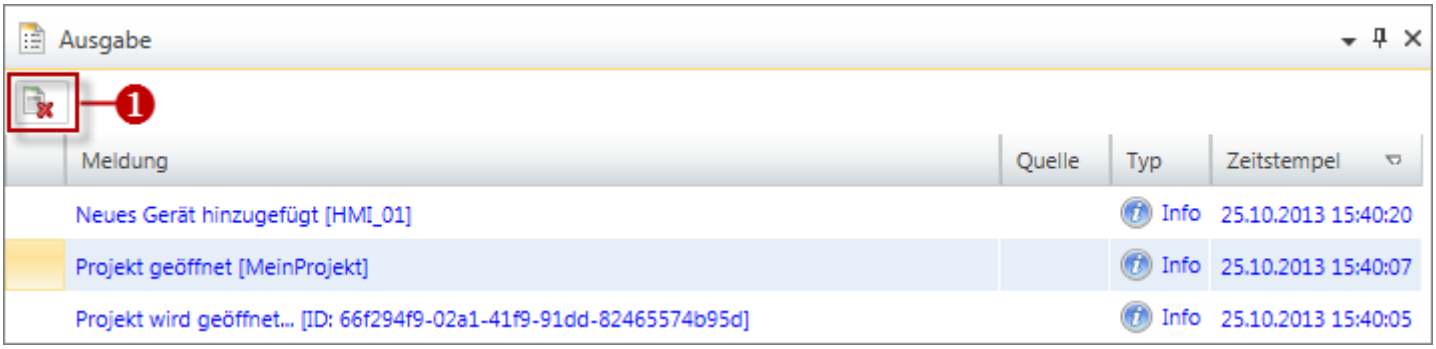


Abb. 12: Ausgabe

(1) Alle Meldungen im Ausgabefenster löschen

4.14.2 Programmierereignisse

Im Fenster "Programmierereignisse" erhalten Sie Informationen zu Ereignissen im SPS-Programm.

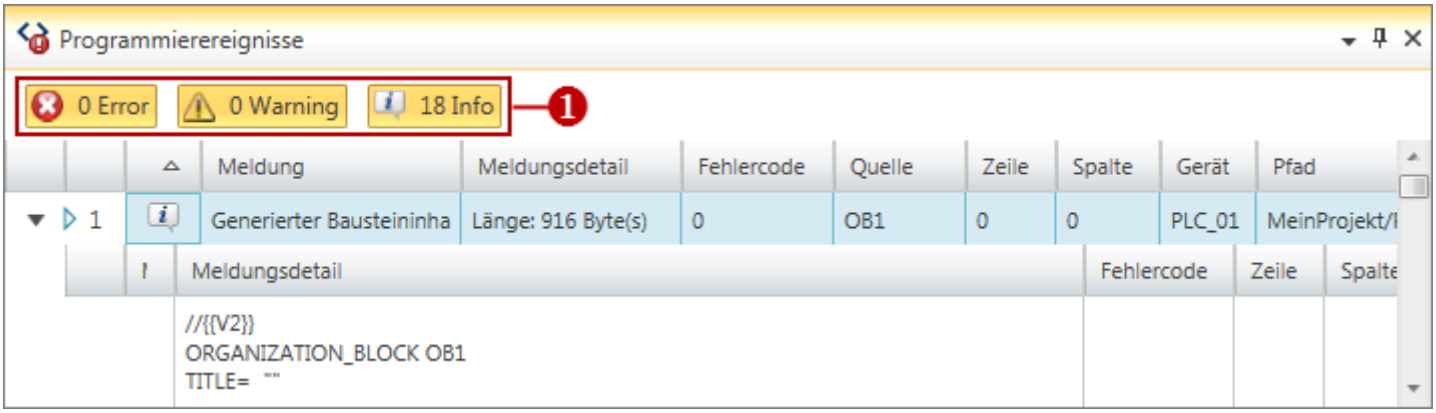


Abb. 13: Programmierereignisse

(1) Meldungen ein-/ausblenden

Details ein-/ausblenden

Sie können weitere Details zu einer Meldung ein- oder ausblenden:

- ▸ Meldungsdetails ausblenden
- ▾ Meldungsdetails einblenden

4.14.3 Kommunikationsereignisse

Im Fenster "Kommunikationsereignisse" erhalten Sie Informationen zu Kommunikationsereignissen zwischen dem Programmiergerät und den angeschlossenen Geräten.

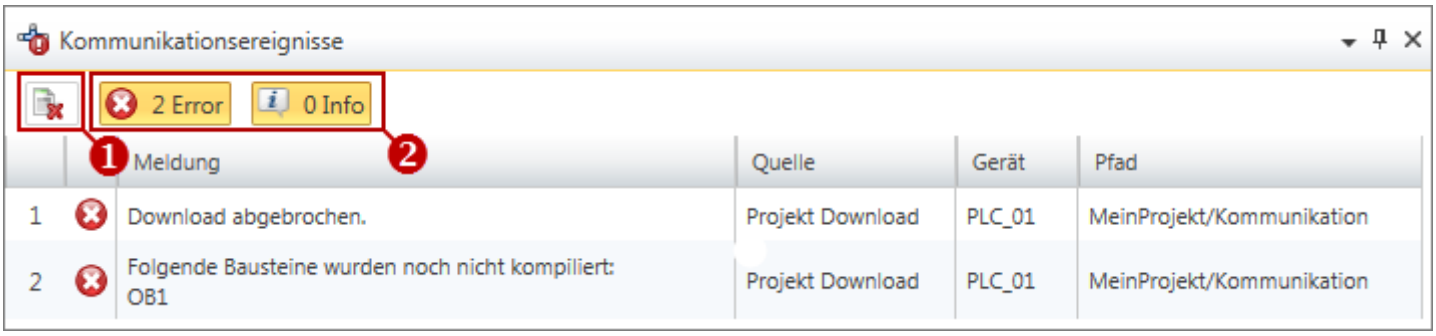


Abb. 14: Kommunikationsereignisse

(1) Alle Meldungen im Ausgabefenster löschen
(2) Meldungen ein-/ausblenden

4.14.4 Projektlogbuch

Im Fenster "Projektlogbuch" werden alle Aktivitäten in ihrer zeitlichen Abfolge aufgelistet.

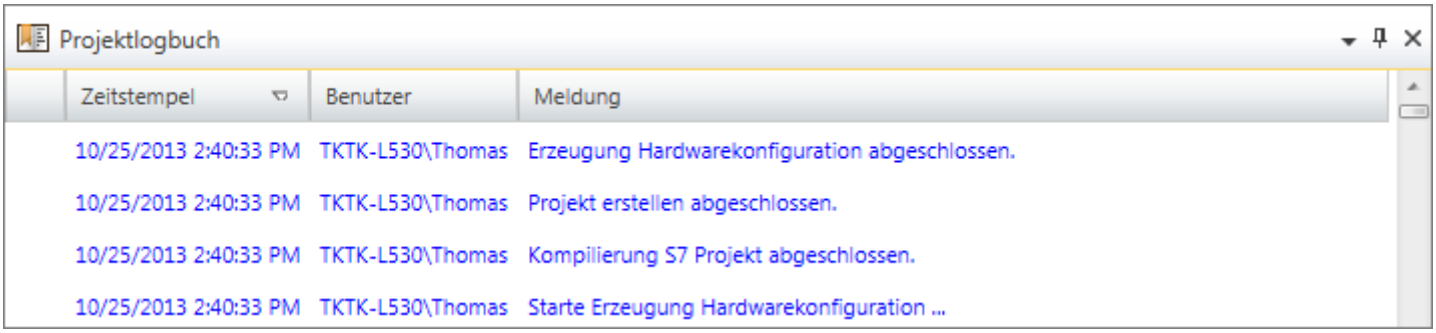


Abb. 15: Projektlogbuch

4.14.5 Konsistenzmeldungen

Wenn Sie Bausteine bearbeiten, können Inkonsistenzen entstehen, z. B. Schnittstellenkonflikte zwischen zwei Bausteinen. Wenn Sie inkonsistente Bausteine in die Steuerung übertragen, kann dies zu Bearbeitungsfehlern im Anwenderprogramm führen. Im Fenster "Konsistenzmeldungen" erhalten Sie Informationen zur Bausteinkonsistenz.

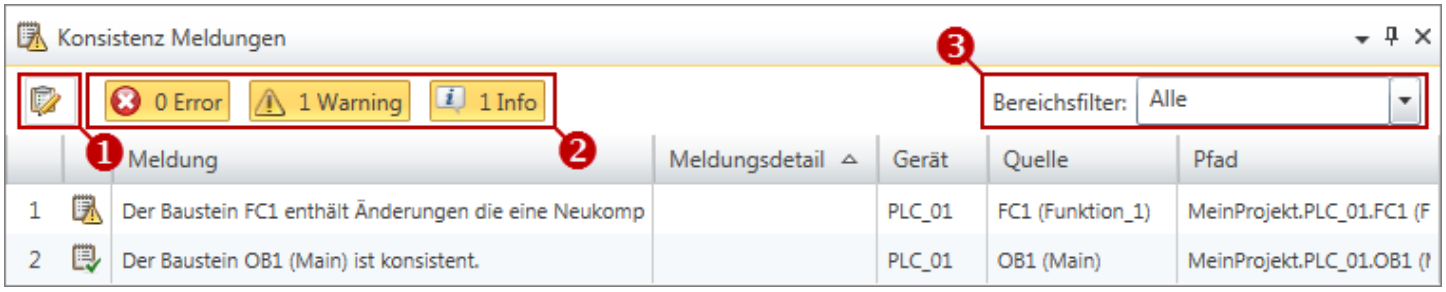


Abb. 16: Konsistenzmeldungen

(1) Konsistenz wiederherstellen
(2) Meldungen ein-/ausblenden
(3) Geräte filtern

Konsistenz wiederherstellen

→ Klicken Sie auf die Schaltfläche, um vorhandene Inkonsistenzen zu entfernen.

⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich. ↳ *Kap. 8.15 "Konsistenz prüfen und wiederherstellen" Seite 265*

Problemstelle anzeigen

→ Doppelklicken Sie auf eine Konsistenzmeldung.

⇨ Der inkonsistente Baustein wird im Bausteineditor geöffnet und die Problemstelle wird angezeigt.

4.14.6 EtherCAT-Meldungen

Im diesem Fenster werden alle EtherCAT-Meldungen der einzelnen Geräte in ihrer zeitlichen Abfolge aufgelistet.

EtherCAT-Meldungen anzeigen

Um das Fenster "EtherCAT-Meldungen" zu öffnen, wählen Sie *"Ansicht ➔ EtherCAT-Meldungen"*.

4.15 Suchen/Ersetzen im Baustein

Mit dem Fenster "Suchen im Baustein" können Sie Text oder bestimmte Zeichenmuster im Anwenderprogramm suchen und ersetzen.

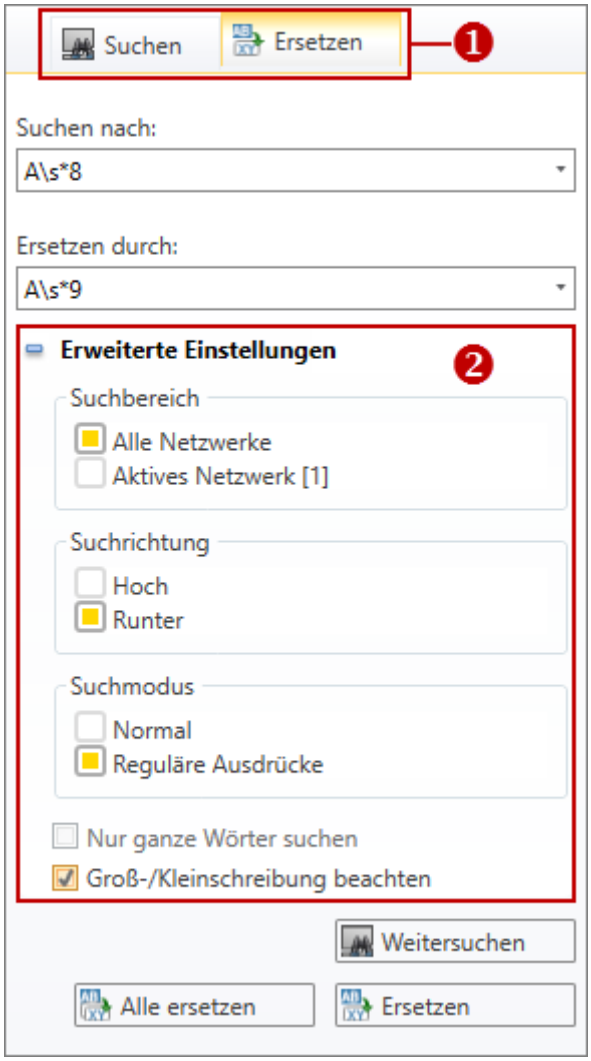


Abb. 17: Suchen/Ersetzen im Baustein

(1) Registerkarten "Suchen" und "Ersetzen"
(2) Erweiterte Einstellungen

Suchen/Ersetzen anzeigen

Um das Fenster "Suchen im Baustein" zu öffnen, wählen Sie *"Ansicht ➔ Suche im Baustein"* oder klicken Sie im Bausteineditor auf die Schaltfläche oder .

(1) Ansicht wechseln

Über die beiden Registerkarten können Sie zwischen "Suchen" und "Ersetzen" wechseln.

> *Sie müssen den Bausteineditor ↳ Kap. 8.4 "Programmbausteine bearbeiten" Seite 204 öffnen, bevor Sie Text suchen oder ersetzen können.*

Erweiterte Einstellungen ein-/ausblenden

Erweiterte Suchoptionen einblenden/öffnen

Erweiterte Suchoptionen ausblenden/schließen

Suchen

1. Wählen Sie die Registerkarte *"Suchen"*.
2. Tragen Sie in das Eingabefeld *"Suchen nach"* den Text ein, den Sie suchen möchten.
3. Klicken Sie auf *"Weitersuchen"*.

Ersetzen

1. Wählen Sie die Registerkarte *"Ersetzen"*.
2. Tragen Sie in das Eingabefeld *"Suchen nach"* den Text ein, den Sie suchen und ersetzen möchten.
3. Tragen Sie in das Eingabefeld *"Ersetzen durch"* den neuen Text ein.
4. Klicken Sie auf *"Weitersuchen"*, und führen Sie dann eine der folgenden Aktionen aus:
   - Wenn Sie den gefundenen Text ersetzen möchten, klicken Sie auf *"Ersetzen"*.
   - Wenn Sie den Text im gesamten Baustein ersetzen möchten, klicken Sie auf *"Alle ersetzen"*.
   - Wenn Sie diesen Text nicht ersetzen möchten, sondern erst den nächsten gefundenen Text, klicken Sie auf *"Weitersuchen"*.

(2) Suchen mit erweiterten Sucheinstellungen

Hier können Sie wählen, ob die Suche nur im aktuellen Netzwerk erfolgen soll oder in allen Netzwerken des Bausteins.

Sie können die Suchrichtung wählen.

Außerdem können Sie wählen, ob bei der Suche nur ganze Wörter gefunden werden sollen und ob die Groß-/Kleinschreibung beachtet werden soll.

Für die Option *"Reguläre Ausdrücke"*, siehe unten.

Suchen mithilfe regulärer Ausdrücke

Innerhalb sogenannter regulärer Ausdrücke können Sie Platzhalterzeichen verwenden, um Such- oder Ersetze-Aufgaben zu automatisieren.

Wählen Sie unter *"Erweiterte Einstellungen"* die Option *"Reguläre Ausdrücke"*.

Beispiele für Platzhalter:

Platzhalter	Bedeutung	Suchbeispiel	Gefunden wird
|	oder	U|UN	`U` `UN`
\s+	mindestens ein Leerzeichen	U**\s+**A0.0	`U A0.0` `U  A0.0`

\s*	beliebig viele Leerzeichen	E**\s***0.0	`E0.0`
			`E 0.0`
			`E  0.0`

()	Teilausdruck	**(**U|UN**)\s+(**E|A**)\s***0.0	`UN E 0.0`
			`U  A0.0`
			`UN A  0.0`

Ein Übersicht zu regulären Ausdrücke finden Sie im Developer Network von Microsoft unter https://msdn.microsoft.com/de-de. Suchen Sie dort nach "Sprachelemente für reguläre Ausdrücke".

4.16 Typisierte Variablendarstellung

Im Fenster "Typisierte Variablendarstellung" wird eine Liste der Steuerungsvariablen für "HMI-Bilder" angezeigt.

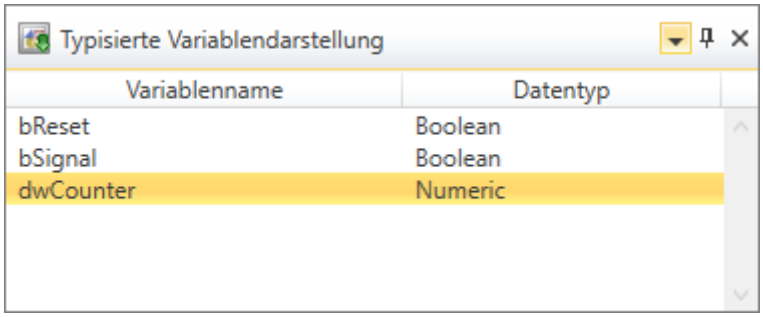


Abb. 18: Typisierte Variablendarstellung

In der Tabelle werden die Variablen aller Elemente des aktuellen HMI-Bildes angezeigt.
↳ *Kap. 9.9 "Editor "Bild"" Seite 321*

Typisierte Variablendarstellung anzeigen

Wenn das Fenster nicht angezeigt wird, wählen Sie *"Ansicht ➔ Typisierte Variablendarstellung"* oder drücken Sie *[Strg]+[Umsch]+[T]*.

Sie können Steuerungsvariablen mit der Maus das HMI-Bild ziehen und somit ein neues Element einfügen.

→ Ziehen Sie eine Variable aus dem Fenster "Typisierte Variablendarstellung" an die gewünschte Stelle im HMI-Bild (Drag & Drop).

⇨ Ein neues Element wird in das HMI-Bild eingefügt. Die Steuerungsvariable wird in das Eingabefeld des Elements eingetragen.

4.17 CPU-Kontrollzentrum

Im CPU-Kontrollzentrum werden der aktuelle Betriebszustand und weitere Daten der Steuerung angezeigt. Außerdem können Sie hier die CPU steuern.

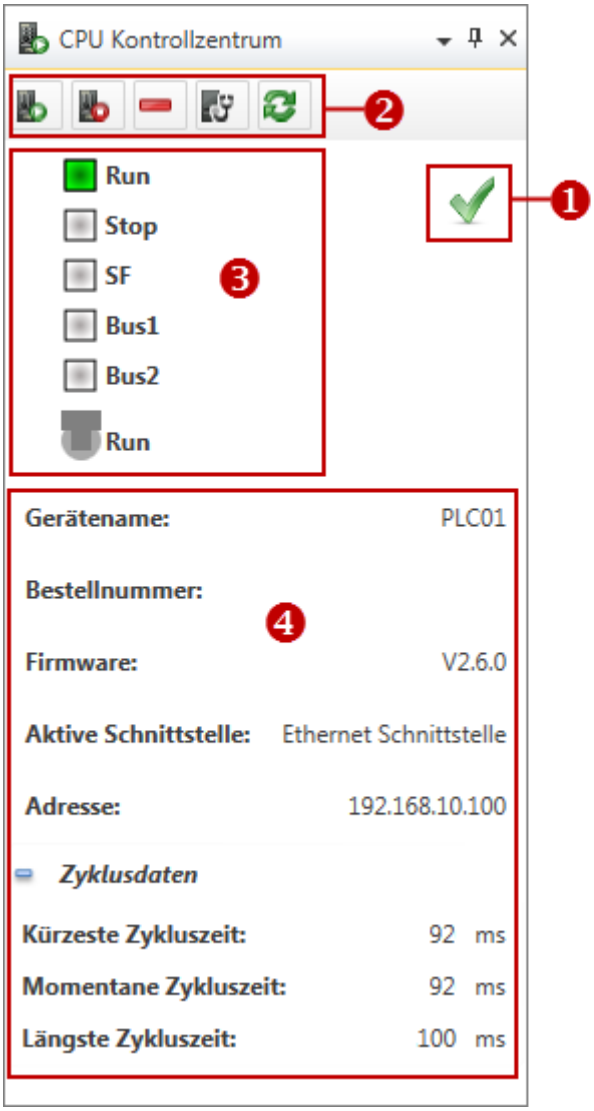


Abb. 19: CPU-Kontrollzentrum

(1) Kommunikationsstatus
(2) CPU steuern
(3) Betriebszustand
(4) Daten der CPU

CPU-Kontrollzentrum anzeigen

Wenn das CPU-Kontrollzentrum nicht angezeigt wird, wählen Sie *"Ansicht ➔ CPU-Kontrollzentrum"* oder drücken Sie *[Strg]+[Umsch]+[U]*.

CPU auswählen

Wenn im Projekt eine Steuerung konfiguriert und eine Kommunikationsverbindung zu dieser Steuerung hergestellt ist, erhalten Sie die aktuellen Informationen aus der CPU und können die CPU steuern.

Wenn im Projekt mehrere Steuerungen konfiguriert sind, markieren Sie die Steuerung, die im CPU-Kontrollzentrum angezeigt und gesteuert werden soll.

(1) Kommunikationsstatus

Hier erhalten Sie Informationen zur Kommunikationsverbindung zwischen dem Programmiergerät und der angeschlossenen Steuerung:

✔ Geräte sind verbunden – Die aktuellen Informationen aus der CPU werden angezeigt.

Informationen werden aktualisiert

Kommunikationsfehler – Es liegen keine aktuellen Informationen aus der CPU vor.

(2) CPU steuern

Sie können die angeschlossene Steuerung steuern:

CPU starten – Die CPU wird in den Betriebszustand RUN geschaltet.

CPU stoppen – Die CPU wird in den Betriebszustand STOP geschaltet.

CPU urlöschen – Die CPU wird in den Anfangszustand zurück versetzt. *Kap. 6.32 "Urlöschen" Seite 157*

Baugruppenzustand öffnen – Hier erhalten Sie weitere Informationen zur angeschlossenen Steuerung. *Kap. 6.30 "Editor "Baugruppenzustand"" Seite 145*

Ansicht aktualisieren – Die Informationen werden erneut aus der angeschlossenen Steuerung gelesen, z. B. nach Beseitigung eines Kommunikationsfehlers.

(3) Betriebszustand anzeigen

Hier werden die LEDs und die Schalterstellung der angeschlossenen CPU angezeigt. Die Anzeige wird ständig aktualisiert. Wenn keine Kommunikationsverbindung besteht oder ein Kommunikationsfehler vorliegt, werden keine Betriebszustände angezeigt.

LED/Schalter	Betriebszustand der CPU
"Run"	RUN
"Stop"	STOP
"SF"	Sammelfehler
"Bus1"	Busfehler Schnittstelle 1
"Bus2"	Busfehler Schnittstelle 2
"Run/Stop/MRES"	Aktuelle Stellung des Betriebsartenschalters: RUN, STOP oder Memory Reset

(4) Daten der CPU

Hier werden weitere Daten der angeschlossenen Steuerung angezeigt:

"Gerätename" – Gerätename der Steuerung *Kap. 6 "Geräte und Baugruppen auswählen und konfigurieren" Seite 76*

"Bestellnummer" – Bestellnummer der Steuerung (CPU)

"Firmware" – Firmware-Version der Steuerung (CPU)

"Aktive Schnittstelle" – Kommunikationsverbindung zur Steuerung *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

"Adresse" – IP-Adresse (Ethernet-Verbindung) oder MPI-Adresse (serielle Verbindung) der Steuerung

"Zyklusdaten"

Zyklusdaten einblenden/öffnen

Zyklusdaten ausblenden/schließen

"Kürzeste Zykluszeit" – Kürzester gemessener Programmbearbeitungszyklus seit dem letzten Übergang von STOP nach RUN (Zeitbasis: Millisekunden)

"Momentane Zykluszeit" – Dauer des zuletzt gelaufenen Programmbearbeitungszyklus (Zeitbasis: Millisekunden)

"Längste Zykluszeit" – Längster gemessener Programmbearbeitungszyklus seit dem letzten Übergang von STOP nach RUN (Zeitbasis: Millisekunden)

Diese und weitere Daten der CPU werden auch im Editor "Baugruppenzustand" angezeigt. ↳ Kap. 6.30 "Editor "Baugruppenzustand"" Seite 145

4.18 Maus- und Tastaturbedienung

SPEED7 Studio bietet verschiedene Bedienungsmöglichkeiten über Maus und Tastatur.

- Sie können die Anordnung und Größen der Fenster anpassen:
  ↳ *Kap. 4.18.1 "Benutzeroberfläche anpassen" Seite 50*
- Sie können Funktionen über das Kontextmenü aufrufen:
  ↳ *Kap. 4.18.2 "Mausbedienung – Kontextmenü" Seite 52*
- Sie können Objekte mit der Maus in Ihr Projekt einfügen:
  ↳ *Kap. 4.18.3 "Mausbedienung – Drag & Drop" Seite 52*
- Viele Funktionen können Sie über die Menüleiste, Symbolleiste oder Tastatur aufrufen:
  ↳ *Kap. 4.20 "Menü- und Tastaturbefehle" Seite 59*

4.18.1 Benutzeroberfläche anpassen

Sie haben verschiedene Möglichkeiten, die Benutzeroberfläche anzupassen.

Nicht benötigte Fenster schließen

Um ein bestimmtes Fenster der Benutzeroberfläche zu vergrößern, können Sie andere Fenster schließen, siehe folgende Tabelle. Die geschlossenen Fenster können Sie jederzeit wieder öffnen.

Symbol und Menübefehl		Tastaturbefehl
	"Ansicht ➔ Projektbaum"	*[Strg]+[Umsch]+[P]*
	"Ansicht ➔ Katalog"	*[Strg]+[Umsch]+[C]*
	"Ansicht ➔ Eigenschaften"	*[Strg]+[Umsch]+[M]*
	"Ansicht ➔ Typisierte Variablendarstellung"	*[Strg]+[Umsch]+[T]*
	"Ansicht ➔ Ausgabe"	*[Strg]+[Umsch]+[O]*
	"Ansicht ➔ Programmierereignisse"	*[Strg]+[Umsch]+[E]*
	"Ansicht ➔ Konsistenzmeldungen"	*[Strg]+[Umsch]+[K]*
	"Ansicht ➔ Kommunikationsereignisse"	*[Strg]+[Alt]+[C]*
	"Ansicht ➔ Projektlogbuch"	*[Strg]+[Umsch]+[H]*
	"Ansicht ➔ CPU-Kontrollcentrum"	*[Strg]+[Umsch]+[U]*
	"Ansicht ➔ EtherCAT-Meldungen"	—

Symbol und Menübefehl		Tastaturbefehl
	"Ansicht ➔ Logikanalyse"	—

Arbeitsbereich vergrößern/verkleinern

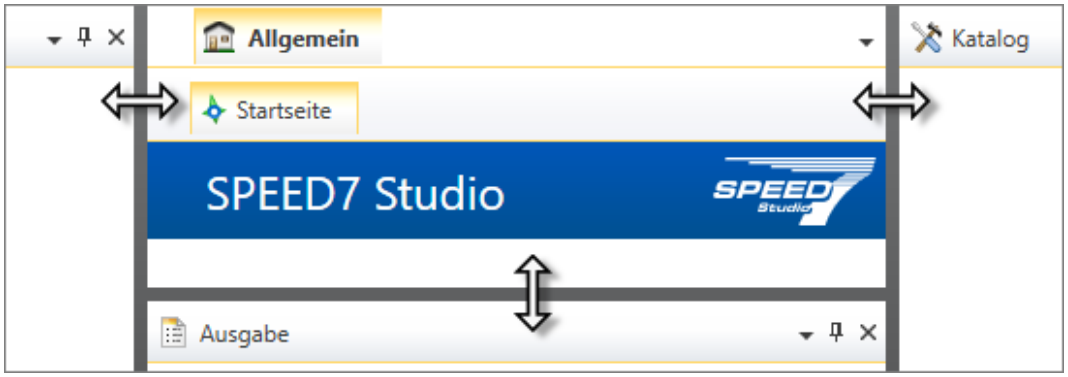


Abb. 20: Größe des Arbeitsbereichs ändern

Um die Größe des Arbeitsbereichs zu ändern, ziehen Sie den linken, rechten oder unteren Rahmen des Arbeitsbereichs.

Geteilte Bearbeitungsfenster anpassen

Einige Bearbeitungsfenster sind in zwei Bereiche unterteilt, z. B. im Editor *"Geräte und Netze"* die Bereiche Gerätetopologie (oben) und Gerätedetails (unten).

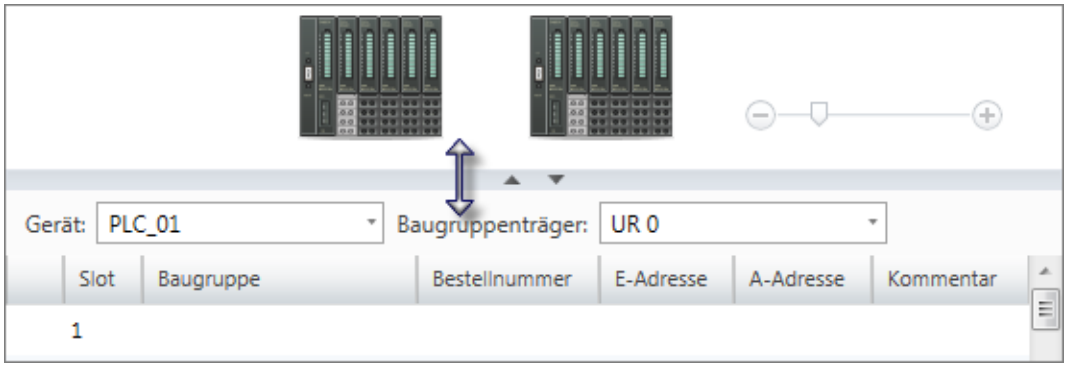


Abb. 21: Bearbeitungsfenster anpassen

Ziehen Sie die Trennlinie zwischen den beiden Bereichen, um sie zu verschieben.

- oder -

Klicken Sie auf die Pfeile , um einen Bereich aus- oder einzublenden.

Zoomfaktor verändern

Viele Bearbeitungsfenster verfügen über einen Schieberegler, mit dem Sie den Zoomfaktor verändern können.

Bewegen Sie den Schieberegler oder klicken Sie auf *"+"* bzw. *"-"*, um den Zoomfaktor zu verändern.

⇨ Der aktuelle Zoomfaktor wird im Arbeitsbereich unten rechts als Prozentwert angezeigt.

4.18.2 Mausbedienung – Kontextmenü

Zu vielen Objekten und Elementen der Benutzeroberfläche von *SPEED7 Studio* stehen Funktionen und Befehle über das Kontextmenü zur Verfügung. Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf das Objekt bzw. Element klicken, wird das dazu passende Kontextmenü geöffnet.

Abb. 22: Beispiel für ein Kontextmenü zu einem Gerät

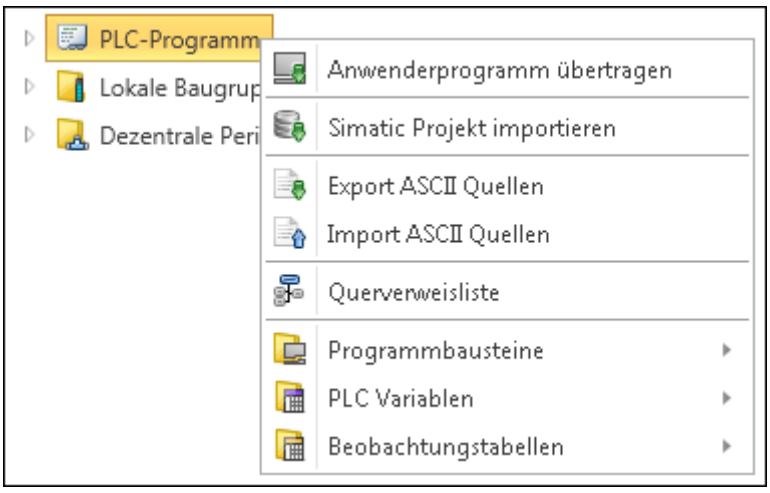


Abb. 23: Beispiel für ein Kontextmenü im Projektbaum

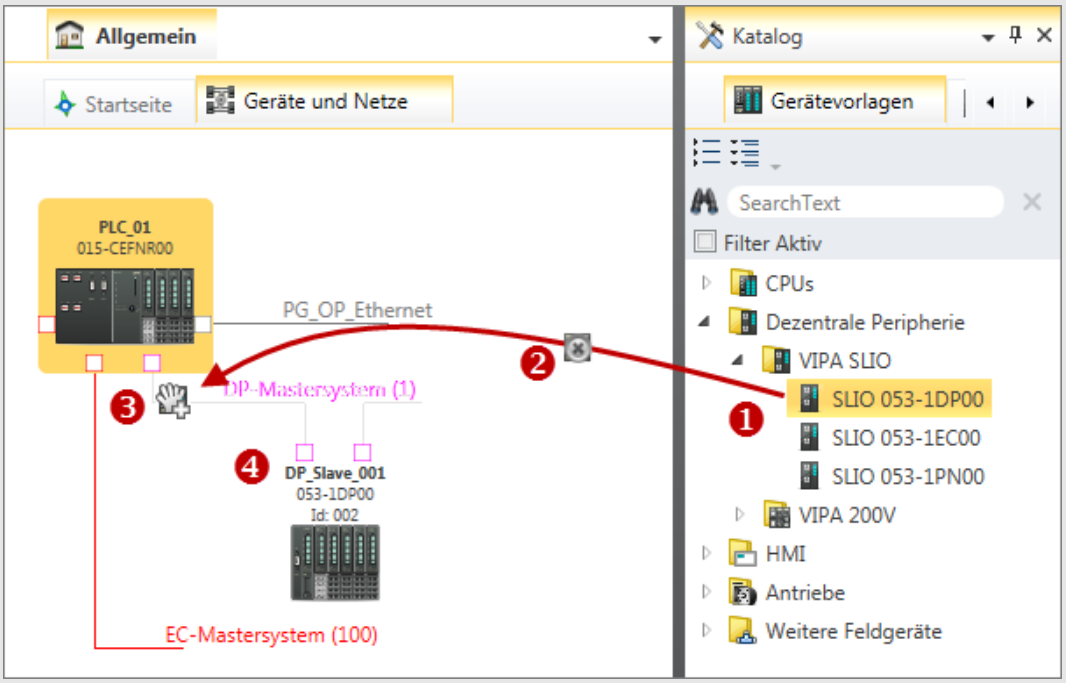
4.18.3 Mausbedienung – Drag & Drop

Um Objekte mit der Maus in das Projekt einzufügen, können Sie die Objekte aus dem Katalog an eine passende Stelle im Arbeitsbereich ziehen und dort ablegen. Diese Vorgehensweise bezeichnet man als "Drag & Drop" (Ziehen und Ablegen).

Dieser Mauszeiger erscheint, während Sie das Objekt ziehen.

Sie können das Objekt an der Position im Arbeitsbereich ablegen, an der sich der Mauszeiger ändert.

Beispiel für das Einfügen mit Drag & Drop



(1) Gewünschtes Objekt auswählen (linke Maustaste halten)
(2) Objekt ziehen
(3) Objekt an passender Stelle ablegen (Maustaste loslassen)
(4) Objekt wird eingefügt

4.19 Hilfe und Unterstützung während der Bearbeitung

4.19.1 Überblick

Während der Arbeit mit *SPEED7 Studio* erhalten Sie folgende Hilfe und Unterstützung:

- Meldungen werden angezeigt.
- Änderungen im Projekt und in Eingabefeldern werden gekennzeichnet.
- Einfügepositionen werden hervorgehoben.
- In vielen Eingabefeldern wird der zulässige Wertebereich überwacht.
- Bei der Eingabe eines Symbolnamens wird überprüft, ob dieser bereits vergeben ist.
- Zu Oberflächenelementen und Eingabefeldern werden Informationen angezeigt (Tooltips).
- Die Kontext-Hilfe kann aufgerufen werden, z. B. zum aktuellen Editor oder zu Menüfunktionen.

4.19.2 Meldungen

Zu ausgeführten Aktivitäten und Hintergrundoperationen werden Meldungen angezeigt. Unterschiedliche Farben signalisieren dabei, ob es sich um Status- oder Fehlermeldungen handelt.

Meldungen im Ausgabebereich

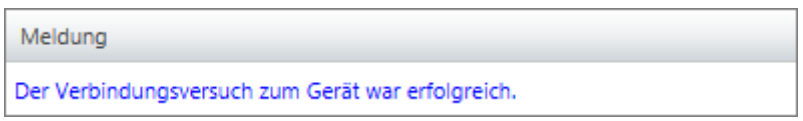


Abb. 24: Beispiel für eine Statusmeldung

Abb. 25: Beispiel für eine Fehlermeldung

Meldungen in der Statuszeile

Abb. 26: Beispiel für eine Statusmeldung

Abb. 27: Beispiel für eine Fehlermeldung

Meldungen im Dialogfenster

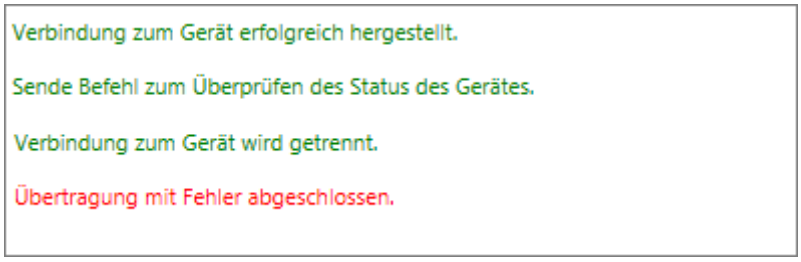


Abb. 28: Beispiel für verschiedene aufeinander folgende Meldungen

4.19.3 Kennzeichnung von Änderungen und Zuständen

Objekte im Projektbaum

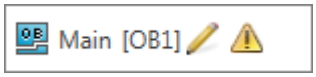


Abb. 29: Beispiel

Symbole hinter einem Objekt im Projektbaum geben Hinweise auf den Zustand des Objekts.

Symbol	Bedeutung	Beispiel
	Objekt wurde neu hinzugefügt	Ein Gerät wurde neu hinzugefügt. Dieses Symbol nicht mehr angezeigt, sobald das Projekt gespeichert wird.
	Objekt wurde geändert	Ein Baustein wurde bearbeitet. Dieses Symbol nicht mehr angezeigt, sobald das Projekt gespeichert wird.
	Objekt muss übersetzt werden	Ein Baustein wurde verändert und noch nicht übersetzt. Das Anwenderprogramm ist nicht konsistent.
	Fehler im Objekt	Beim Übersetzen wurde ein Syntaxfehler in einem Baustein erkannt.
	Konsistenzmeldung: Warnung	Beim Prüfen der Konsistenz wurde ein Problem in einem Baustein erkannt. Der Baustein muss neu kompiliert werden.
	Konsistenzmeldung: Fehler	Beim Prüfen der Konsistenz wurde ein Fehler in einem Baustein erkannt. Der Fehler muss im Baustein beseitigt und der Baustein muss neu kompiliert werden.

Symbol	Bedeutung	Beispiel
	Vergleich ist fehlerfrei	Der Vergleich eines Objekts im Projekt mit der Steuerung ist fehlerfrei.
	Vergleich ist nicht fehlerfrei	Der Vergleich eines Objekts im Projekt mit der Steuerung ist nicht fehlerfrei.
	Objekt beobachten ist aktiv	Die Funktion "Baustein beobachten" ist eingeschaltet.

Änderungen in einem Eingabefeld

↳ *Kap. 4.19.5 "Eingabefelder" Seite 55*

4.19.4 Einfügepositionen

Farben oder Hervorhebungen zeigen die Positionen an, an denen Elemente eingefügt werden können.

Einfügepositionen für Baugruppen

Wenn Sie im Katalog eine Baugruppe auswählen, werden in der Gerätekonfiguration die erlaubten Einfügepositionen grün markiert.

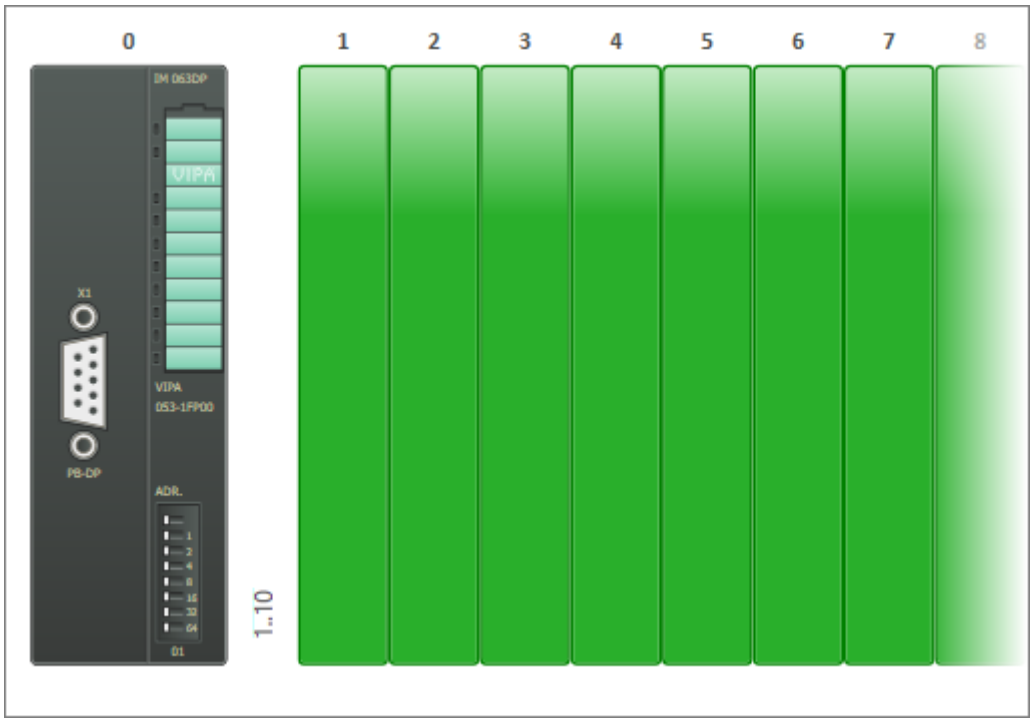


Abb. 30: Beispiel für Einfügepositionen (grüne Markierung) für Baugruppen

4.19.5 Eingabefelder

Zulässiger Wertebereich

Bei vielen Eingabefeldern wird bereits während der Eingabe geprüft, ob der zulässige Wertebereich eingehalten wird. Falsche Werte werden automatisch auf den nächstmöglich zulässigen Wert korrigiert.

Standardwerte ändern

Wenn Sie in einem Eingabe- oder Auswahlfeld den Standardwert (auch: Voreinstellung, Default-Wert) mit einem anderen Wert überschreiben, wird der Rahmen des Eingabefelds geändert.

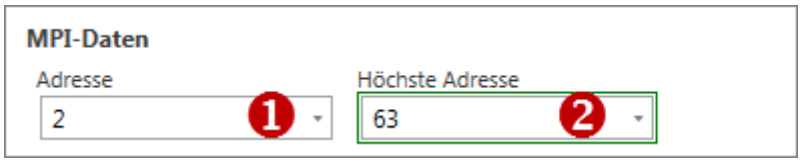


Abb. 31: Beispiel für Standardwert und geänderten Wert

(1) Standardwert: grauer Rahmen
(2) Geänderter Wert: grüner Doppelrahmen

4.19.6 Tooltips

Tooltips sind kurze Beschreibungstexte mit Informationen zu Bedien- und Eingabeelementen.

Um den Tooltip anzuzeigen, lassen Sie den Mauszeiger auf einem Element ruhen.

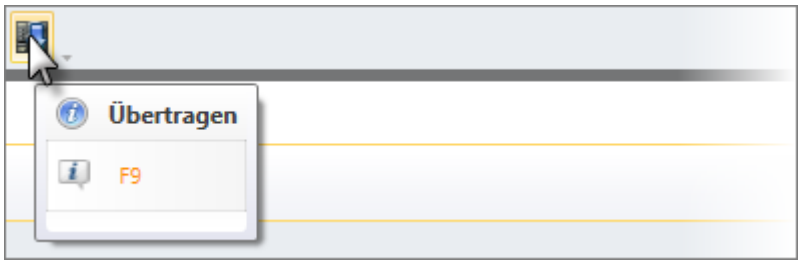


Abb. 32: Beispiel für Tooltip zu einer Schaltfläche

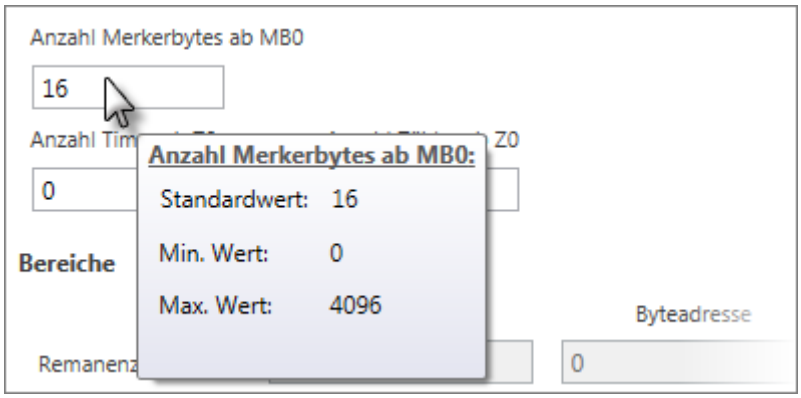


Abb. 33: Beispiel für Tooltip zu einem Eingabefeld

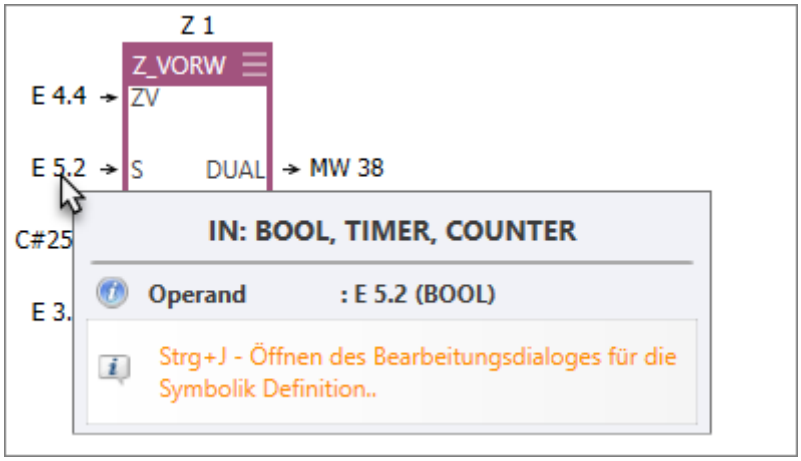


Abb. 34: Beispiel für Tooltip zu Operanden

4.19.7 Automatisches Vervollständigen

Während der Eingabe von Deklarationen oder Anweisungen erhalten Sie eine Auswahlliste mit Eingabevorschlägen sowie weitere Informationen als Tooltip. Mit jedem Zeichen, das Sie eingeben, werden die Vorschläge enger eingegrenzt.

Beispiel für Eingabe- und Auswahlfelder

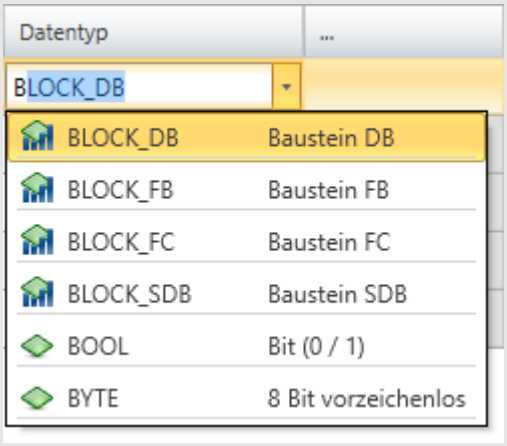


Abb. 35: Eingabevorschläge im Auswahlfeld "Datentyp" (Eingabe: B)

Beispiele für die Eingabe von Anweisungen

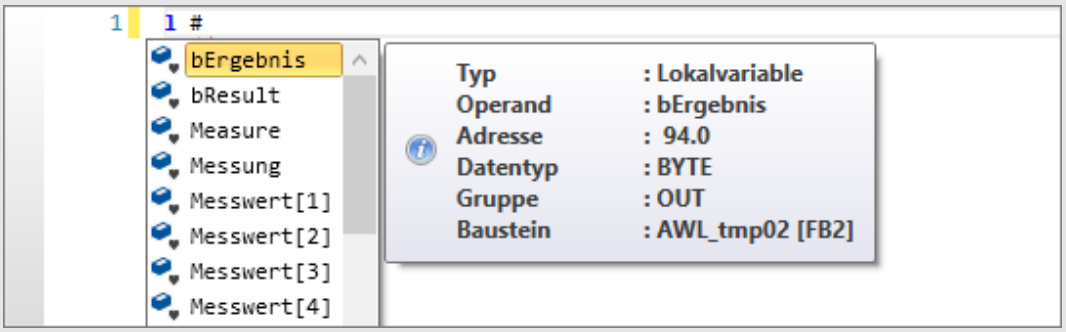


Abb. 36: Eingabevorschläge für lokale Variablen im Bausteineditor (Eingabe: #)

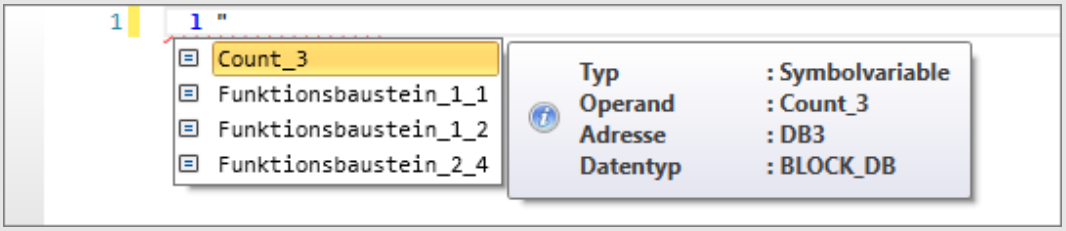


Abb. 37: Eingabevorschläge für Symbolnamen im Bausteineditor (Eingabe: ")

Abb. 38: Eingabevorschläge für den Eingang IN1 (Datentyp INT) des Funktionselements ADD_I

4.19.8 Symbolnamen überprüfen

Wenn ein Symbolname eingegeben wird, der bereits vergeben ist, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

4.19.9 Hilfe aufrufen und verwenden

Die Hilfe von *SPEED7 Studio* enthält die vollständige Softwarebeschreibung. Die Hilfe ist kontentextsensitiv, d. h. sie bezieht sich auf ein bestimmtes Oberflächenelement oder einen Bereich.

Aufruf mit *[F1]*

1. Klicken Sie in den Bereich (z. B. Projektbaum, Editor), zu dem Sie Informationen erhalten möchten.
2. Drücken Sie *[F1]*, um die Hilfe aufzurufen.
   ⇨ Das Hilfefenster öffnet sich.

Aufbau des Hilfefensters

Auf der linken Seite des Hilfefensters befindet sich der Navigationsbereich. Er enthält drei Register:

- Inhalt: Inhaltsverzeichnis
- Index: Suchen nach Schlüsselworten im Indexverzeichnis
- Suchen: Volltextsuche

Auf der rechten Seite des Hilfefensters wird das Hilfethema angezeigt.

4.20 Menü- und Tastaturbefehle

Symbol und Menübefehl	Tastaturbefehl	Beschreibung
Datei		
"Datei ➔ Neues Projekt"	*[Strg]+[N]*	*Kap. 5.2 "Neues Projekt erstellen" Seite 63*
"Datei ➔ Projekt öffnen"	*[Strg]+[O]*	*Kap. 5.3 "Projekt öffnen" Seite 64*
"Datei ➔ Projekt schließen"	*[Strg]+[W]*	*Kap. 5.4 "Projekt schließen" Seite 66*
"Datei ➔ Speichern"	*[Strg]+[S]*	*Kap. 5.6 "Projekt speichern" Seite 66*
"Datei ➔ Speichern unter"	*[Strg]+[Alt]+[S]*	*Kap. 5.7 "Projekt speichern unter" Seite 66*
"Datei ➔ Projekt löschen"	*[Strg]+[D]*	*Kap. 5.9 "Projekt löschen" Seite 67*
"Datei ➔ Projekt importieren"	*[Strg]+[F12]*	*Kap. 5.12 "Projekt importieren" Seite 69*
"Datei ➔ Drucken"	—	*Kap. 5.13 "Drucken" Seite 69*
"Datei ➔ Druckvorschau"	—	*Kap. 5.14 "Druckvorschau" Seite 73*
— *"Datei ➔ Zuletzt geöffnete Projekte"*	—	
"Datei ➔ Beenden"	*[Alt]+[F4]*	*Kap. 4.3 "SPEED7 Studio beenden" Seite 22*
Ansicht		
"Ansicht ➔ Projektbaum"	*[Strg]+[Umsch]+[P]*	*Kap. 4.9 "Projektbaum" Seite 28*
"Ansicht ➔ Katalog"	*[Strg]+[Umsch]+[C]*	*Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*
"Ansicht ➔ Suche im Baustein"		*Kap. 4.15 "Suchen/Ersetzen im Baustein" Seite 44*
"Ansicht ➔ Eigenschaften"	*[Strg]+[Umsch]+[M]*	*Kap. 4.11 "Eigenschaften" Seite 35*
"Ansicht ➔ Typisierte Variablendarstellung"	*[Strg]+[Umsch]+[T]*	*Kap. 4.16 "Typisierte Variablendarstellung" Seite 47*
"Ansicht ➔ Ausgabe"	*[Strg]+[Umsch]+[O]*	*Kap. 4.14.1 "Ausgabe" Seite 42*
"Ansicht ➔ Programmierereignisse"	*[Strg]+[Umsch]+[E]*	*Kap. 4.14.2 "Programmierereignisse" Seite 42*
"Ansicht ➔ Konsistenzmeldungen"	*[Strg]+[Umsch]+[K]*	*Kap. 4.14.5 "Konsistenzmeldungen" Seite 43*

Symbol und Menübefehl	Tastaturbefehl	Beschreibung
"Ansicht ➔ Kommunikationsereignisse"	*[Strg]+[Alt]+[C]*	*Kap. 4.14.3 "Kommunikationsereignisse" Seite 43*
"Ansicht ➔ Projektlogbuch"	*[Strg]+[Umsch]+[H]*	*Kap. 4.14.4 "Projektlogbuch" Seite 43*
"Ansicht ➔ EtherCAT-Meldungen"	—	*Kap. 4.14.6 "EtherCAT-Meldungen" Seite 44*
"Ansicht ➔ Logikanalyse"	—	*Kap. 8.24 "Logikanalyse" Seite 290*
"Ansicht ➔ CPU-Kontrollzentrum"	*[Strg]+[Umsch]+[U]*	*Kap. 4.17 "CPU-Kontrollzentrum" Seite 47*
Sprache		
— *"Sprache ➔ Deutsch"*	—	*Kap. 4.4 "Sprache wählen" Seite 22*
— *"Sprache ➔ Englisch"*	—	
Theme		
— *"Theme ➔ Kleine Schrift"*	—	
— *"Theme ➔ Normale Schrift"*	—	
— *"Theme ➔ Große Schrift"*	—	
Simulation		
"Simulation ➔ PLC-Simulation starten"	—	*Kap. 8.17 "Anwenderprogramm simulieren" Seite 269*
"Simulation ➔ PLC-Simulation beenden"	—	
"Simulation ➔ Einstellungen PLC-Simulation"	*[Alt]+[I]*	*Kap. 8.17.1 "Einstellungen PLC-Simulation" Seite 269*
Extras		
"Extras ➔ Gerätebeschreibungsdatei installieren (PROFIBUS – GSD)"	—	*Kap. 6.11 "PROFIBUS – GSD" Seite 98*
"Extras ➔ Gerätebeschreibungsdatei installieren (PROFIBUS – GSDML)"	—	*Kap. 6.12 "PROFINET – GSDML" Seite 101*
"Extras ➔ Gerätebeschreibungsdatei installieren (EtherCAT – ESI)"	—	*Kap. 6.13 "EtherCAT – ESI" Seite 104*
"Extras ➔ Bausteinbibliothek installieren"	—	*Kap. 8.28 "Bausteinbibliothek installieren" Seite 310*
"Extras ➔ Ethernet-Teilnehmer bearbeiten"	—	*Kap. 6.21 "Erreichbare Teilnehmer ermitteln" Seite 121*
"Extras ➔ Einstellungen"	—	*Kap. 4.5 "Syntaxsprache wählen (Mnemonik)" Seite 23 Kap. 4.6 "Schnittstellen wählen" Seite 23*
Projekt (wird nur angezeigt, wenn ein Projekt geöffnet ist)		
"Projekt ➔ Projektbaum reduzieren"	—	*Kap. 4.9 "Projektbaum" Seite 28*
"Projekt ➔ Projektbaum erweitern"	—	
"Projekt ➔ Katalogbaum reduzieren"	—	*Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*

Symbol und Menübefehl	Tastaturbefehl	Beschreibung
"Projekt ➔ Katalogbaum erweitern"	—	
"Projekt ➔ Eigenschaftenbaum reduzieren"	—	*Kap. 4.11 "Eigenschaften" Seite 35*
"Projekt ➔ Eigenschaftenbaum erweitern"	—	
"Projekt ➔ Projektübersicht"	—	*Kap. 6.1 "Editor "Projektübersicht"" Seite 76*
"Projekt ➔ Geräte und Netze"	—	*Kap. 6.2 "Editor "Geräte und Netze"" Seite 77*
"Projekt ➔ Neues Gerät hinzufügen"	*[Strg]+[Umsch]+[N]*	*Kap. 6.3 "Neues Gerät hinzufügen (PLC)" Seite 82*
"Projekt ➔ Konsistenzprüfung/-wiederherstellung"	*[Strg]+[Alt]+[K]*	*Kap. 8.15 "Konsistenz prüfen und wiederherstellen" Seite 265*
"Projekt ➔ Übersetzen"	*[F6]*	*Kap. 8.16.1 "Übersetzen" Seite 268*
"Projekt ➔ Alles übersetzen"	*[Umsch]+[F6]*	*Kap. 8.16.2 "Alles übersetzen" Seite 269*
"Projekt ➔ Übertragen"	*[F9]*	*Kap. 5.10 "Projekt übertragen" Seite 68*
"Projekt ➔ Exportieren"	*[F12]*	*Kap. 5.11 "Projekt exportieren" Seite 69*
"Datei ➔ Drucken"	—	*Kap. 5.13 "Drucken" Seite 69*
"Datei ➔ Druckvorschau"	—	*Kap. 5.14 "Druckvorschau" Seite 73*
AG (wird nur angezeigt, wenn eine Steuerung im Projekt vorhanden ist)		
"AG ➔ Geräteübersicht"	—	*Kap. 8.2 " Geräteübersicht (PLC)" Seite 201* *Kap. 9.2 "Editor "Geräteübersicht" (HMI-Gerät)" Seite 312*
"AG ➔ Geräteeigenschaften"	—	*Kap. 6.20 "Editor "Geräteeigenschaften" (PLC)" Seite 116*
"AG ➔ Gerätekonfiguration"	—	*Kap. 6.14 "Editor "Gerätekonfiguration" (PLC)" Seite 106*
"AG ➔ Adressübersicht"	—	*Kap. 8.12 "Adressübersicht" Seite 253*
"AG ➔ Alles übertragen"	—	*Kap. 8.18.3 "Alles übertragen" Seite 273*
"AG ➔ Anwenderprogramm übertragen"	—	*Kap. 8.18.2 "Anwenderprogramm übertragen" Seite 272*
"AG ➔ Hardware-Konfiguration übertragen"	—	*Kap. 8.18.1 "Hardware-Konfiguration übertragen" Seite 271*
"AG ➔ Alles exportieren (WLD)"	—	*Kap. 6.26 "Alles exportieren (WLD)" Seite 143*
"AG ➔ Anwenderprogramm exportieren (WLD)"	—	*Kap. 6.27 "Anwenderprogramm exportieren (WLD)" Seite 144*
"AG ➔ Hardware-Konfiguration exportieren (WLD)"	—	*Kap. 6.28 "Hardware-Konfiguration exportieren (WLD)" Seite 144*

Symbol und Menübefehl	Tastaturbefehl	Beschreibung
"AG ➔ Kopiere RAM nach ROM"	—	*Kap. 6.29 "Kopiere RAM nach ROM" Seite 144*
"AG ➔ Baugruppenzustand"	—	*Kap. 6.30 "Editor "Baugruppenzustand"" Seite 145*
"AG ➔ Uhrzeit einstellen"	—	*Kap. 6.31 "Uhrzeit einstellen" Seite 156*
"AG ➔ Urlöschen"	—	*Kap. 6.32 "Urlöschen" Seite 157*
"AG ➔ Bausteine von Gerät laden"	—	*Kap. 8.19 "Bausteine vom Gerät laden" Seite 274*
"AG ➔ Bausteine vergleichen"	—	*Kap. 8.19 "Bausteine vom Gerät laden" Seite 274*
Fenster		
"Fenster ➔ Alle ToolWindows umschalten"	—	
"Fenster ➔ Alle Dokumente schließen"	—	
Hilfe		
"Hilfe ➔ Hilfe anzeigen"	—	*Kap. 4.19.9 "Hilfe aufrufen und verwenden" Seite 58*
"Hilfe ➔ Info"	—	*Kap. 2.4 "Identifikation der Software" Seite 16*

5 Projekte verwalten und bearbeiten

5.1 Projekt

Ein Projekt enthält die Konfigurationsdaten der Geräte, die zum Betrieb einer Maschine oder Anlage benötigt werden, z. B. Steuerungen und Baugruppen, Visualisierungsgeräte, E/A-Komponenten. Außerdem enthält es die Einstellungen der Kommunikationsverbindungen sowie das Steuerungsprogramm.

- Sie können Projekte neu erstellen und bearbeiten.
- Sie können Projekte umbenennen oder löschen.
- Sie können Projekte exportieren und importieren, um sie auf verschiedenen Computern zu verwenden.
- Das fertig gestellte Projekt können Sie zusammen mit dem Anwenderprogramm in die Steuerung übertragen und dort aktivieren.

5.2 Neues Projekt erstellen

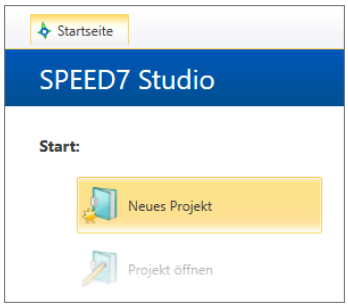


Abb. 39: Neues Projekt über "Startseite"

Es darf kein Projekt geöffnet sein.

1. Um ein neues Projekt zu erstellen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"Datei ➔ Neues Projekt"*.
   - **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .
   - **Tastatur:** Drücken Sie *[Strg]+[P]*.
   - **"Startseite":** Klicken Sie auf *"Neues Projekt"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Neues Projekt erstellen"* öffnet sich.

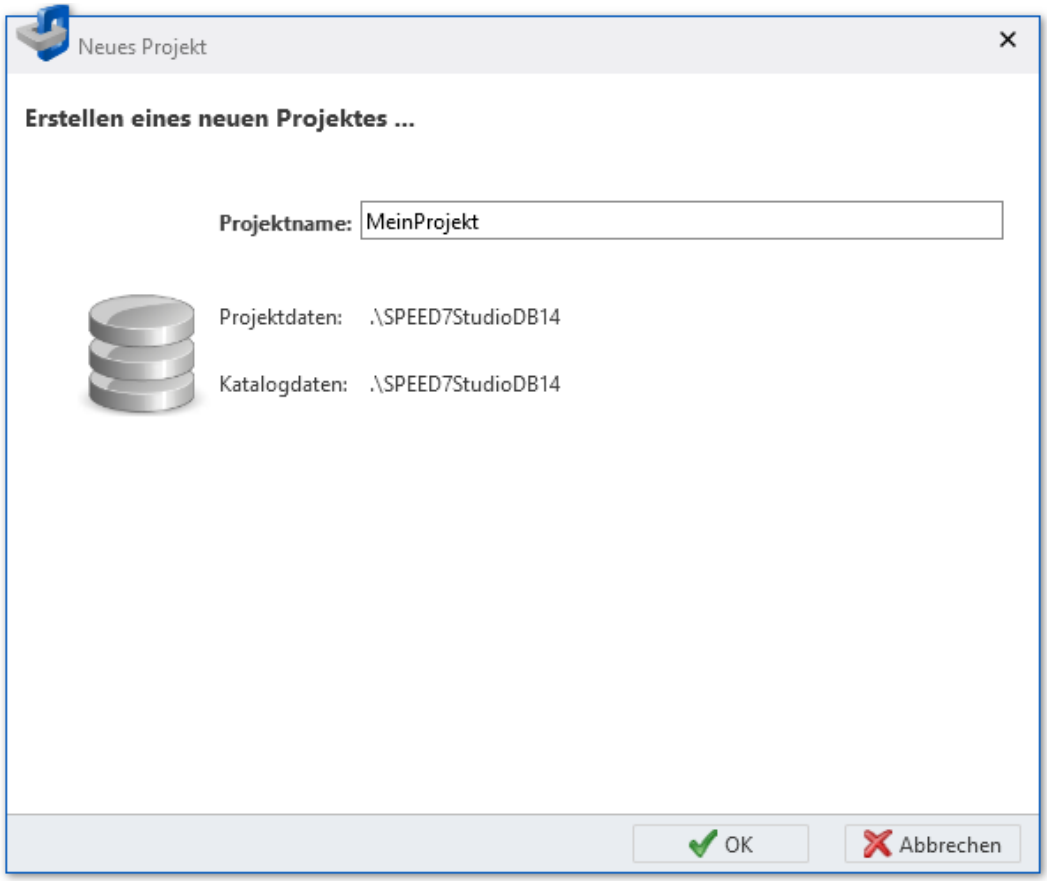


Abb. 40: Dialogfenster "Neues Projekt erstellen"

2. *"Projektname"* – Tragen Sie hier den Namen ein, unter dem die Projektdaten gespeichert werden sollen.
3. Klicken Sie auf *"OK"*.
   ⇨ Das Projekt wird erstellt und im Projektbaum angezeigt. Der Editor *"Geräte und Netze"* öffnet sich. Im *"Katalog"* stehen jetzt Gerätevorlagen und Baugruppen zur Verfügung.

5.3 Projekt öffnen

Sie können nicht mehrere Projekte gleichzeitig bearbeiten. Sie können *SPEED7 Studio* auf einem PC mehrfach gleichzeitig laufen lassen, um damit verschiedene Projekte zu bearbeiten.

1. Um ein Projekt zu öffnen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"Datei ➔ Projekt öffnen"*.
   - **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .
   - **Tastatur:** Drücken Sie *[Strg]+[O]*.
   - **"Startseite ": "**: Klicken Sie auf *"Projekt öffnen"* oder doppelklicken Sie in *"Letzte Projekte"* auf das gewünschte Projekt.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Projekt öffnen"* öffnet sich.
2. Sie können wählen, ob im Dialogfenster alle oder nur die zuletzt verwendeten Projekte angezeigt werden sollen.
3. Wählen Sie das gewünschte Projekt aus.

4. Klicken Sie auf *"Öffnen"*.

   ⇨ Das Projekt wird im Projektbaum angezeigt. Im *"Katalog"* stehen jetzt Gerätevorlagen und Baugruppen zur Verfügung. Wenn bereits ein anderes Projekt geöffnet war, wird dieses geschlossen.

5.3.1 Migration für die symbolische Programmierung

Ab Version 1.8 von *SPEED7 Studio* können die Operanden im Bausteineditor wahlweise symbolisch oder absolut angezeigt werden. Projekte, die vor Version 1.8 erstellt wurden, müssen in das neue Format übersetzt (migriert) werden. Dabei werden für alle im Projekt verwendeten absoluten Adressen, für die noch keine Symbole existieren, automatisch Symbole angelegt.

Wenn Sie ein Projekt öffnen, das mit *SPEED7 Studio* vor der Version 1.8 erstellt wurde, öffnet sich das Dialogfenster zur Migration für die symbolische Programmierung. Darin können Sie wählen, mit welchen Einstellungen das Projekt migriert und weiter bearbeitet werden soll.

1. Wählen Sie die Adressierungsart (siehe ↳ *Kap. 4.7 "Symbolische und absolute Adressierung" Seite 24*):

   - *"Symbolisch"* – Anzeige von symbolischen Adressen bei der Eingabe und beim Beobachten, z. B. "`MeinSymbol`"
   - *"Absolut"* – Anzeige von absoluten Adressen bei der Eingabe und beim Beobachten, z. B. `E0.1`, `MW8`, `FB1`

   Neue Symbole werden auch dann angelegt, wenn Sie die Adressierungsart "Absolut" wählen.

2. Wählen Sie das Symbolformat (siehe ↳ *Kap. 4.7 "Symbolische und absolute Adressierung" Seite 24*):

   - *"Benutzerdefiniertes Präfix"* – Legen Sie im Eingabefeld die Zeichenkette fest, die an den Anfang einer automatisch generierten Variable gesetzt wird.
   - *"Ungarische Notation"* – Bei der "Ungarischen Notation" werden an den Anfang einer automatisch generierten Variable ein Buchstabe und ein Unterstrich gesetzt, um so die Datenbreite des Operanden zu kennzeichnen:

3. Klicken Sie auf *"Weiter"*.

   ⇨ Der Migrationsvorgang wird gestartet. Für alle im Projekt verwendeten absoluten Adressen, für die noch keine Symbole existieren, werden automatisch Symbole angelegt.

Migration zu einem späteren Zeitpunkt durchführen

Klicken Sie auf *"Abbrechen"*, um die Migration zu einem späteren Zeitpunkt durchzuführen. Das Dialogfenster zur Migration für die symbolische Programmierung wird erneut angezeigt, wenn Sie das Projekt das nächste Mal öffnen.

5.4 Projekt schließen

Um ein geöffnetes Projekt zu schließen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Datei ➔ Projekt schließen"*.
- **Tastatur:** Drücken Sie *[Strg]+[F4]*.

Wenn Sie Änderungen am Projekt vorgenommen haben, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie wählen können, ob die Änderungen gespeichert oder ignoriert werden sollen.

⇨ Das Projekt wird geschlossen und die *"Startseite"* wird angezeigt.

5.5 Projekt bearbeiten

Sie können Geräte aus dem Katalog auswählen und in den Projektbaum einfügen. Anschließend können Sie die in den Geräten verfügbaren Funktionen aufrufen und untergeordnete Komponenten projektieren.

↳ *Kap. 6 "Geräte und Baugruppen auswählen und konfigurieren" Seite 76*

5.6 Projekt speichern

Speichern Sie das geöffnete Projekt, um alle Projektdaten auf dem Datenträger zu sichern.

Um die Projektdaten zu speichern, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Datei ➔ Speichern"*.
- **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .
- **Tastatur:** Drücken Sie *[Strg]+[S]*.

⇨ Die Projektdaten werden gespeichert.

5.7 Projekt speichern unter

1. Um die Projektdaten unter einem anderen Projektnamen zu speichern, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"Datei ➔ Speichern unter"*.
   - **Tastatur:** Drücken Sie *[Strg]+[Alt]+[S]*.

   ⇨ Ein Dialogfenster für die Eingabe des neuen Projektnamens öffnet sich.
2. Geben Sie im Eingabefeld den neuen Projektnamen ein und klicken Sie auf *"Speichern unter"*.

   ⇨ Die Projektdaten werden unter dem neuen Namen gespeichert.

5.8 Projekt umbenennen

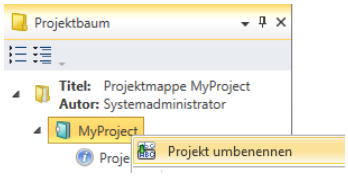


Abb. 41: Kontextmenü "Projekt umbenennen"

Das Projekt muss geöffnet sein.

1. Klicken Sie im Projektbaum mit der rechten Maustaste auf den Projektnamen und wählen Sie *"Projekt umbenennen"* oder drücken Sie *[F2]*.
2. Geben Sie im Eingabefeld den neuen Projektnamen ein.
3. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit *[Enter]*.
   ⇨ Mit dem Symbol wird angezeigt, dass Sie den Projektnamen geändert aber noch nicht gespeichert haben.
4. Speichern Sie das Projekt. *Kap. 5.6 "Projekt speichern" Seite 66*
   ⇨ Das Projekt wird unter dem neuen Namen gespeichert und das Symbol wird nicht mehr angezeigt.

5.9 Projekt löschen

Löschen Sie ein Projekt, wenn Sie es nicht mehr benötigen.

HINWEIS!
Datenverlust!
Alle Daten des gelöschten Projekts werden vom Datenträger entfernt!
– Stellen Sie sicher, dass die Projektdaten nicht mehr benötigt werden.

Um ein Projekt zu löschen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Datei ➔ Projekt löschen"*.
- **Tastatur:** Drücken Sie *[Strg]+[D]*.
- **"Startseite ": "**: Klicken Sie auf *"Projekte löschen"*.

⇨ Das Dialogfenster *"Projekt löschen"* öffnet sich.

Projekt löschen

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Projekt und wählen Sie *"Löschen"*.

   - oder -

   Wählen Sie das gewünschte Projekt mit der linken Maustaste aus und klicken Sie auf die Schaltfläche *"Löschen"*.

   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob das Projekt gelöscht werden soll oder nicht.
2. Klicken Sie auf *"Ja"*.
   ⇨ Das Projekt wird gelöscht. Alle Projektdaten werden vom Datenträger entfernt.

Mehrere Projekte löschen

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt und klicken Sie auf die Projekte, die Sie löschen möchten.

   - oder -

   Wenn Sie mehrere Projekte in einer Reihe entfernen möchten, halten Sie die Taste *[Umsch]* gedrückt und klicken Sie auf das erste und das letzte Projekt in der Reihe.

2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein markiertes Projekt und wählen Sie *"Löschen"*.

   - oder -

   Klicken Sie auf die Schaltfläche *"Löschen"*.

   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob die Projekte gelöscht werden sollen oder nicht.

3. Klicken Sie auf *"Ja"*.

   ⇨ Die Projekte werden gelöscht. Alle Projektdaten werden vom Datenträger entfernt.

5.10 Projekt übertragen

Sie können ein fertig bearbeitetes Projekt zusammen mit dem Anwenderprogramm und der Visualisierung in die angeschlossenen Geräte übertragen.

Das Projekt muss geöffnet sein.

Stellen Sie eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung her. ↬ *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

1. Um ein Projekt zu übertragen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"Projekt ➔ Übertragen"*.
   - **Tastatur:** Drücken Sie *[F9]*.
   - **"Projektübersicht ":** Klicken Sie auf .

   ⇨ Das Dialogfenster *"Projekt übertragen"* öffnet sich.

2. Markieren Sie in der Liste in der ersten Spalte die Geräte, für die Sie die Projektdaten übertragen möchten.

3. Klicken Sie auf *"Überprüfen"*.

   ⇨ Die Kommunikationsverbindung wird überprüft. Wenn keine Verbindung zu den ausgewählten Geräten zustande kommt, prüfen Sie, ob die Verbindungskabel korrekt angeschlossen sind. Überprüfen Sie gegebenenfalls die Kommunikationseinstellungen. ↬ *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

4. Klicken Sie auf *"Übertragen"*.

   ⇨ Die Projektdaten für die ausgewählten Geräte werden in diese Geräte übertragen.

   Im Dialogfenster wird angezeigt, ob die Übertragung erfolgreich verlaufen ist oder ob ein Fehler aufgetreten ist.

5. Klicken Sie auf *"Schließen"*.

5.11 Projekt exportieren

Sie können Projekte exportieren und importieren, um sie z. B. auf verschiedenen Computern zu verwenden. Sie können das geöffnete Projekt inklusive Anwenderprogramm und Visualisierung in eine Exportdatei im VPP-Format speichern. Diese Exportdatei können Sie auf einen anderen Computer übertragen und dort importieren.

Das zu exportierende Projekt muss geöffnet sein.

1. Um ein Projekt zu exportieren, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"Projekt ➔ Exportieren"*.
   - **Tastatur:** Drücken Sie *[F12]*.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Projekt und wählen Sie im Kontextmenü *"Exportieren"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Projekt exportieren"* öffnet sich.
2. Wählen Sie unter *"Exportverzeichnis"* ein Verzeichnis aus und geben Sie einen Dateinamen ein.
3. Klicken Sie auf *"Exportieren"*.

   ⇨ Der Export-Vorgang wird gestartet. Alle Projektdaten werden in der Exportdatei (VPZ-Dateiformat) gespeichert.

Um die Exportdatei zu importieren: ↳ *Kap. 5.12 "Projekt importieren" Seite 69*

5.12 Projekt importieren

Sie können Projekte exportieren und importieren, um sie z. B. auf verschiedenen Computern zu verwenden. Sie können eine bereits erstellte Exportdatei importieren.

Um eine Exportdatei zu erstellen: ↳ *Kap. 5.11 "Projekt exportieren" Seite 69*

Um ein Simatic-Projekt zu importieren: ↳ *Kap. 8.25 "S7-Programm importieren" Seite 301*

1. Um ein Projekt zu importieren, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"Datei ➔ Projekt Importieren"*.
   - **Tastatur:** Drücken Sie *[Strg]+[F12]*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Projekt importieren"* öffnet sich.
2. Wählen Sie unter *"Auswahl Projektdatei"* das Verzeichnis und die Exportdatei (VPP- oder VPZ-Dateiformat) aus.
3. Klicken Sie auf *"Importieren"*.

   ⇨ Der Import-Vorgang wird gestartet. Die Projektdaten werden importiert. Im Dialogfenster werden die einzelnen Schritte und die Ergebnisse angezeigt.
4. Klicken Sie auf *"Fertig"*.

5.13 Drucken

Sie können das Projekt, Teile des Projekts oder einzelne Bereiche drucken. In der Druckvorschau können Sie das Layout überprüfen.

Projekt drucken

Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Datei ➔ Drucken"* oder *"Projekt ➔ Drucken"*.
- **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .

⇨ Das Dialogfenster *"Drucken"* öffnet sich. ↳ *Kap. 5.13.1 "Allgemeine Druckeinstellungen" Seite 70*

Einzelnen Bereich drucken

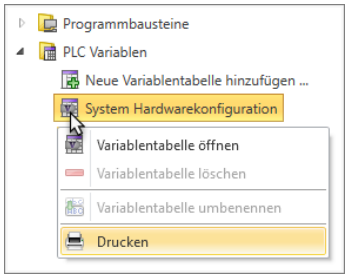


Abb. 42: Bereich drucken (Beispiel: Variablentabelle)

Klicken Sie im Projektbaum mit der rechten Maustaste auf den gewünschten Bereich und wählen Sie *"Drucken"*.

Folgende Bereiche können gedruckt werden:

- Projekt
- Steuerung
- PLC-Programm
- Programmbaustein
- Variablentabelle
- HMI-Gerät
- HMI-Bild

⇨ Das Dialogfenster *"Drucken"* öffnet sich. ↳ *Kap. 5.13.1 "Allgemeine Druckeinstellungen" Seite 70*

5.13.1 Allgemeine Druckeinstellungen

Hier können Sie ein Logo für die Kopfzeile auswählen und Informationen für die Fußzeilen des Dokuments eingeben. In der Druckvorschau können Sie das Layout überprüfen.

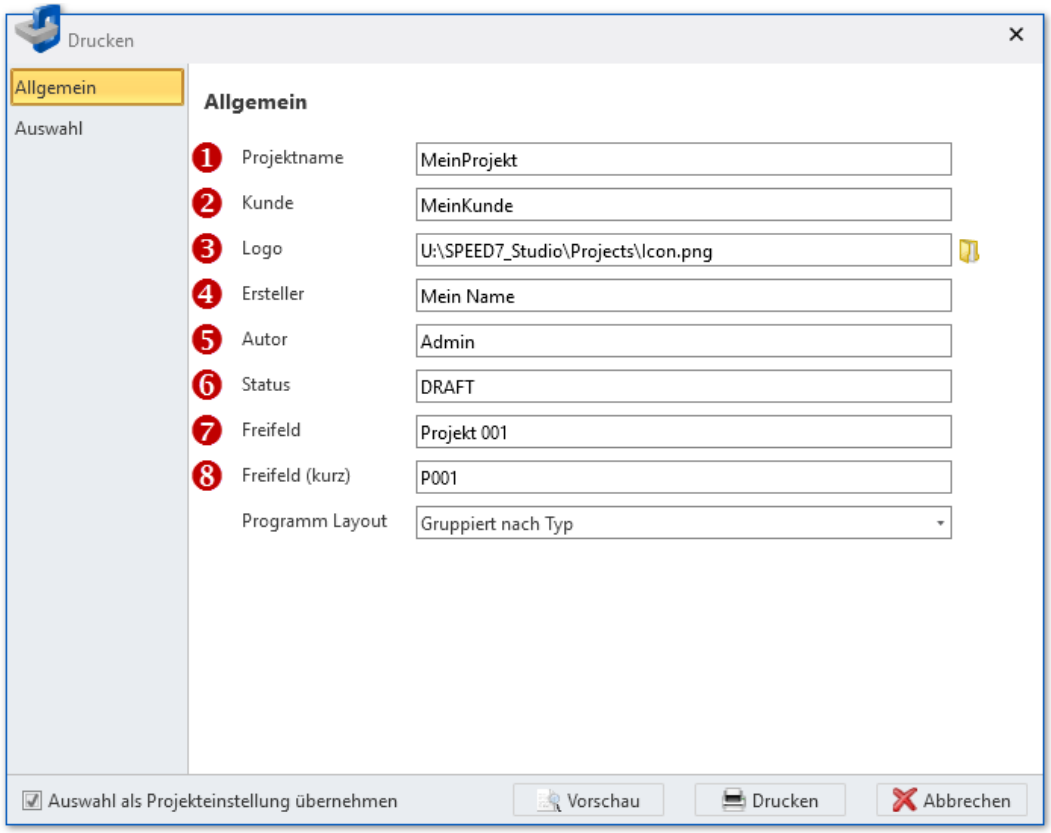


Abb. 43: Dialogfenster "Allgemeine Druckeinstellungen"

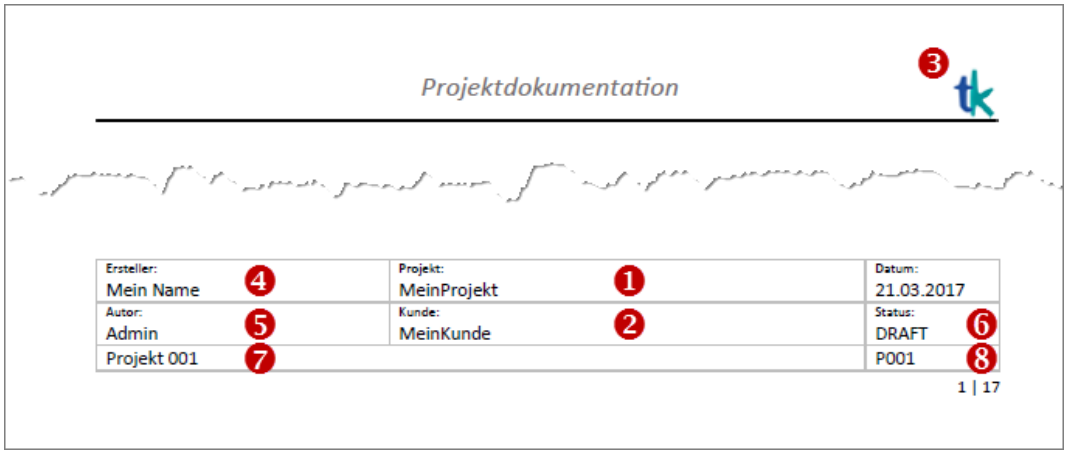


Abb. 44: Kopf- und Fußzeilen des Dokuments

1. *"Programm Layout"* –

   Um die Programmbausteine nach Bausteintypen sortiert auszugeben, wählen Sie *"Gruppiert nach Typ"*.

   Um die Programmbausteine nach der Aufrufreihenfolge auszugeben, wählen Sie *"hierarchisch"*.

2. Um die Einstellungen auf alle künftigen Druckvorgänge anzuwenden, wählen Sie "Auswahl als Projekteinstellung übernehmen".

3. Klicken Sie auf *"Drucken"*, um das Dokument auszudrucken.

   ⇨ Das Dialogfenster "Drucken" öffnet sich.

4. - oder -

   Klicken Sie auf *"Vorschau"*.

   ⇨ Das Dokument wird generiert und in der "Druckvorschau" angezeigt. *Kap. 5.14 "Druckvorschau" Seite 73*

5.13.2 Druckbereiche auswählen

Hier können Sie wählen, welche Teile des Projekts gedruckt werden sollen. In der Druckvorschau können Sie das Layout überprüfen.

Dieses Dialogfenster wird nicht angezeigt, wenn Sie einzelne Programmbausteine, Variablentabellen oder HMI-Bilder drucken möchten.

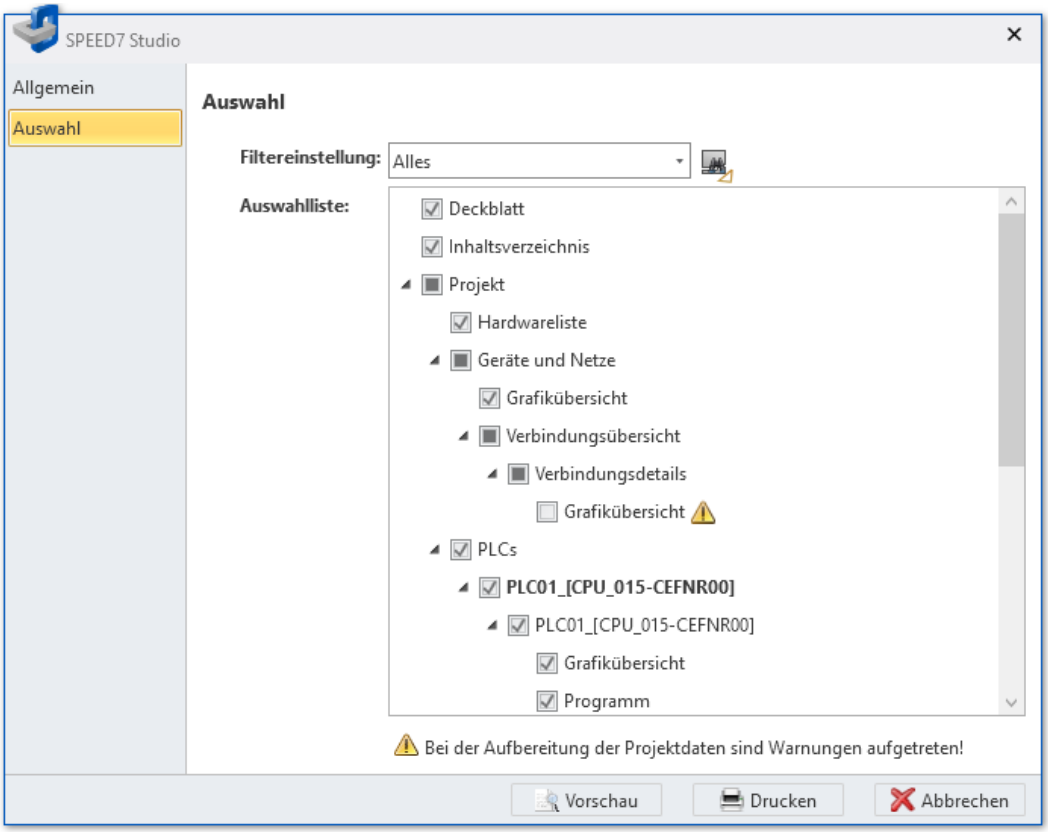


Abb. 45: Dialogfenster "Druckbereiche auswählen"

1. Markieren ☑ Sie die Bereiche, die Sie drucken möchten. Heben Sie die Markierung für Bereiche auf ☐, die Sie nicht drucken möchten. Das Symbol ■ zeigt an, dass in einem Bereich nicht alle Teile markiert sind.
2. Klicken Sie auf *"Drucken"*, um das Dokument auszudrucken.

   ⇨ Das Dialogfenster "Drucken" öffnet sich.

3. - oder -

   Klicken Sie auf *"Vorschau"*.

   ⇨ Das Dokument wird generiert und in der "Druckvorschau" angezeigt. *Kap. 5.14 "Druckvorschau" Seite 73*

5.14 Druckvorschau

In der Druckvorschau können Sie das Layout des Druckdokuments überprüfen. Anschließend können Sie das Dokument ausdrucken oder im PDF- oder DOC-Format speichern.

Um die Druckvorschau zu erstellen und anzuzeigen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Datei ➔ Druckvorschau"* oder *"Projekt ➔ Druckvorschau"*.
- **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .

Sie können die Druckvorschau auch im Dialogfenster der Druckeinstellungen aufrufen. *Kap. 5.13.1 "Allgemeine Druckeinstellungen" Seite 70*

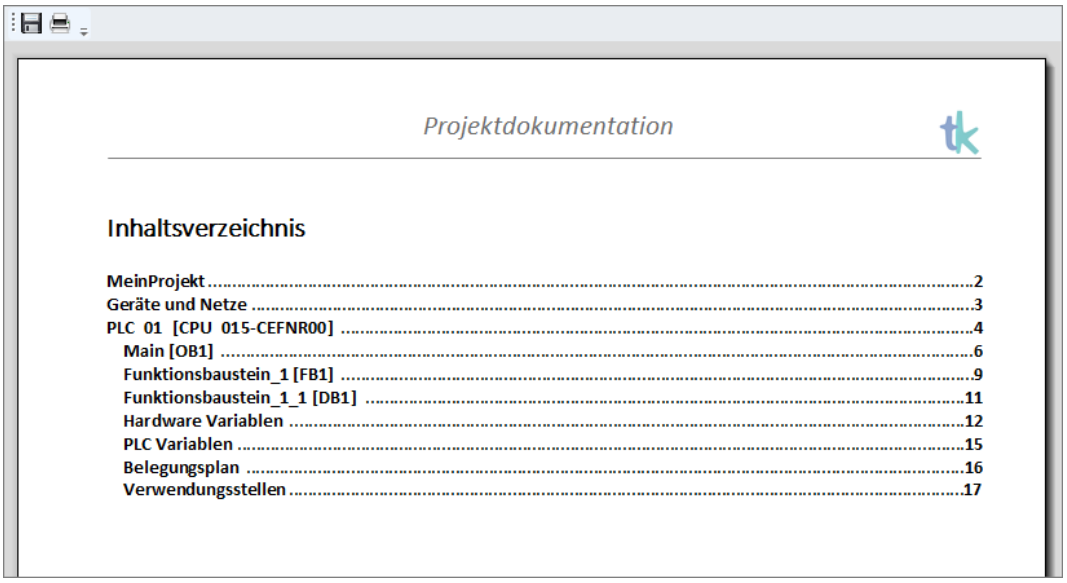


Abb. 46: Druckvorschau

Symbolleiste

Speichern: Dokument im PDF- oder DOC-Format speichern

Drucken: Dokument drucken

5.15 Ordner "Dokumentation"

Im Ordner *"Dokumentation"* des Projektbaums können Sie Textdokumente und weitere Unterordner erstellen.

Klicken Sie auf *"Neues Textdokument erstellen"*, um ein neues Textdokument zu erstellen.

- oder -

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ordner und wählen Sie den gewünschten Befehl, z. B. *"Neuen Ordner hinzufügen"*.

Doppelklicken Sie auf ein Textdokument, um es im Texteditor zu öffnen.

Kap. 5.17 "Texteditor (Textdokument)" Seite 74

5.16 Neues Textdokument erstellen

Neues Textdokument erstellen

1. Klicken Sie im Projektbaum im Ordner *"Dokumentation"* auf *"Neues Textdokument erstellen"*.
   ⇨ Ein Dialogfenster für die Eingabe eines Dateinamens öffnet sich.
2. Geben Sie im Eingabefeld den Dateinamen ein und klicken Sie auf *"OK"*.
   ⇨ Ein neues Textdokument wird erstellt und im Projektbaum angezeigt.

   Wenn Sie die Option *"Dokument nach der Erstellung öffnen"* gewählt haben, wird der Texteditor geöffnet.

5.17 Texteditor (Textdokument)

Im *"Texteditor"* können Sie Textdokumente bearbeiten und speichern. Sie können im Ordner *"Dokumentation"* ein neues Textdokument erstellen oder ein vorhandenes Textdokument im Texteditor öffnen. ↳ *Kap. 5.15 "Ordner "Dokumentation"" Seite 73*

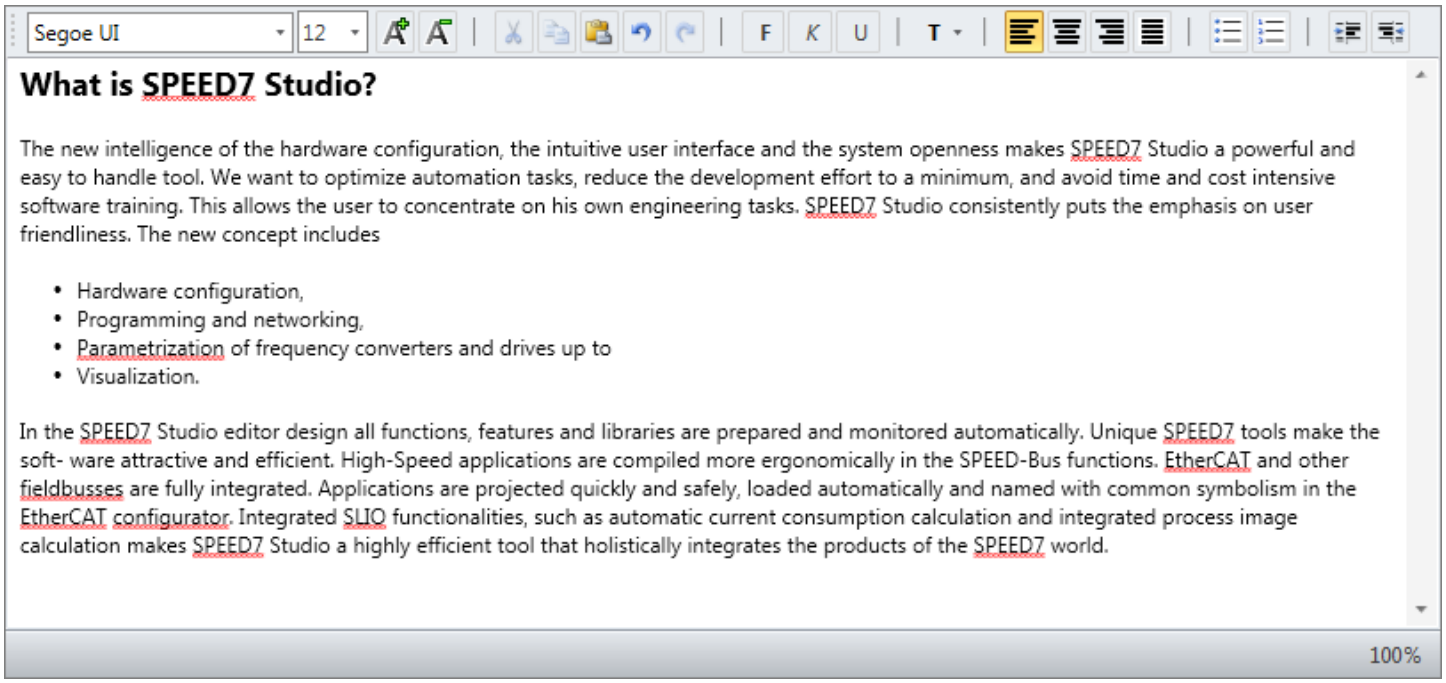


Abb. 47: Texteditor

Textdokument bearbeiten

Doppelklicken Sie im Projektbaum im Ordner *"Dokumentation"* auf das gewünschte Textdokument.
⇨ Der Texteditor wird geöffnet.

Text eingeben und formatieren

Im Editierbereich können Sie Text eingeben. Sie können den Text mithilfe der Symbolleiste formatieren:

- Schriftart (Font) und Schriftgröße
- Textauszeichnung fett, kursiv oder unterstrichen

- Schriftfarbe
- Schriftsatz linksbündig, zentriert, rechtsbündig oder Blocksatz
- Texteinzug vergrößern/verkleinern
- Aufzählungszeichen und Nummerierung

6 Geräte und Baugruppen auswählen und konfigurieren

6.1 Editor "Projektübersicht"

Im Editor *"Projektübersicht"* werden die Geräte des geöffneten Projekts in einer Tabelle dargestellt. Hier können Sie Geräte hinzufügen. Außerdem können Sie das Projekt übersetzen, übertragen und exportieren.

Wenn ein Projekt geöffnet ist, können Sie die *"Projektübersicht"* öffnen. Wählen Sie hierzu eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Projekt ➔ Projektübersicht"*.
- **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .
- **Projektbaum:** Klicken Sie auf *"Projektübersicht"*.
- **"Startseite ":** Klicken Sie auf *"Projektübersicht"*.

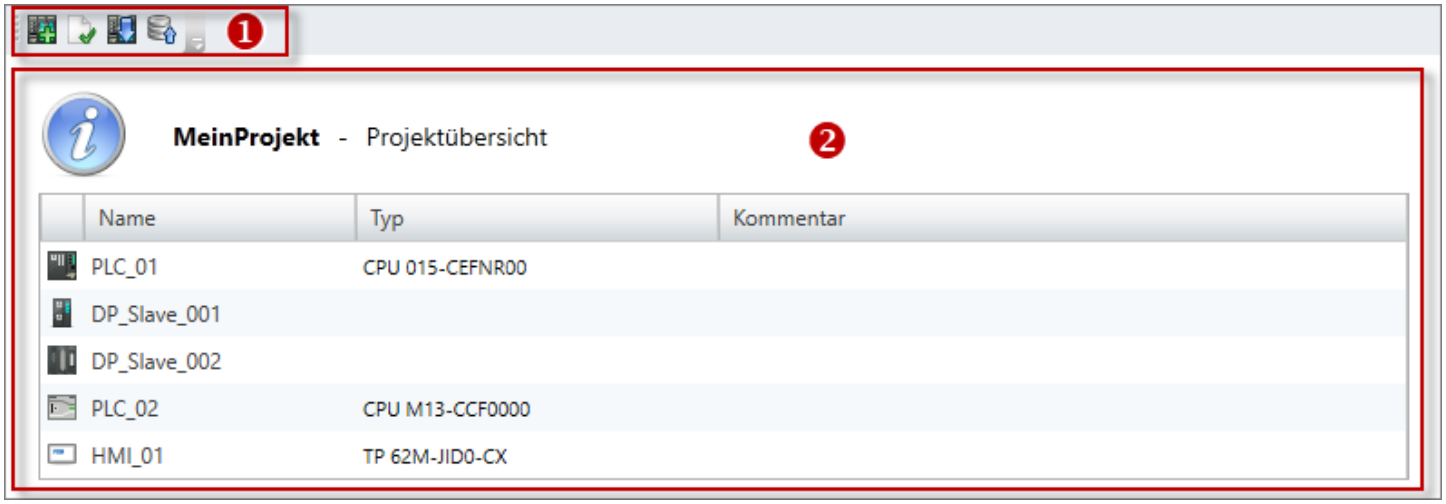


Abb. 48: Projektübersicht

(1) Symbolleiste
(2) Geräteliste

(1) Symbolleiste

Neues Gerät hinzufügen: Steuerungen (PLC) oder Visualisierungsgeräte (HMI) hinzufügen ↳ *Kap. 6.3 "Neues Gerät hinzufügen (PLC)" Seite 82*

Bausteine übersetzen: Alle geänderten Bausteine des Projekts in fehlerfreien Maschinencode übersetzen (kompilieren) ↳ *Kap. 8.16 "Anwenderprogramm übersetzen" Seite 267*

Projekt übertragen: Anwenderprogramm sowie alle Gerätekonfigurationen und Visualisierungen des Projekts in die Steuerung übertragen

Projekt exportieren: Alle Projektdaten in VPP-Datei exportieren

(2) Geräteliste

Hier sehen Sie eine Tabelle mit den projektierten Geräten.

"Name"

→ Klicken Sie in das Eingabefeld, um den Gerätenamen zu ändern.

"Typ" – Gerätetyp

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

→ Klicken Sie in das Eingabefeld, um den Kommentar zu ändern.

6.2 Editor "Geräte und Netze"

Im Editor *"Geräte und Netze"* werden die Geräte des geöffneten Projekts topologisch dargestellt und die Gerätedetails aufgelistet. Hier können Sie Geräte und Verbindungen hinzufügen oder entfernen. Außerdem können Sie weitere Funktionen zu den Geräten aufrufen.

Wenn ein Projekt geöffnet ist, können Sie den Editor *"Geräte und Netze"* öffnen. Wählen Sie hierzu eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Projektbaum:** Klicken Sie auf *"Geräte und Netze"*.
- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Projekt ➔ Geräte und Netze"*.

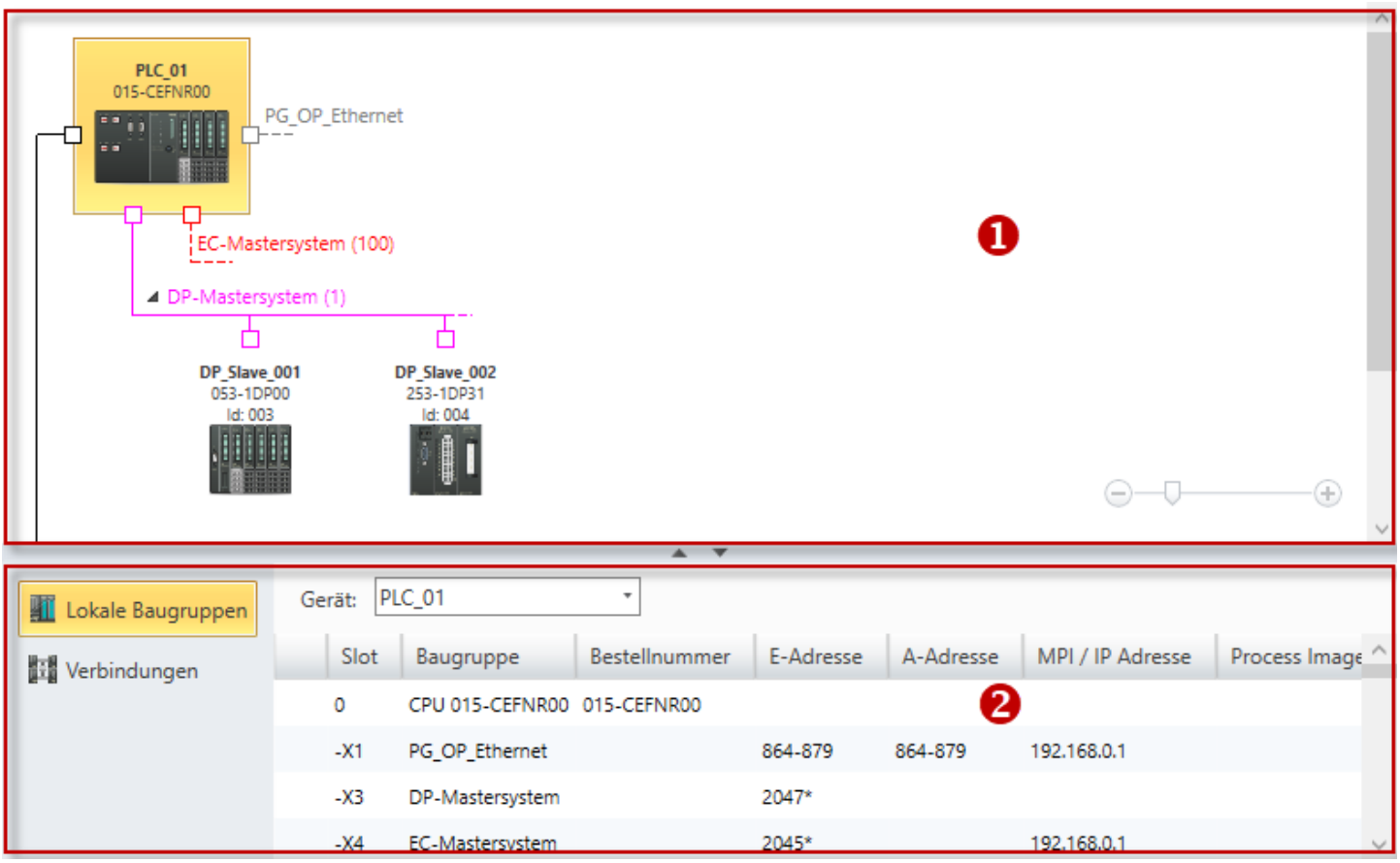


Abb. 49: Geräte und Netze

(1) Geräteübersicht
(2) Gerätedetails

(1) Geräteübersicht

In der Geräteübersicht werden alle Geräte des Projekts und ihre Vernetzung angezeigt. Hier können Sie Geräte und Verbindungen hinzufügen oder entfernen. Außerdem können Sie weitere Funktionen zu den Geräten aufrufen.

Gerät hinzufügen

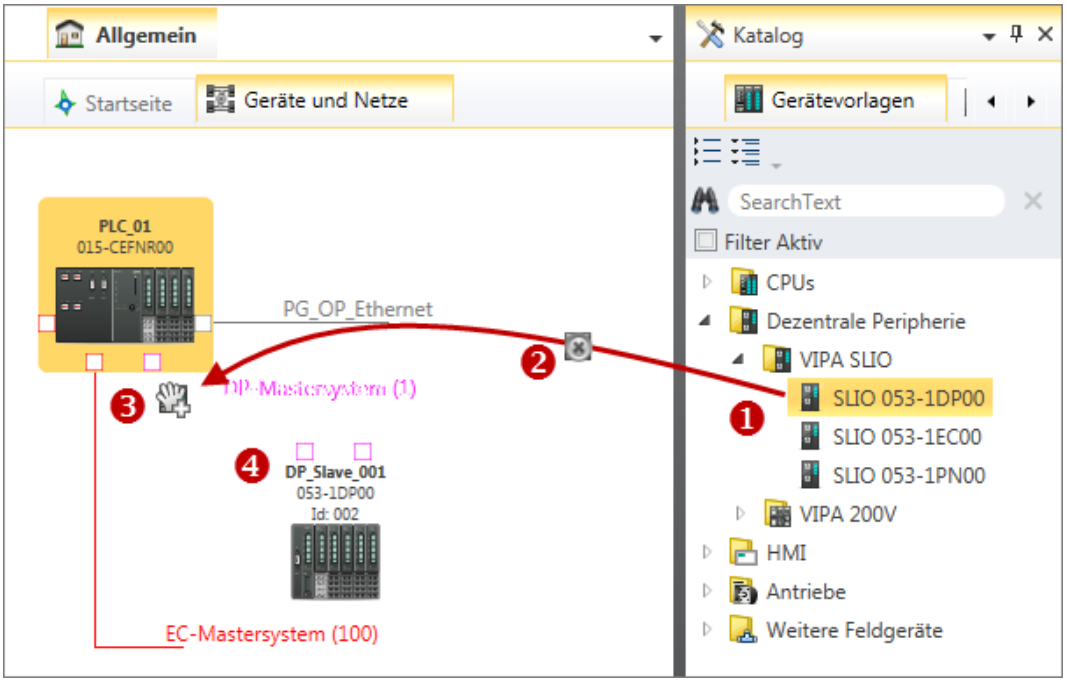


Abb. 50: Gerät hinzufügen über "Katalog"

(1) Gewünschtes Objekt auswählen (linke Maustaste halten)
(2) Objekt ziehen
(3) Objekt an passender Stelle ablegen (Maustaste loslassen)
(4) Objekt wird eingefügt

Ziehen Sie das gewünschte Gerät aus den *"Gerätevorlagen"* des Katalogs an eine passende Stelle.

⇨ Das Gerät wird in die Geräteübersicht eingefügt.

Gerät auswählen

Klicken Sie auf das Gerät.

⇨ Für das markierte Gerät werden die Gerätedetails angezeigt. Abb. 49

Gerät entfernen

Geräte, an denen weitere Geräte angeschlossen sind, z. B. über ein Bussystem, können nicht gelöscht werden. Löschen Sie zuerst alle angeschlossenen Geräte.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Gerät und wählen Sie *"Gerät löschen"*.

   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob das Gerät entfernt werden soll oder nicht.

2. Klicken Sie auf *"Ja"*.

   ⇨ Das Gerät wird aus der Geräteübersicht und dem Projekt entfernt.

Mehrere Geräte entfernen

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt und klicken Sie auf die Geräte, die Sie entfernen möchten.

   - oder -

   Wenn Sie mehrere Geräte in einer Reihe entfernen möchten, halten Sie die Taste *[Umsch]* gedrückt und klicken Sie auf das erste und das letzte Gerät in der Reihe.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Gerät und wählen Sie *"Ausgewählte Geräte löschen"*.
   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob die Geräte entfernt werden sollen oder nicht.
3. Klicken Sie auf *"Ja"*.
   ⇨ Die Geräte werden aus der Geräteübersicht und dem Projekt entfernt.

Gerätekonfiguration oder Geräteübersicht öffnen

Doppelklicken Sie auf ein Gerät.
⇨ **PLC:** Der Editor *"Gerätekonfiguration"* öffnet sich.

HMI: Der Editor *"Geräteübersicht"* öffnet sich.

Eigenschaften des Bussystems öffnen

Doppelklicken Sie auf die Verbindungslinie des Bussystems.
⇨ Das Dialogfenster *"Eigenschaften des Bussystems"* öffnet sich.

Verbindung einfügen

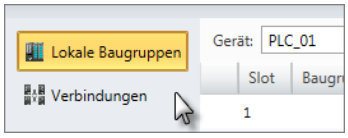
Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den linken Anschlusspunkt des Geräts, von der die Verbindung ausgehen soll, und wählen Sie *"Neue Verbindung einfügen"*.

↳ *Kap. 7.5.1 "Neue Verbindung einfügen" Seite 196*.

Weitere Funktionen aufrufen

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Gerät oder einen Anschlusspunkt und wählen Sie den gewünschten Befehl, z. B. *"Geräteeigenschaften"* oder *"Eigenschaften des Bussystems"*.

(2) Gerätedetails



Die Gerätedetails enthalten weitere Informationen zu einem Gerät oder zu Verbindungen:

- ↳ *Kap. 6.2.1 "Lokale Baugruppen" Seite 80*
- ↳ *Kap. 6.2.2 "Verbindungen" Seite 80*

Weitere Einstellungen oder Informationen zu einer Baugruppe

→ Doppelklicken Sie auf eine Baugruppe.

⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich.

6.2.1 Lokale Baugruppen

Hier sehen Sie eine Tabelle mit Details zum ausgewählten Gerät, wie z. B. Baugruppenbelegung, Bestellnummern oder E/A-Adressen.

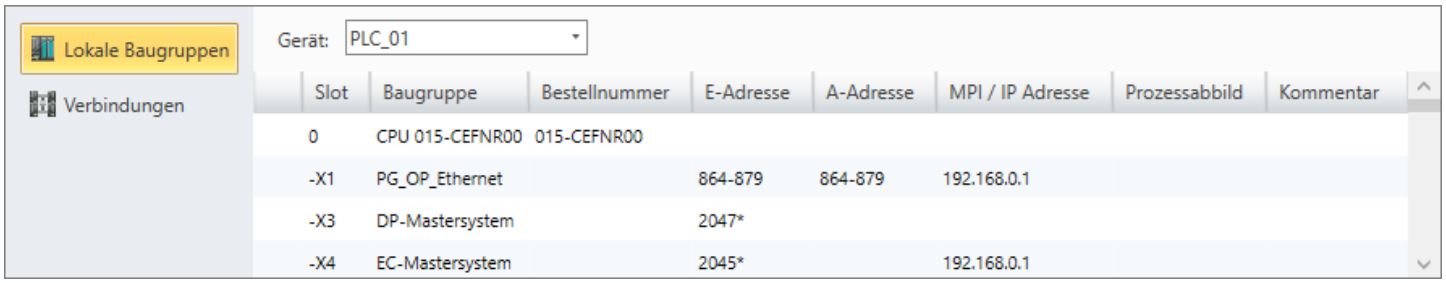


Abb. 51: Editor "Geräte und Netze": Lokale Baugruppen

"Gerät"

→ Wählen Sie hier das Gerät aus, für das Sie die Details sehen möchten.

"Baugruppenträger"

→ Wählen Sie hier den Baugruppenträger aus, für den Sie die Details sehen möchten.

"Slot" – Slotnummer innerhalb des Baugruppenträgers

"Baugruppe" – Baugruppenname

"Bestellnummer" – Bestellnummer der Baugruppe

"E-Adresse" – Konfigurierte Eingangsadresse (Byteadresse) einer Eingabe-Baugruppe bzw. eines Eingangsmoduls

"A-Adresse" – Konfigurierte Ausgangsadresse (Byteadresse) einer Ausgabe-Baugruppe bzw. eines Ausgangsmoduls

"MPI-/IP-Adresse" – Adresse einer Kommunikationsschnittstelle

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

6.2.2 Verbindungen

Verbindungen anzeigen

Um Verbindungen einzufügen: ↳ *Kap. 7.5.1 "Neue Verbindung einfügen" Seite 196*.

Verbindungen werden im Editor *"Geräte und Netze"* durch eine Verbindungslinie dargestellt.

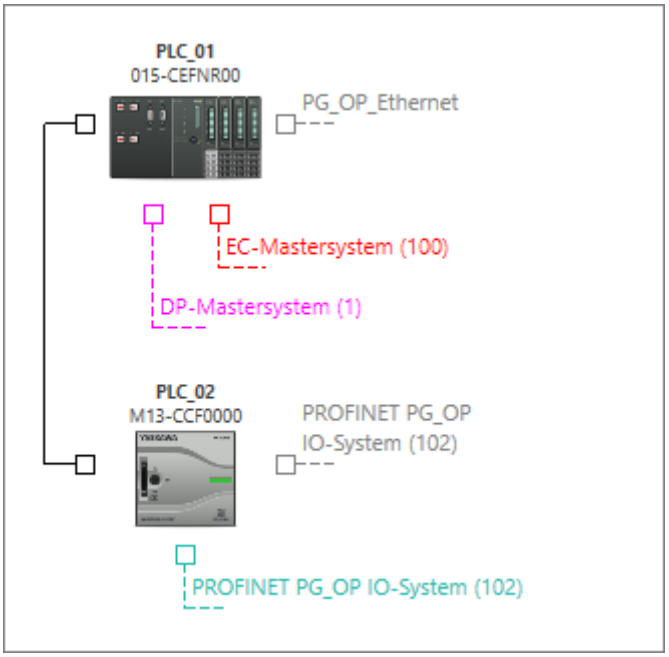


Abb. 52: Verbindung zwischen zwei Steuerungen im Editor "Geräte und Netze"

Wenn Sie in der Geräteübersicht ein Gerät markieren, werden in der Tabelle die Verbindungen für dieses Gerät angezeigt.

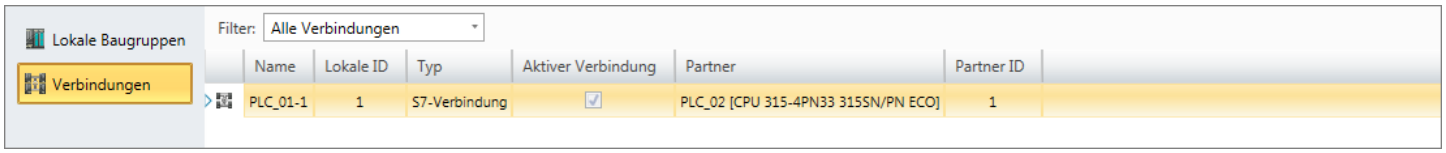


Abb. 53: Verbindungen des markierten Geräts im Editor "Geräte und Netze"

Wenn Sie in der Geräteübersicht kein Gerät markieren, werden in der Tabelle alle Verbindungen angezeigt.

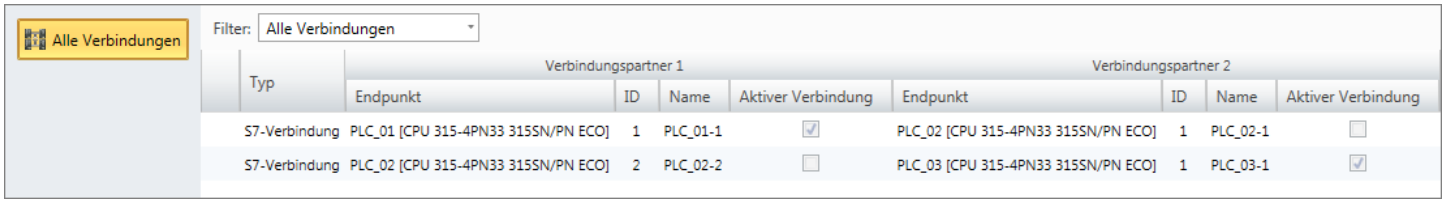


Abb. 54: Alle Verbindungen im Editor "Geräte und Netze"

Verbindungseinstellungen vornehmen

→ Doppelklicken Sie auf einen Tabelleneintrag.

⇨ Das Dialogfenster *"Verbindungseinstellungen"* öffnet sich. ↳ *Kap. 7.5.2 "Verbindungseinstellungen – Allgemein" Seite 197*

6.3 Neues Gerät hinzufügen (PLC)

Sie können zu einem Projekt Steuerungen (PLC) hinzufügen. Die hinzugefügten Geräte können Sie anschließend konfigurieren, mit weiteren Geräten vernetzen oder mit Baugruppen, wie z. B. Signalmodulen versehen.

- Um HMI-Geräte hinzuzufügen, beachten Sie ↳ *Kap. 6.4 "Neues Gerät hinzufügen (HMI)" Seite 83*.
- Um Slaves hinzuzufügen, beachten Sie ↳ *Kap. 6.5 "Neues Gerät hinzufügen (Slave)" Seite 87*.

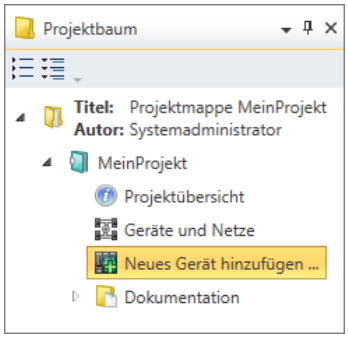


Abb. 55: Neues Gerät hinzufügen über "Projektbaum"

1. Um ein neues Gerät hinzuzufügen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Katalog:** Ziehen Sie das gewünschte Gerät aus dem Register *"Gerätevorlagen"* des Katalogs (↳ *Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*) an eine freie Stelle oder Verbindungslinie im Editor *"Geräte und Netze"*. Das Gerät wird direkt eingefügt und im Projektbaum angezeigt. ↳ *Kap. 4.18.3 "Mausbedienung – Drag & Drop" Seite 52*
- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Projekt ➔ Neues Gerät hinzufügen"*.
- **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .
- **Tastatur:** Drücken Sie *[Strg]+[Umsch]+[N]*.
- **Projektbaum:** Klicken Sie auf *"Neues Gerät hinzufügen"*.
- **"Startseite ":** Klicken Sie auf *"Neues Gerät hinzufügen"*.
- **Editor "Projektübersicht ":** Klicken Sie auf .

⇨ Das Dialogfenster *"Neues Gerät hinzufügen"* öffnet sich.

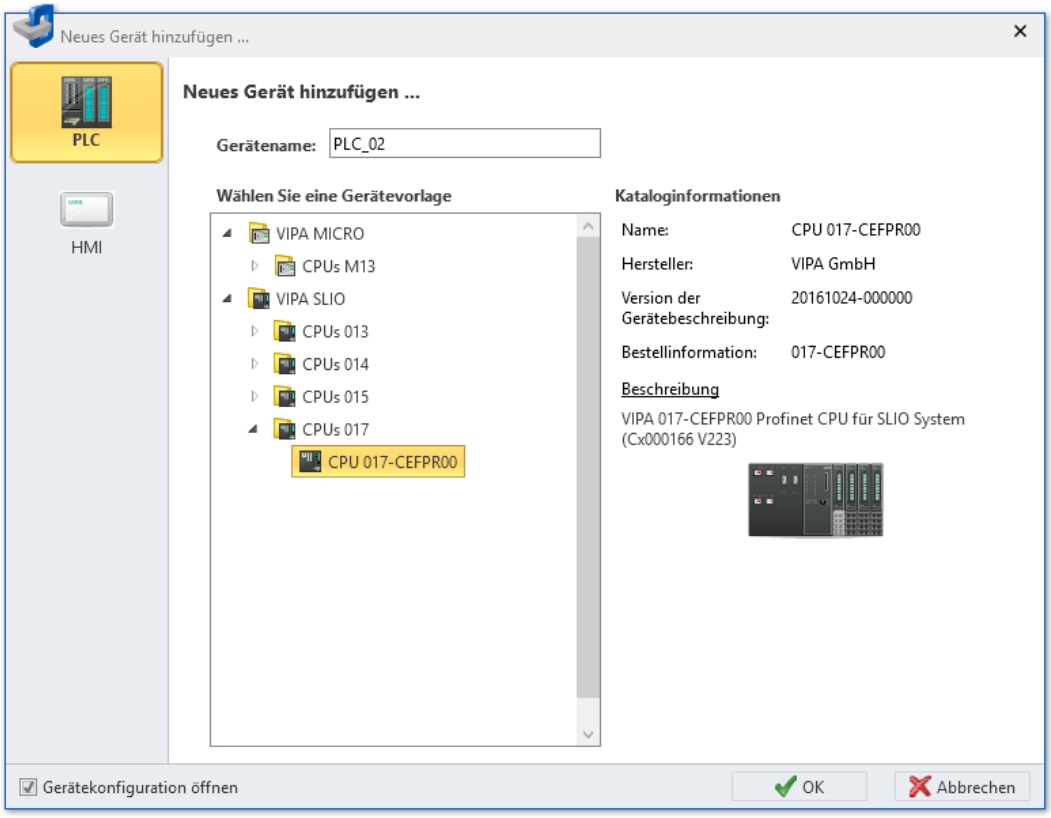


Abb. 56: Dialogfenster "Neues Gerät hinzufügen" (PLC, HMI)

2. Wählen Sie die gewünschte Gerätevorlage aus der Liste aus.

3. *"Gerätename"*: Tragen Sie bei Bedarf einen Gerätenamen ein.

4. Klicken Sie auf *"OK"*.

> *Wenn Sie die Option "Gerätekonfiguration öffnen" gewählt haben und auf "OK" klicken, wird das hinzugefügte Gerät im Editor "Gerätekonfiguration" geöffnet.*

⇨ Das Gerät wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt.

6.4 Neues Gerät hinzufügen (HMI)

Sie können zu einem Projekt HMI-Geräte hinzufügen. Die hinzugefügten Geräte können Sie anschließend konfigurieren, mit weiteren Geräten vernetzen oder mit Baugruppen, wie z. B. Signalmodulen versehen.

- Um Steuerungen (PLC) hinzuzufügen, beachten Sie ↳ *Kap. 6.3 "Neues Gerät hinzufügen (PLC)" Seite 82*.
- Um Slaves hinzuzufügen, beachten Sie ↳ *Kap. 6.5 "Neues Gerät hinzufügen (Slave)" Seite 87*.

Um HMI-Geräte zu konfigurieren und um Visualisierungen zu erstellen: ↳ *Kap. 9 "Visualisierung erstellen" Seite 312*

HMI-Gerät an eine Ethernet-Schnittstelle anschließen

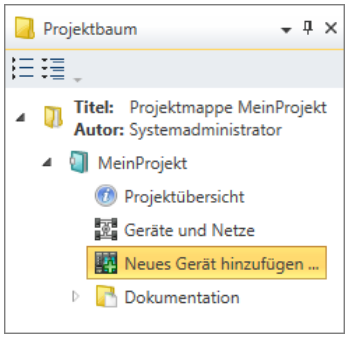


Abb. 57: Neues Gerät hinzufügen über "Projektbaum"

1. Um ein neues HMI-Gerät hinzuzufügen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Katalog:** Ziehen Sie das gewünschte Gerät aus dem Register *"Gerätevorlagen"* des Katalogs (↳ *Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*) an eine freie Stelle im Editor *"Geräte und Netze"*. Das Gerät wird direkt eingefügt und im Projektbaum angezeigt. ↳ *Kap. 4.18.3 "Mausbedienung – Drag & Drop" Seite 52*
- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Projekt ➔ Neues Gerät hinzufügen"*.
- **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .
- **Tastatur:** Drücken Sie *[Strg]+[Umsch]+[N]*.
- **Projektbaum:** Klicken Sie auf *"Neues Gerät hinzufügen"*.
- **"Startseite ":** Klicken Sie auf *"Neues Gerät hinzufügen"*.
- **Editor "Projektübersicht ":** Klicken Sie auf .

⇨ Das Dialogfenster *"Neues Gerät hinzufügen"* öffnet sich.

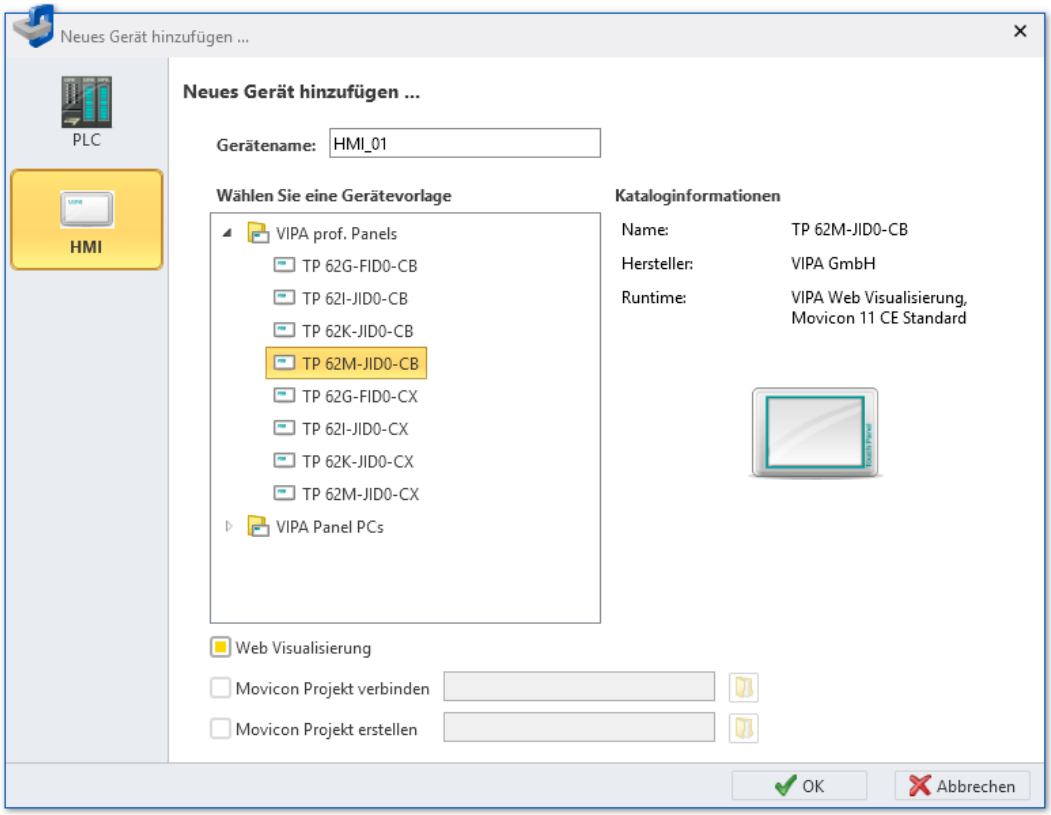


Abb. 58: Dialogfenster "Neues Gerät hinzufügen" (HMI-Gerät)

2. Wählen Sie *"HMI"*.
3. Wählen Sie die gewünschte Gerätevorlage aus der Liste aus.
4. *"Gerätename"*: Tragen Sie bei Bedarf einen Gerätenamen ein.
5. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:
   - *"Web-Visualisierung"*: Standard-HMI-Bilder erstellen
   - *"Movicon-Projekt verbinden"*: Bestehendes Movicon-Projekt verwenden.
   - *"Movicon-Projekt erstellen"*: Neues Movicon-Projekt erstellen.

   Für weitere Details zu Movicon: *Kap. 6.4.1 "Movicon Projekt-Einstellungen" Seite 86*.
6. Klicken Sie auf *"OK"*.

   ⇨ Das HMI-Gerät wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt.
7. Um das HMI-Gerät an eine Ethernet-Schnittstelle der Steuerung (CPU) anzuschließen, müssen Sie ein neue Verbindung einfügen. *Kap. 7.5.1 "Neue Verbindung einfügen" Seite 196*

HMI-Gerät an die PG/OP-Schnittstelle anschließen

Sie können HMI-Geräte an der Ethernet-Schnittstelle "PG/OP" der Steuerung anschließen. Diese Schnittstelle können Sie dann aber nicht als Kommunikationsschnittstelle zwischen PC und Steuerung verwenden.

Im Projekt muss eine Steuerung mit PG/OP-Schnittstelle bereits vorhanden sein. *Kap. 6.3 "Neues Gerät hinzufügen (PLC)" Seite 82*

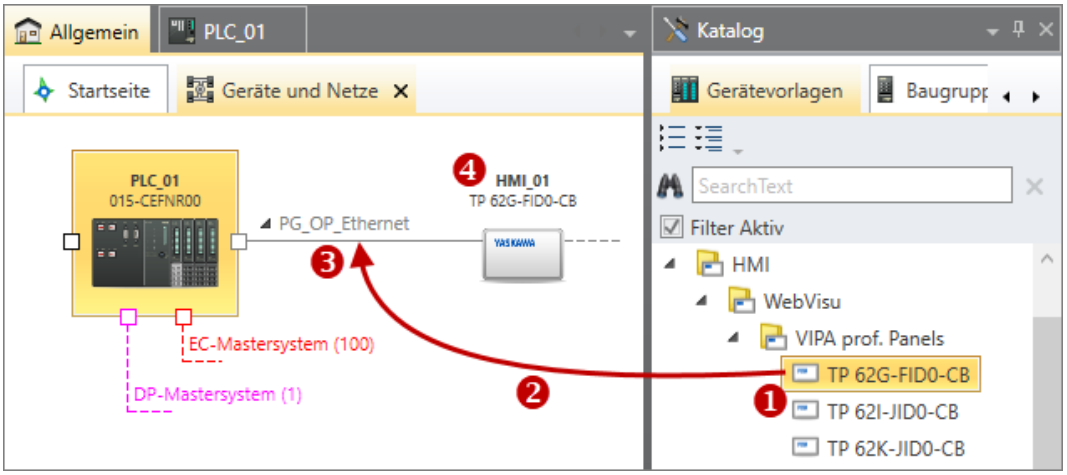


Abb. 59: HMI-Gerät hinzufügen über "Katalog"

(1) HMI-Gerät auswählen (linke Maustaste halten)
(2) HMI-Gerät ziehen
(3) HMI-Gerät an passender Stelle ablegen (Maustaste loslassen)
(4) HMI-Gerät wird eingefügt

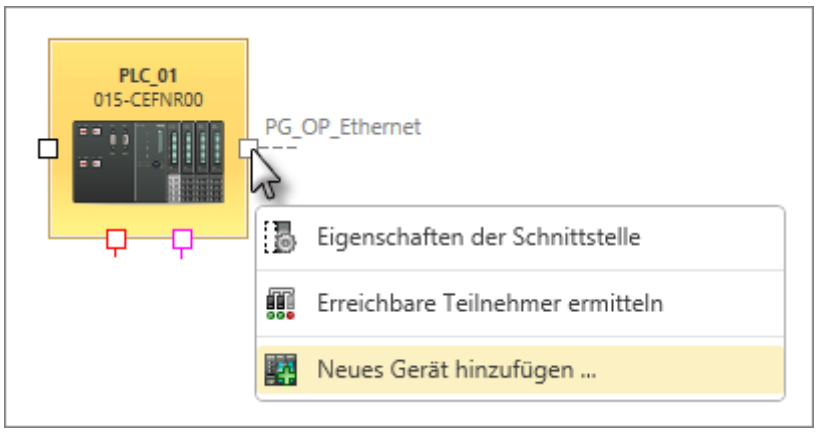


Abb. 60: HMI-Gerät an der Verbindungslinie hinzufügen

1. Um ein neues HMI-Gerät an der PG/OP-Schnittstelle der Steuerung einzufügen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Katalog:** Ziehen Sie das gewünschte HMI-Gerät aus dem Register *"Gerätevorlagen"* des Katalogs (*Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*) auf die Verbindungslinie "PG_OP_Ethernet" im Editor *"Geräte und Netze"*. Abb. 59
  Das HMI-Gerät wird direkt eingefügt und im Projektbaum angezeigt.
- **Editor "Geräte und Netze ":** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Verbindungslinie "PG_OP_Ethernet" und wählen Sie *"Neues Gerät hinzufügen"*. Abb. 60

⇨ Das Dialogfenster *"Neues Gerät hinzufügen"* öffnet sich.

2. Wählen Sie die gewünschte Gerätevorlage aus der Liste aus, tragen Sie bei Bedarf einen Gerätenamen ein und klicken Sie auf *"OK"*.

⇨ Das HMI-Gerät wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt.

6.4.1 Movicon Projekt-Einstellungen

Sie können ein HMI-Gerät mit der Movicon-Funktionalität anlegen. Damit können Sie das HMI-Gerät in einem SCADA-System (Supervisory Control and Data Acquisition) verwenden.

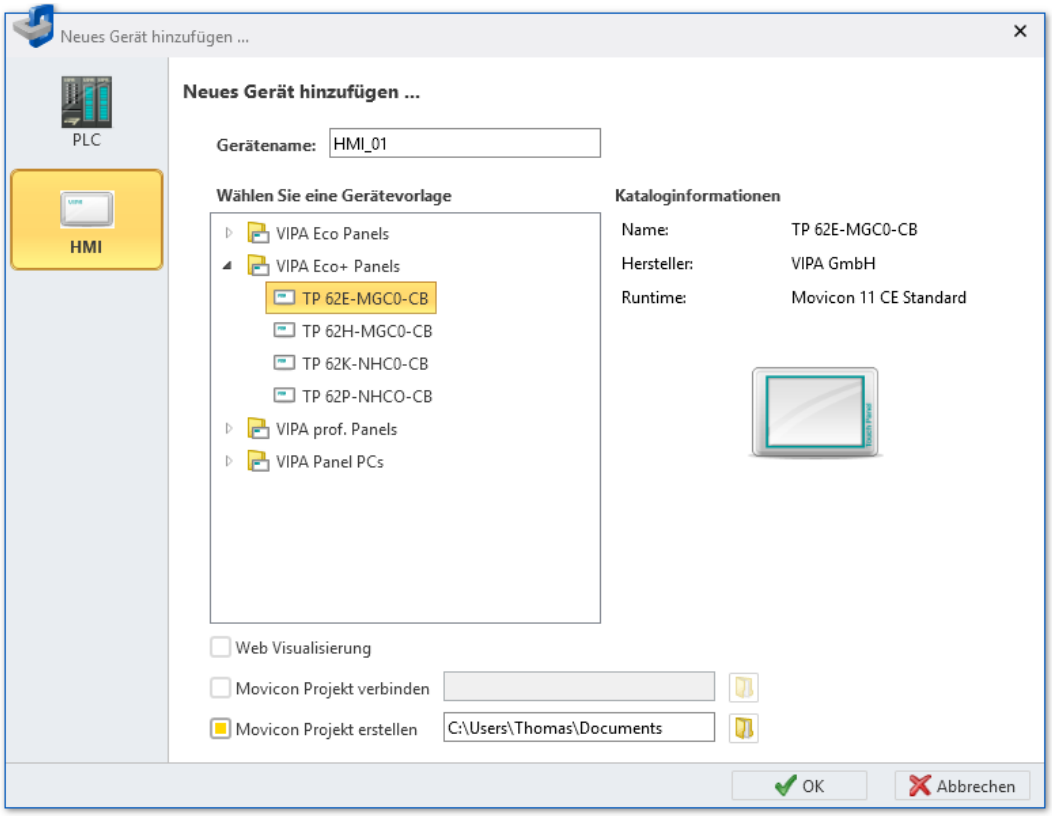


Abb. 61: Dialogfenster "Neues Gerät hinzufügen" (HMI-Gerät)

1. Wenn Sie ein neues HMI-Gerät hinzuzufügen, können Sie im Dialogfenster *"Neues Gerät hinzufügen"* die Movicon-Funktionalität auswählen:
   - *"Movicon-Projekt verbinden"*: Bestehendes Movicon-Projekt verwenden.
     Klicken Sie auf und wählen Sie ein bereits vorhandenes Movicon-Projekt aus.
   - *"Movicon-Projekt erstellen"*: Neues Movicon-Projekt erstellen.
     Klicken Sie auf und wählen Sie ein Verzeichnis aus, in dem das neue Movicon-Projekt gespeichert werden soll.
2. Klicken Sie auf *"OK"*.
   ⇨ Das HMI-Gerät wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt. Sie erkennen ein HMI-Gerät mit Movicon-Funktionalität am Symbol .

   Wenn Sie die Option "Movicon-Projekt erstellen" gewählt haben, öffnet sich das Dialogfenster *"Movicon Projekteinstellungen"*.
3. Geben Sie im Dialogfenster *"Movicon Projekteinstellungen"* einen Namen für das Movicon-Projekt ein und klicken Sie auf *"Weiter"*.

4. Wählen Sie die Steuerung aus, die Sie mit dem HMI-Gerät verbinden möchten. Geben Sie die IP-Adresse der Ethernet-Schnittstelle der Steuerung ein, an der das HMI-Gerät angeschlossen wird.

   Wenn Sie die Eingabe korrigieren möchten, klicken Sie auf *"Verbindung entfernen"*. Die Steuerung wird aus dem Eingabefeld gelöscht und Sie können eine andere Steuerung auswählen.

   Klicken Sie auf *"Fertig"*.

   ⇨ Das Movicon-Projekt wird erstellt.

5. Wenn Sie im Dialogfenster *"Zusammenfassung"* die Option *"PLC-Variablen für Visu markiert synchronisieren"* wählen, werden die in der CPU deklarierten Variablen in die Standard-Variablentabelle des HMI-Projekts übertragen. ↳ *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle"" Seite 316*

   Wenn Sie die Option *"Movicon-Projekt öffnen"* wählen, wird die externe Movicon-Applikation gestartet (falls vorhanden) und das Projekt darin geöffnet.

Um HMI-Geräte zu konfigurieren und um Visualisierungen zu erstellen: ↳ *Kap. 9 "Visualisierung erstellen" Seite 312*

6.5 Neues Gerät hinzufügen (Slave)

Die verschiedenen Steuerungssysteme unterstützen unterschiedliche Bussysteme, z. B. PROFIBUS oder EtherCAT. Sie können zu dem Bussystem einer Steuerung Slaves hinzufügen. Die hinzugefügten Slaves können Sie anschließend konfigurieren oder mit Baugruppen, wie z. B. Signalmodulen versehen.

Im Projekt muss eine Steuerung mit dem passenden Bussystem bereits vorhanden sein. ↳ *Kap. 6.3 "Neues Gerät hinzufügen (PLC)" Seite 82*

Viele Gerätetypen sind in *SPEED7 Studio* bereits vorinstalliert und im *"Katalog"* vorhanden. Um weitere Gerätetypen im Projekt verwenden zu können, müssen Sie die Gerätebeschreibungsdatei der einzelnen Gerätetypen installieren. *Kap. 6.10 "Gerätebeschreibungsdateien installieren" Seite 98*

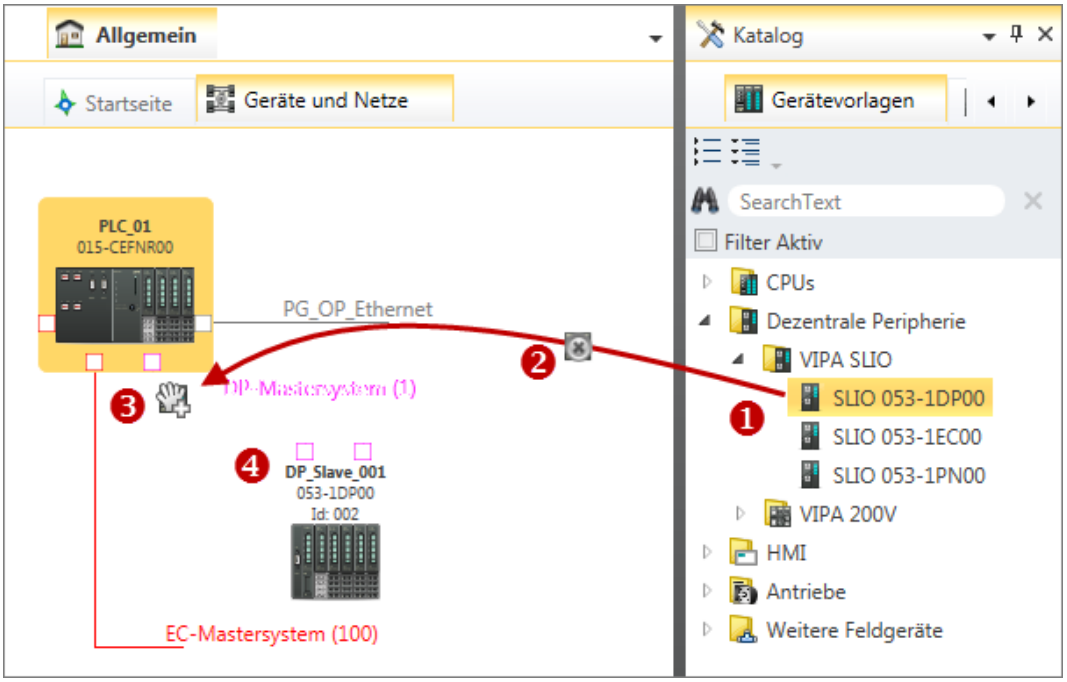


Abb. 62: Slave hinzufügen über "Katalog"

(1) Slave auswählen (linke Maustaste halten)
(2) Slave ziehen
(3) Slave an passender Stelle ablegen (Maustaste loslassen)
(4) Slave wird eingefügt

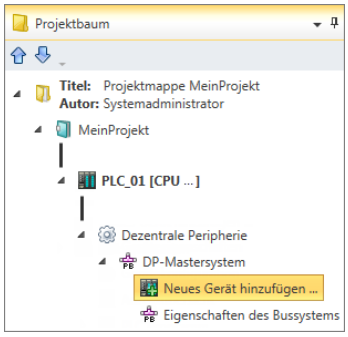


Abb. 63: Slave hinzufügen über "Projektbaum"

1. Um einen neuen Slave hinzuzufügen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Katalog:** Ziehen Sie den gewünschten Slave aus dem Register *"Gerätevorlagen"* des Katalogs (*Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*) auf die Verbindungslinie des Bussystems im Editor *"Geräte und Netze"*. Abb. 62
     Der Slave wird direkt eingefügt und im Projektbaum angezeigt.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie innerhalb der PLC unter *"dezentrale Peripherie"* und dem passenden Bussystem (z. B. DP-Mastersystem) auf *"Neues Gerät hinzufügen"*. Abb. 63
   - **Editor "Geräte und Netze ":** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Verbindungslinie des passenden Bussystems (z. B. DP-Mastersystem) und wählen Sie *"Neues Gerät hinzufügen"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Neues Gerät hinzufügen"* öffnet sich.

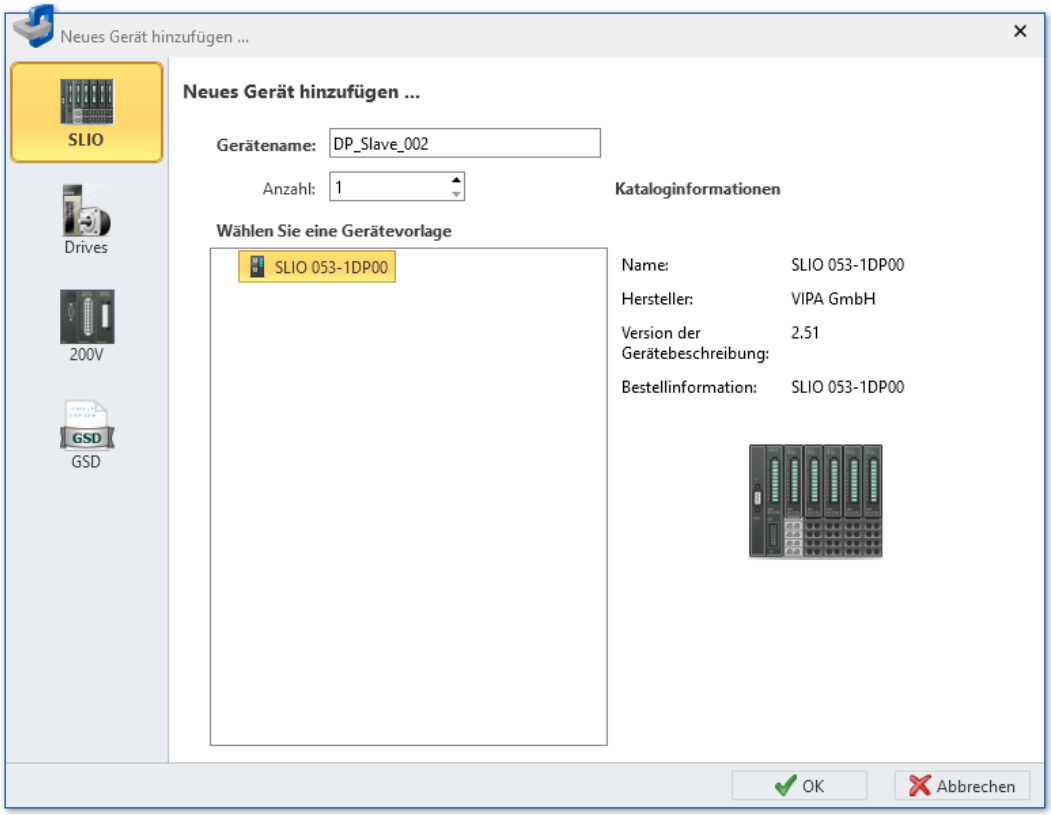


Abb. 64: Dialogfenster "Neues Gerät hinzufügen" (Slave)

2. Wählen Sie links den Gerätetyp aus, z. B. *"SLIO"*.
3. Wählen Sie die gewünschte Gerätevorlage aus der Liste aus.
4. *"Gerätename"*: Tragen Sie bei Bedarf einen Gerätenamen ein.
5. *"DP-Adresse"* (nur bei PROFIBUS-DP, GSD): Wählen Sie die gewünschte Stationsadresse aus.

   "DNS-Name" (nur bei PROFINET, GSDML): Tragen Sie bei Bedarf den Bus-Gerätenamen ein.
6. Klicken Sie auf *"OK"*.

   ⇨ Der Slave wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt.

> *Wenn Sie unter "Anzahl" einen Wert eingeben, werden mehrere Slaves des gleichen Typs hinzugefügt.*

6.6 Steuerung (CPU) als PROFIBUS-DP-Slave hinzufügen (I-Slave)

An ein DP-Mastersystem können Sie Steuerungen als intelligente DP-Slaves anschließen.

Wenn Sie eine Steuerung anschließen möchten, achten Sie darauf, dass diese Steuerung die PROFIBUS-DP-Anschaltung als Slave unterstützt.

Sie können den Slave einer Steuerung mit DP-Mastersystem auf unterschiedliche Weise hinzufügen:

- Automatisch konfigurieren: Steuerung ziehen und ablegen (Drag & Drop)
- Manuell konfigurieren: Steuerung als Slave konfigurieren

Automatisch konfigurieren

→ Ziehen Sie die gewünschte Steuerung aus dem Register *"Gerätevorlagen"* des Katalogs auf die Verbindungslinie des DP-Mastersystems im Editor *"Geräte und Netze"* (Drag & Drop).

⇨ Die Steuerung wird automatisch als Slave konfiguriert.

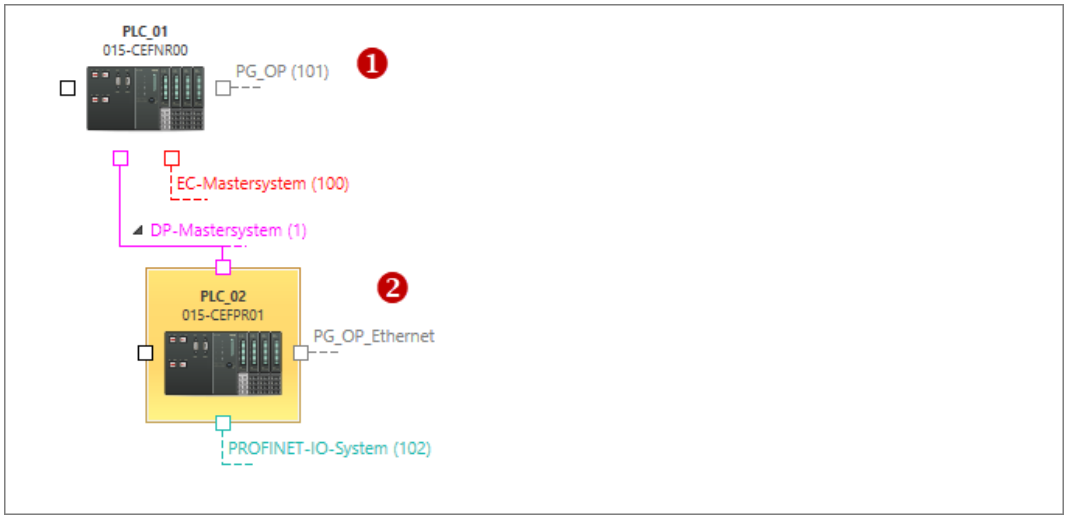


Abb. 65: Steuerungen im Editor "Geräte und Netze"

(1) Steuerung mit DP-Mastersystem
(2) Als Slave eingefügte Steuerung

Manuell konfigurieren

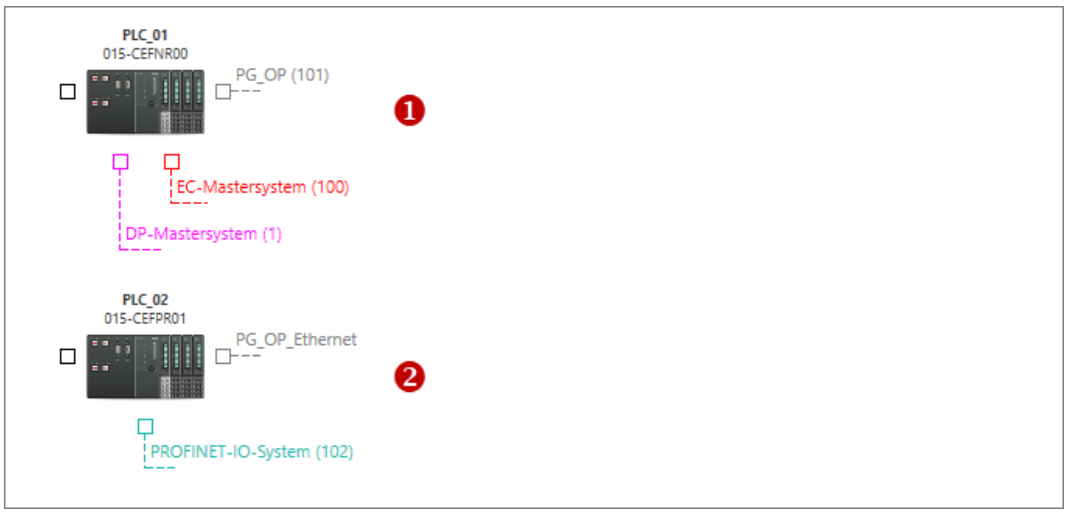


Abb. 66: Steuerungen im Editor "Geräte und Netze"

(1) Steuerung mit DP-Mastersystem
(2) Steuerung, die als Slave angeschlossen wird

1. Fügen Sie sowohl die Steuerung mit dem DP-Mastersystem als auch die Steuerung, die als Slave angeschlossen wird, dem Projekt hinzu.

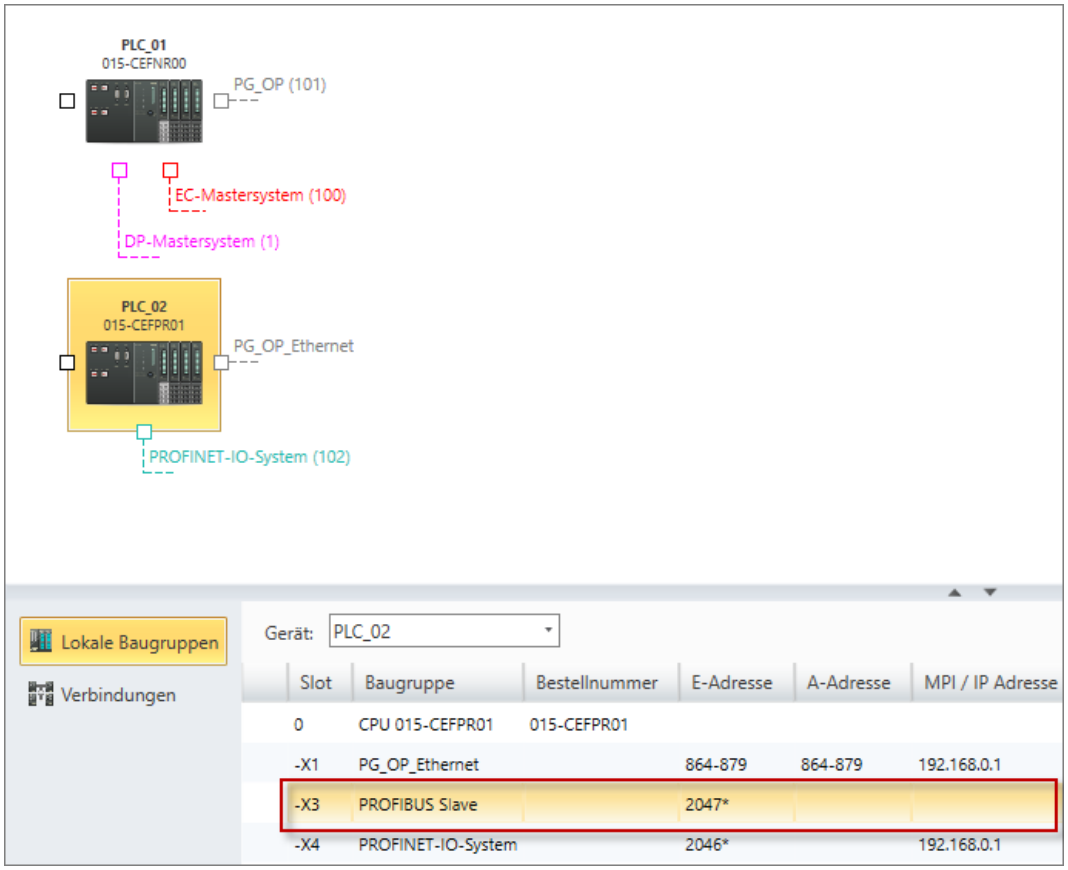


Abb. 67: Gerätedetails der Steuerung, die als Slave angeschlossen wird

2. Doppelklicken Sie in der Tabelle der Steuerung, die als Slave angeschlossen wird, auf die Zeile mit dem Eintrag "PROFIBUS ..."

⇨ Das Dialogfenster *"Eigenschaften der Schnittstelle"* öffnet sich.

Beachten Sie, dass bei einigen Steuerungstypen die PROFIBUS-Slave-Funktionalität aktiviert werden muss. Wenn in der Tabelle die Zeile "PROFIBUS ..." nicht angezeigt wird, öffnen Sie die "Eigenschaften der Baugruppe (CPU)" und aktivieren Sie unter "Feature Sets" die PROFIBUS-Slave-Funktionalität. ↬ *Kap. 6.23.2 "Feature Sets" Seite 127*

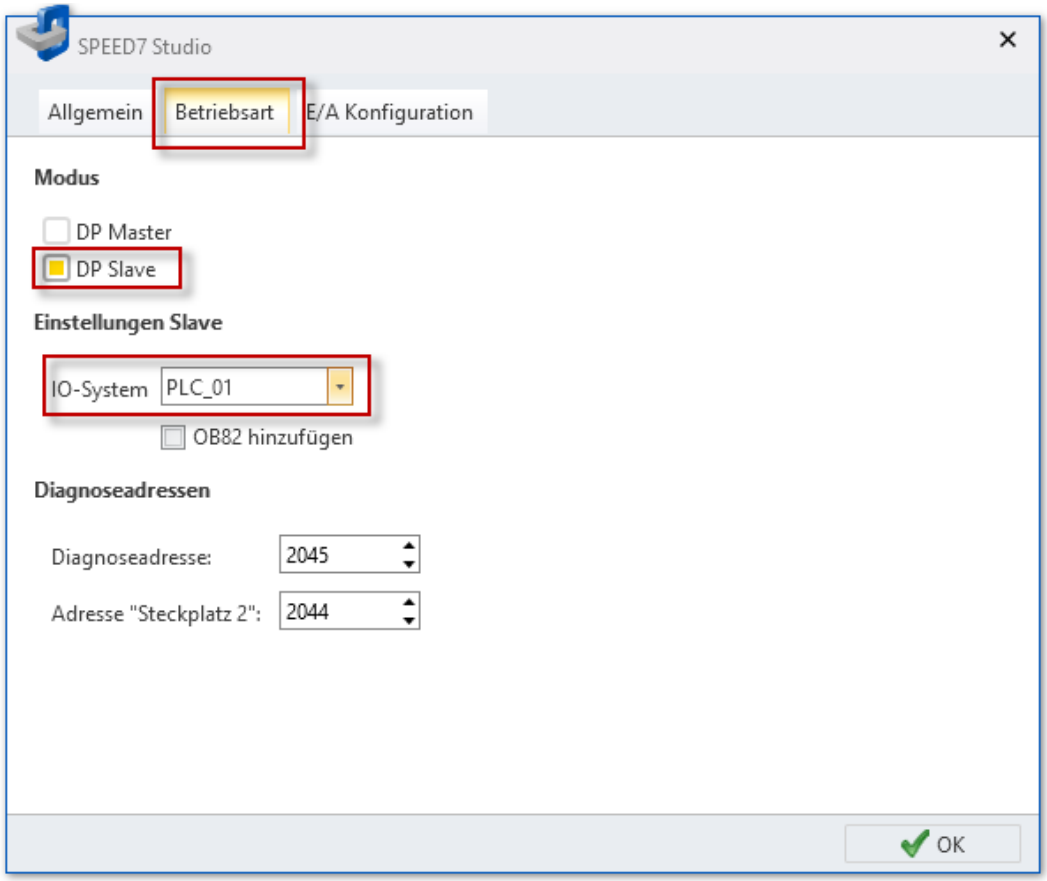


Abb. 68: Dialogfenster "Eigenschaften der Schnittstelle", Registerkarte "Betriebsart"

3. Klicken Sie auf die Registerkarte *"Betriebsart"* und wählen Sie unter *"IO-System"* die Steuerung aus, an die das Gerät als Slave angeschlossen wird. Wenn Sie das Gerät in einem anderen Projekt als Slave verwenden möchten, wählen Sie hier die Stationsadresse (DP-Adresse) aus.

Für den Betrieb des Geräts als Slave wird der Organisationsbaustein OB82 benötigt. Wenn Sie die Option *"OB82 hinzufügen"* aktivieren, wird der Baustein erzeugt.

4. Klicken Sie auf *"OK"*.

   ⇨ Das Gerät wird als Slave konfiguriert und mit dem DP-Mastersystem verbunden.

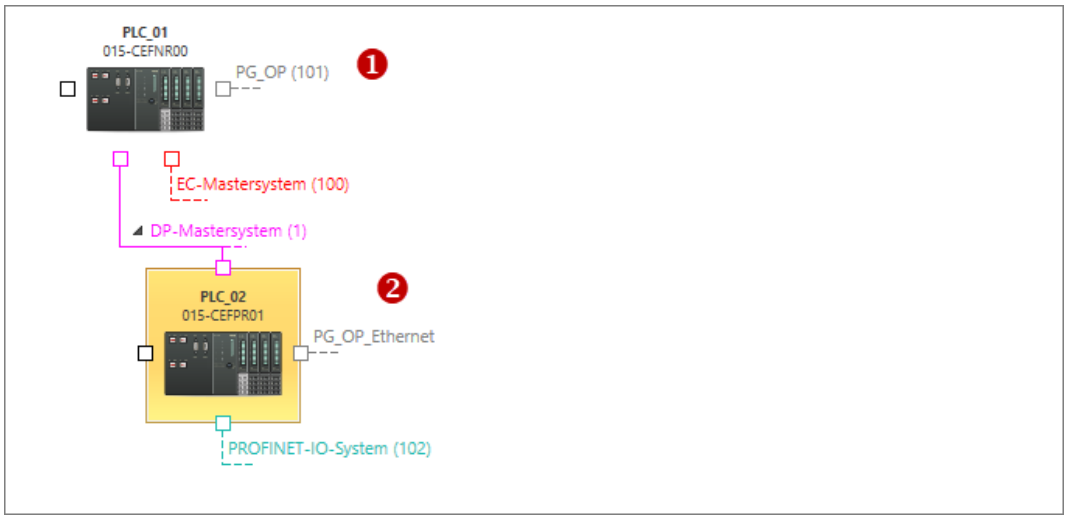


Abb. 69: Steuerung mit DP-Mastersystem (1) und angeschlossene Steuerung als Slave (2)

Steuerung vom DP-Mastersystem trennen

1. Öffnen Sie das Dialogfenster *"Eigenschaften des Bussystems"* der angeschlossenen Steuerung. Doppelklicken Sie hierfür im Editor *"Geräte und Netze"* in der Tabelle auf die Zeile mit dem Eintrag "PROFIBUS ... ".

   ⇨ Das Dialogfenster *"Eigenschaften der Schnittstelle"* öffnet sich.

2. Klicken Sie auf die Registerkarte *"Betriebsart"* und wählen Sie unter *"IO-System"* "---" aus.

3. Klicken Sie auf *"OK"*.

   ⇨ Das Gerät wird vom DP-Mastersystem getrennt. Der Organisationsbaustein OB82 wird nicht gelöscht.

6.7 Steuerung (CPU) als PROFINET-IO-Device hinzufügen (I-Device)

An ein PROFINET-IO-System können Sie Steuerungen als intelligente IO-Devices (I-Device) anschließen.

Sie können das I-Device einer Steuerung mit PROFINET-IO-System auf unterschiedliche Weise hinzufügen:

- Automatisch konfigurieren: I-Device ziehen und ablegen (Drag & Drop)
- Manuell konfigurieren: Steuerung als I-Device konfigurieren

Automatisch konfigurieren

Ziehen Sie die gewünschte Steuerung aus dem Register *"Gerätevorlagen"* des Katalogs auf die Verbindungslinie des PROFINET-IO-Systems im Editor *"Geräte und Netze"* (Drag & Drop).

⇨ Die Steuerung wird automatisch als I-Device konfiguriert.

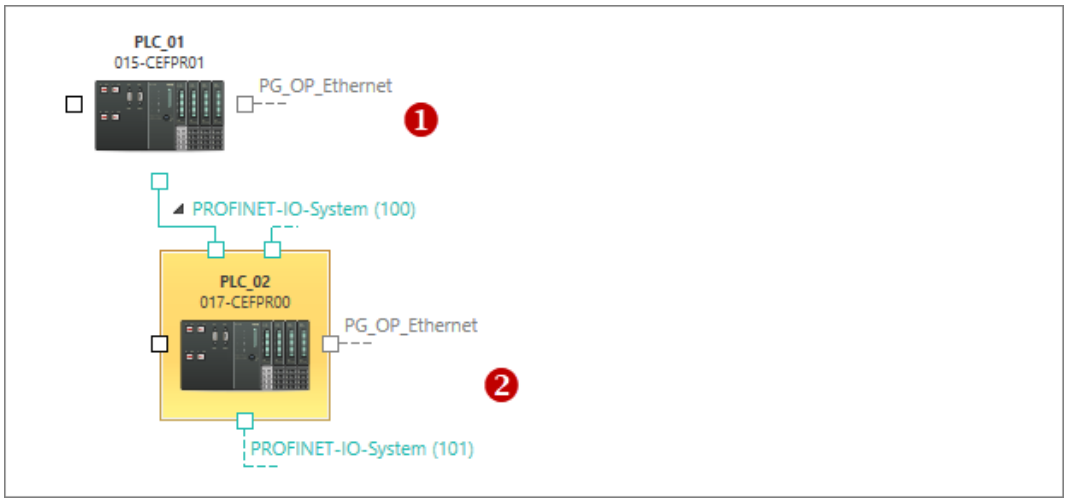


Abb. 70: Steuerungen im Editor "Geräte und Netze"

(1) Steuerung mit PROFINET-IO-System
(2) Als I-Device eingefügte Steuerung

Manuell konfigurieren

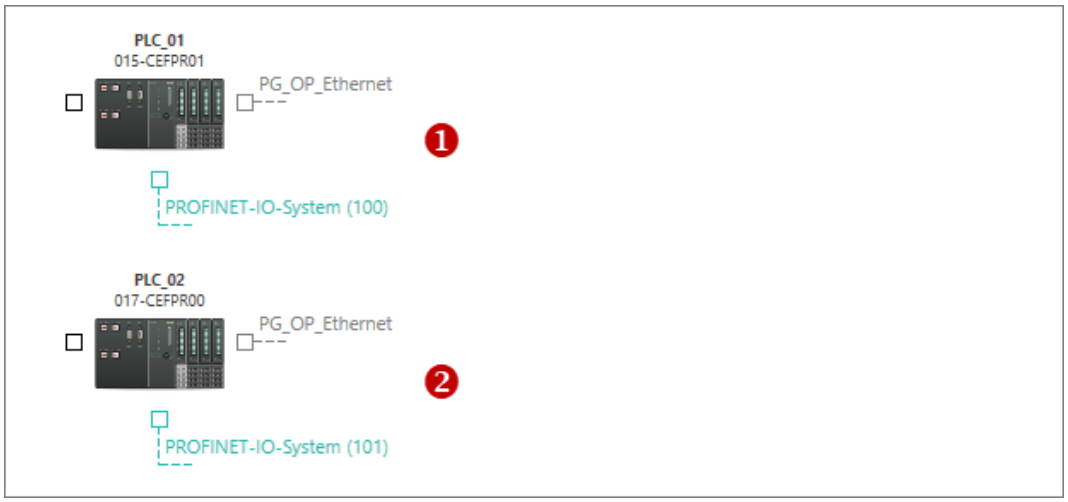


Abb. 71: Steuerungen im Editor "Geräte und Netze"

(1) Steuerung mit PROFINET-IO-System
(2) Steuerung, die als I-Device angeschlossen wird

1. Fügen Sie dem Projekt die Steuerung hinzu, die als I-Device angeschlossen wird.

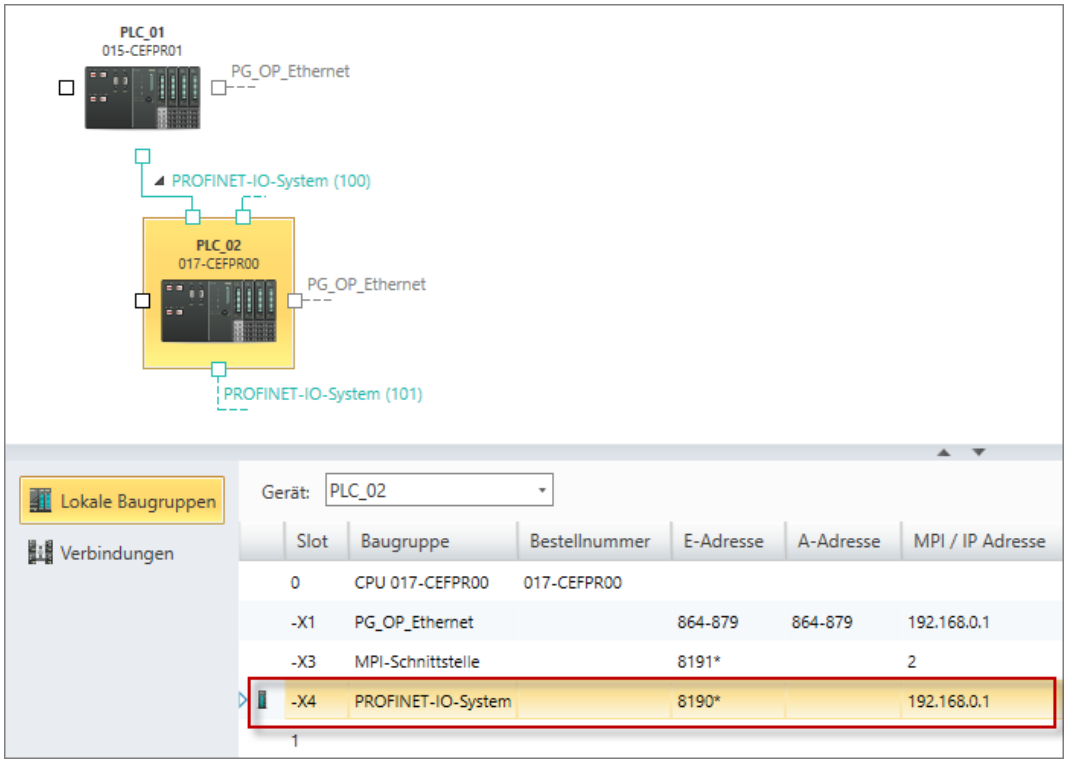


Abb. 72: Gerätedetails der Steuerung, die als I-Device angeschlossen wird

2. Doppelklicken Sie in der Tabelle der Steuerung, die als I-Device angeschlossen wird, auf die Zeile mit dem Eintrag "PROFINET-IO-System".

⇨ Das Dialogfenster *"Eigenschaften des Bussystems"* öffnet sich.

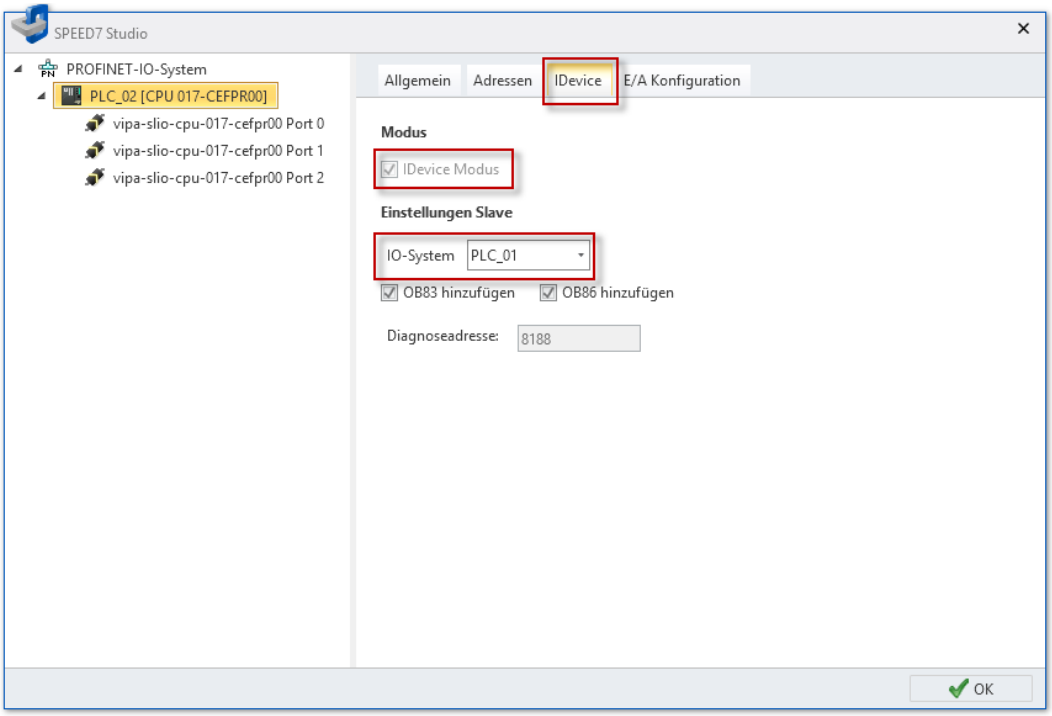


Abb. 73: Dialogfenster "Eigenschaften des Bussystems", Registerkarte "I-Device"

3. Klicken Sie auf die Registerkarte *"I-Device"*, aktivieren Sie den *"I-Device Modus"*, und wählen Sie unter *"IO-System"* die Steuerung aus, an die das Gerät als I-Device angeschlossen wird.

Für den Betrieb des Geräts als I-Device werden die beiden Organisationsbausteine OB83 und OB86 benötigt. Wenn Sie die Option *"OB83 / OB86 hinzufügen"* aktivieren, werden die Bausteine erzeugt.

4. Klicken Sie auf *"OK"*.

⇨ Das Gerät wird als I-Device konfiguriert und mit dem PROFINET-IO-System verbunden.

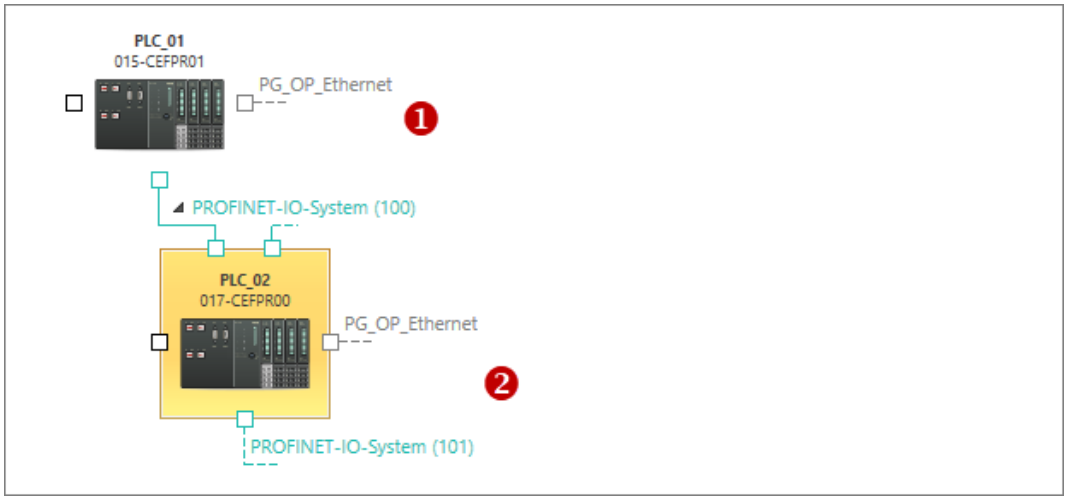


Abb. 74: Steuerung mit PROFINET-IO-System (1) und angeschlossene Steuerung als I-Device (2)

Transferbereiche reservieren

Bei Bedarf können Sie Transferbereiche für den E/A-Datenaustausch zwischen den beiden Geräten reservieren. ↳ *Kap. 7.2.7 "IO-Controller – E/A-Konfiguration" Seite 177*

I-Device vom PROFINET-IO-System trennen

1. Öffnen Sie das Dialogfenster *"Eigenschaften des Bussystems"* des I-Device. Doppelklicken Sie hierfür im Editor *"Geräte und Netze"* in der Tabelle auf die Zeile mit dem Eintrag "PROFINET-IO-System".
   ⇨ Das Dialogfenster *"Eigenschaften des Bussystems"* öffnet sich.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte *"I-Device"* und wählen Sie unter *"IO-System"* "---" aus.
3. Klicken Sie auf *"OK"*.
   ⇨ Das Gerät wird vom PROFINET-IO-System getrennt. Die beiden Organisationsbausteine OB83 und OB86 werden nicht gelöscht.

6.8 Gerät entfernen

Wenn Sie ein Gerät nicht mehr benötigen, z. B. wenn Sie es durch ein neues Gerät eines anderen Typs ersetzen möchten, können Sie es aus dem Projekt entfernen.

Um ein Gerät aus dem Projekt zu entfernen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Gerät und wählen Sie im Kontextmenü *"Gerät löschen"*.
- **Editor "Geräte und Netze ":** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Gerät und wählen Sie *"Gerät löschen"*.
  - oder -
  Klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Gerät und drücken Sie *[Entf]*.

⇨ Das Gerät wird aus dem Projekt entfernt. Die vom Gerät belegten E/A-Adressen stehen wieder zur Verfügung.

Geräte, an denen weitere Geräte angeschlossen sind, z. B. über ein Bussystem, können nicht gelöscht werden. Löschen Sie zuerst alle angeschlossenen Geräte.

6.9 Gerät duplizieren

Sie können ein Gerät duplizieren, z. B. wenn Sie mehrere Geräte des gleichen Typs mit ähnlicher Konfiguration projektieren möchten.

Um ein Gerät im Projekt zu duplizieren, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Gerät und wählen Sie im Kontextmenü *"Gerät duplizieren"*.
- **Editor "Geräte und Netze ":** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Gerät und wählen Sie *"Gerät duplizieren"*.

⇨ Das Gerät wird dupliziert und mit einem neuen Gerätenamen im Projektbaum hinzugefügt. Dabei werden alle Konfigurationsdaten und das Anwenderprogramm kopiert.

6.10 Gerätebeschreibungsdateien installieren

In einer Gerätebeschreibungsdatei sind die Eigenschaften eines Gerätetyps festgelegt. Viele Gerätetypen sind in *SPEED7 Studio* bereits vorinstalliert und im *"Katalog"* vorhanden. Um weitere Gerätetypen im Projekt verwenden zu können, müssen Sie die Gerätebeschreibungsdatei des gewünschten Gerätetyps installieren.

Für die verschiedenen Kommunikationssysteme werden unterschiedliche Gerätebeschreibungsdateien verwendet:

- PROFIBUS: GSD-Datei (General Station Description) *Kap. 6.11 "PROFIBUS – GSD" Seite 98*
- PROFINET: GSDML-Datei (GSD Markup Language) *Kap. 6.12 "PROFINET – GSDML" Seite 101*
- EtherCAT: ESI-Datei (EtherCAT Slave Information) *Kap. 6.13 "EtherCAT – ESI" Seite 104*

6.11 PROFIBUS – GSD

Hier können Sie GSD-Dateien für PROFIBUS DP-Slaves installieren und sich die installierten Gerätetypen anzeigen lassen.

1. Wählen Sie in der Menüleiste *"Extra*
   ➔ *Gerätebeschreibungsdatei installieren (PROFIBUS – GSD)"*
   ⇨ Das Dialogfenster *"Gerätebeschreibungsdatei installieren"* öffnet sich.
2. Klicken Sie auf den gewünschten Bereich:
   - *"Neue GSD-Datei"* – Gerätebeschreibungsdateien installieren *Kap. 6.11.1 "Neue GSD-Datei" Seite 99*
   - *"Installierte GSD-Dateien"* – Alle installierten Gerätebeschreibungsdateien anzeigen *Kap. 6.11.2 "Installierte GSD-Dateien" Seite 100*

6.11.1 Neue GSD-Datei

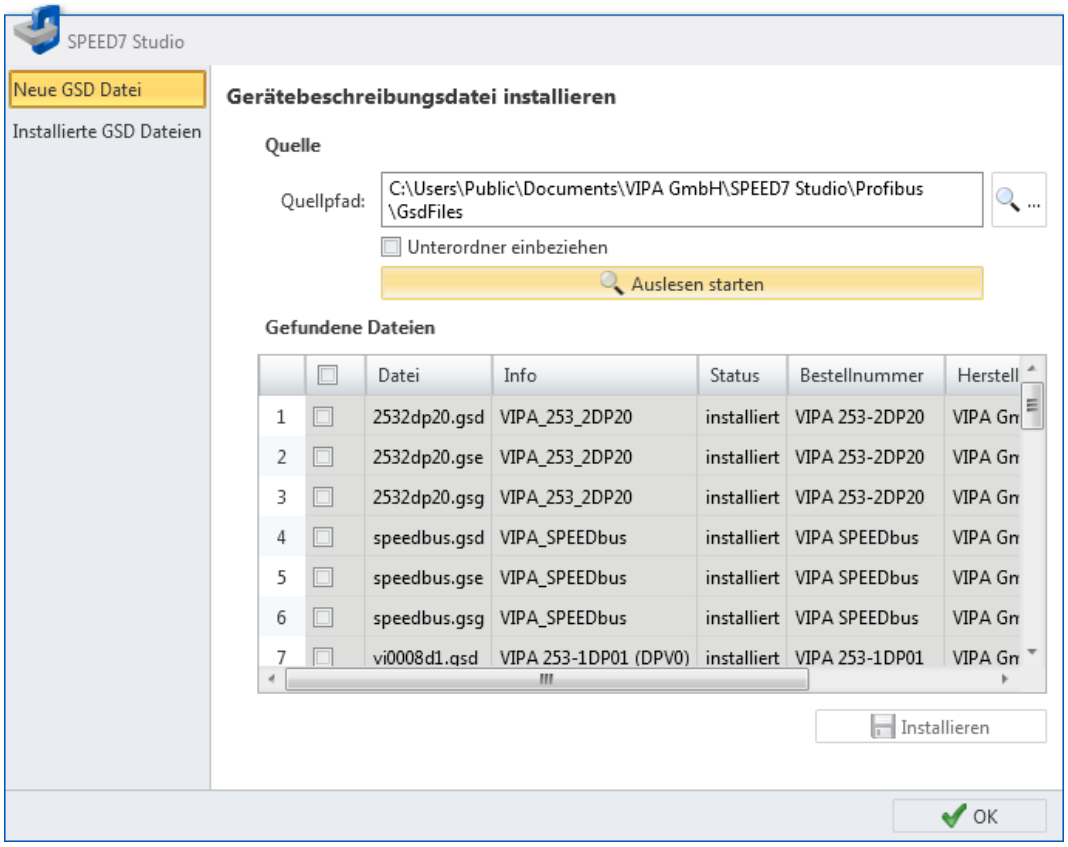


Abb. 75: GSD-Dateien installieren

Quelle

"Quellpfad" – Verzeichnis, das die GSD-Dateien enthält, die installiert werden sollen.

→ Klicken Sie in das Feld *"..."*, um ein anderes Verzeichnis auszuwählen.

"Unterordner einbeziehen" – Aktivieren Sie diese Option, wenn sich GSD-Dateien in Unterverzeichnissen des Quellpfades befinden.

→ Klicken Sie auf *"Auslesen starten"*.

⇨ In der Tabelle *"Gefundene Dateien"* werden alle GSD-Dateien angezeigt, die im Quellpfad gefunden wurden.

Gefundene Dateien

Hier sehen Sie eine Tabelle mit den im Quellpfad gefundenen GSD-Dateien.

→ Um die Tabelle zu aktualisieren, klicken Sie auf *"Auslesen starten"*.

Gerätebeschreibungsdatei installieren

1. Markieren ☑ Sie in der zweiten Spalte der Tabelle die GSD-Dateien, die Sie installieren möchten.

   - oder -

   Klicken Sie in der Überschriftzeile der Tabelle auf ☑, um alle GSD-Dateien auszuwählen.

2. Klicken Sie auf *"Installieren"*.

⇨ Die ausgewählten GSD-Dateien werden installiert und in den Katalog (*Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*) übernommen. Die installierten Gerätetypen werden im Register *"Gerätevorlagen"* angezeigt.

Wenn die gewählte GSD-Datei bereits installiert ist, öffnet sich ein Dialogfenster. Hier können Sie wählen, ob die GSD-Datei ersetzt werden soll oder nicht. Wählen Sie *"Für alle übernehmen"*, um den Vorgang auf alle Dateien anzuwenden.

GSD-Dateien

GSD-Dateien sind im ASCII-Format verfasst.

Jede GSD-Datei enthält die Gerätebeschreibung in einer Sprache. Sie können in der Spalte "Sprache" sowie am letzten Buchstaben der Dateiendung der GSD-Datei erkennen, in welcher Sprache sie verfasst ist:

- *.gs**d**: Default (Standardsprache)*
- *.gs**e**: Englisch*
- *.gs**g**: German (Deutsch)*

Die Gerätebeschreibung kann nur in den Sprachen angezeigt werden (Kap. 4.4 "Sprache wählen" Seite 22), in denen eine GSD-Datei installiert ist.

6.11.2 Installierte GSD-Dateien

Hier sehen Sie eine Tabelle mit den in *SPEED7 Studio* installierten GSD-Dateien. Die installierten Gerätetypen können im Projekt verwendet werden. Sie werden im Katalog (*Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*) im Register *"Gerätevorlagen"* angezeigt.

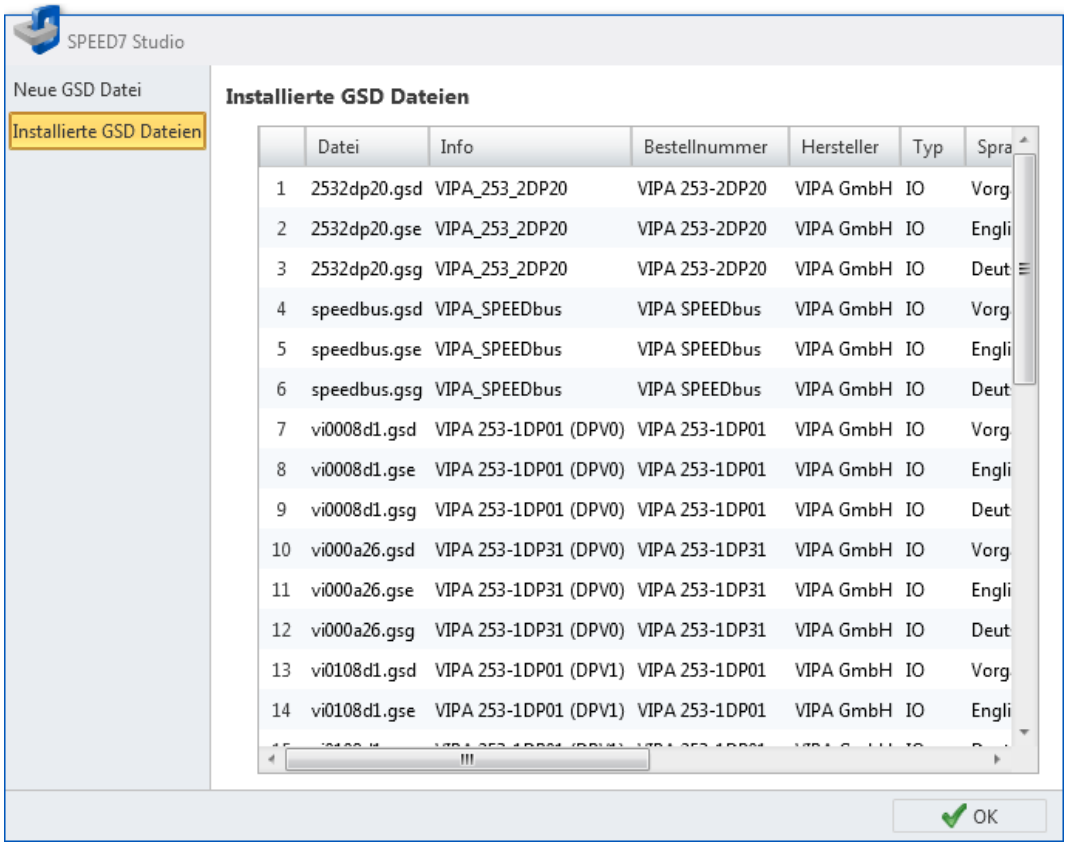


Abb. 76: Installierte GSD-Dateien

6.12 PROFINET – GSDML

Hier können Sie GSDML-Dateien für PROFINET-Teilnehmer installieren und sich die installierten Gerätetypen anzeigen lassen.

1. Wählen Sie in der Menüleiste *"Extra*
➔ *Gerätebeschreibungsdatei installieren (PROFINET – GSDML)"*

⇨ Das Dialogfenster *"Gerätebeschreibungsdatei installieren"* öffnet sich.

2. Klicken Sie auf den gewünschten Bereich:

- *"Neue GSDML-Datei"* – Gerätebeschreibungsdateien installieren *Kap. 6.12.1 "Neue GSDML-Datei" Seite 102*
- *"Installierte GSDML-Dateien"* – Alle installierten Gerätebeschreibungsdateien anzeigen *Kap. 6.12.2 "Installierte GSDML-Dateien" Seite 103*

6.12.1 Neue GSDML-Datei

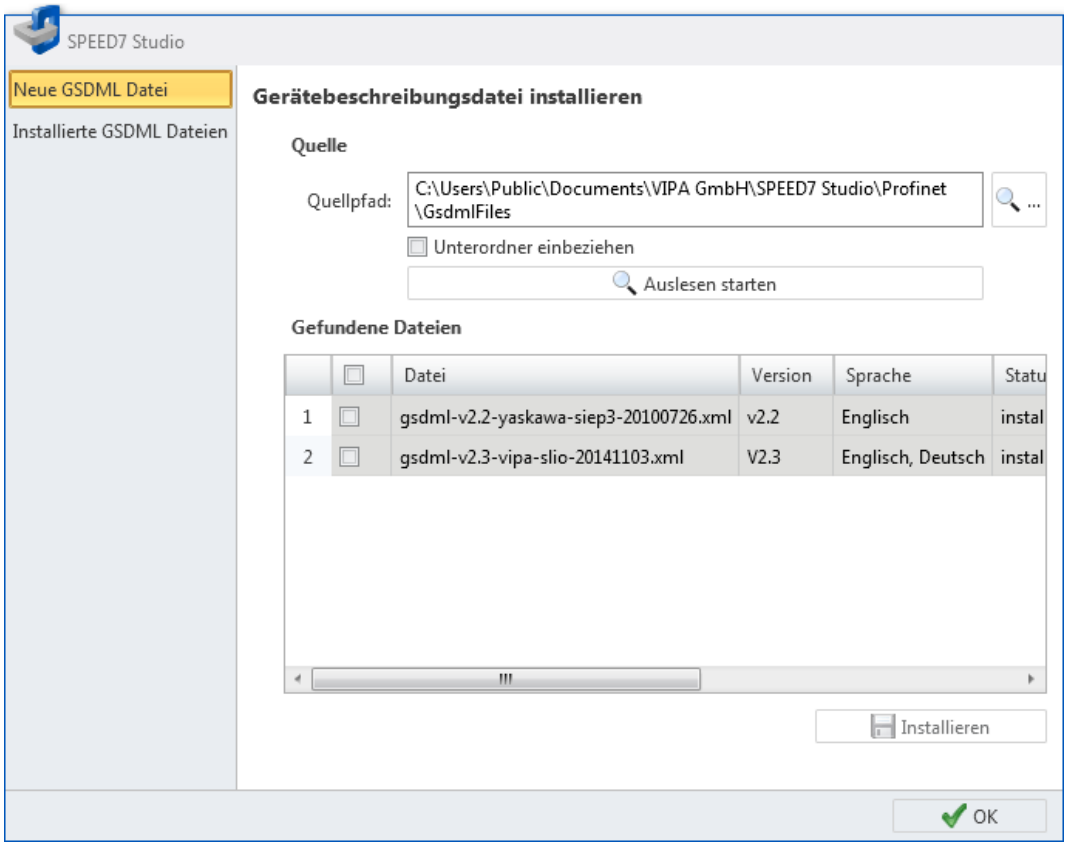


Abb. 77: GSDML-Dateien installieren

Quelle

"Quellpfad" – Verzeichnis, das die GSDML-Dateien enthält, die installiert werden sollen.

Klicken Sie in das Feld *"..."*, um ein anderes Verzeichnis auszuwählen.

"Unterordner einbeziehen" – Aktivieren Sie diese Option, wenn sich GSDML-Dateien in Unterverzeichnissen des Quellpfades befinden.

Klicken Sie auf *"Auslesen starten"*.

⇨ In der Tabelle *"Gefundene Dateien"* werden alle GSDML-Dateien angezeigt, die im Quellpfad gefunden wurden.

Gefundene Dateien

Hier sehen Sie eine Tabelle mit den im Quellpfad gefundenen GSDML-Dateien.

Um die Tabelle zu aktualisieren, klicken Sie auf *"Auslesen starten"*.

Gerätebeschreibungsdatei installieren

1. Markieren ☑ Sie in der zweiten Spalte der Tabelle die GSDML-Dateien, die Sie installieren möchten.

   - oder -

   Klicken Sie in der Überschriftzeile der Tabelle auf ☑, um alle GSDML-Dateien auszuwählen.

2. Klicken Sie auf *"Installieren"*.

⇨ Die ausgewählten GSDML-Dateien werden installiert und in den Katalog (↳ *Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*) übernommen. Die installierten Gerätetypen werden im Register *"Gerätevorlagen"* angezeigt.

Wenn die gewählte GSDML-Datei bereits installiert ist, öffnet sich ein Dialogfenster. Hier können Sie wählen, ob die GSDML-Datei ersetzt werden soll oder nicht. Wählen Sie *"Für alle übernehmen"*, um den Vorgang auf alle Dateien anzuwenden.

GSDML-Dateien

GSDML-Dateien sind als XML-Dokument verfasst. Die Dateiendung lautet ".xml".

Alle Sprachen, die für einen Gerätetyp verfügbar sind (siehe Spalte "Sprache"), sind in einer GSDML-Datei enthalten. Die Gerätebeschreibung kann nur in den Sprachen angezeigt werden (↳ Kap. 4.4 "Sprache wählen" Seite 22), die in der GSDML-Datei enthalten sind.

6.12.2 Installierte GSDML-Dateien

Hier sehen Sie eine Tabelle mit den in *SPEED7 Studio* installierten GSDML-Dateien. Die installierten Gerätetypen können im Projekt verwendet werden. Sie werden im Katalog (↳ *Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*) im Register *"Gerätevorlagen"* angezeigt.

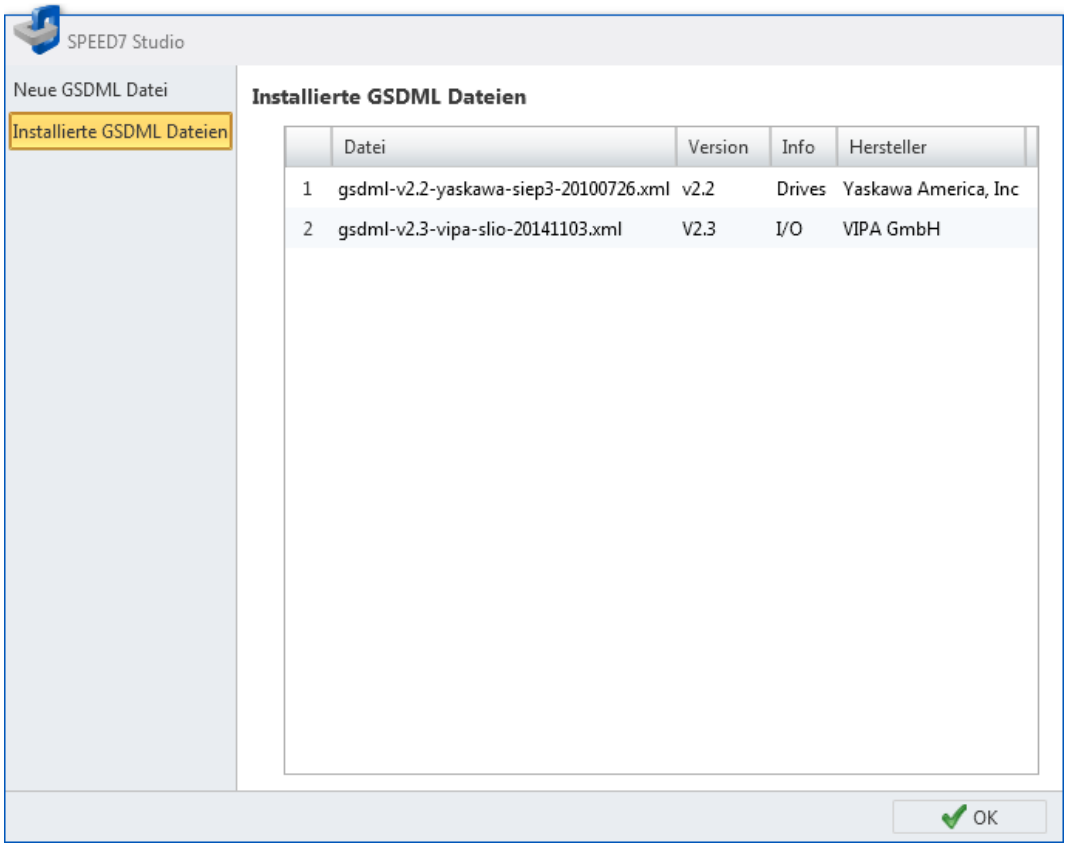


Abb. 78: Installierte GSDML-Dateien

6.13 EtherCAT – ESI

Hier können Sie ESI-Dateien für EtherCAT-Slaves installieren und sich die installierten Gerätetypen anzeigen lassen.

1. Wählen Sie in der Menüleiste *"Extra*
   ➔ *Gerätebeschreibungsdatei installieren (EtherCAT – ESI)"*
   ⇨ Das Dialogfenster *"Gerätebeschreibungsdatei installieren"* öffnet sich.
2. Klicken Sie auf den gewünschten Bereich:
   - *"Neue ESI-Datei"* – Gerätebeschreibungsdateien installieren ↳ *Kap. 6.13.1 "Neue ESI-Datei" Seite 104*
   - *"Installierte ESI-Dateien"* – Alle installierten Gerätebeschreibungsdateien anzeigen ↳ *Kap. 6.13.2 "Installierte ESI-Dateien" Seite 105*

6.13.1 Neue ESI-Datei

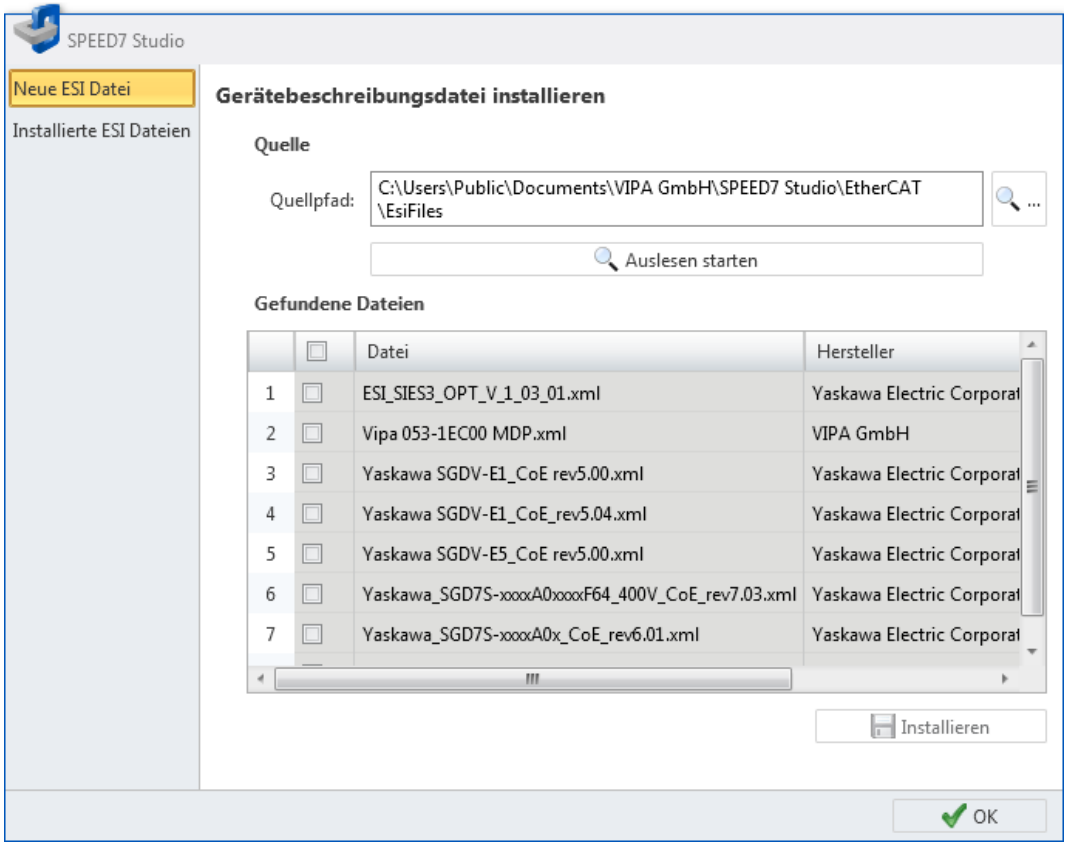


Abb. 79: ESI-Dateien installieren

Quelle

"Quellpfad" – Verzeichnis, das die ESI-Dateien enthält, die installiert werden sollen.

Klicken Sie in das Feld *"..."*, um ein anderes Verzeichnis auszuwählen.

"Unterordner einbeziehen" – Aktivieren Sie diese Option, wenn sich ESI-Dateien in Unterverzeichnissen des Quellpfades befinden.

Klicken Sie auf *"Auslesen starten"*.

⇨ In der Tabelle *"Gefundene Dateien"* werden alle ESI-Dateien angezeigt, die im Quellpfad gefunden wurden.

Gefundene Dateien

Hier sehen Sie eine Tabelle mit den im Quellpfad gefundenen ESI-Dateien.

Um die Tabelle zu aktualisieren, klicken Sie auf *"Auslesen starten"*.

Gerätebeschreibungsdatei installieren

1. Markieren Sie in der zweiten Spalte der Tabelle die ESI-Dateien, die Sie installieren möchten.

   - oder -

   Klicken Sie in der Überschriftzeile der Tabelle auf, um alle ESI-Dateien auszuwählen.

2. Klicken Sie auf *"Installieren"*.

   ⇨ Die ausgewählten ESI-Dateien werden installiert und in den Katalog (*Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*) übernommen. Die installierten Gerätetypen werden im Register *"Gerätevorlagen"* angezeigt.

   Wenn die gewählte ESI-Datei bereits installiert ist, öffnet sich ein Dialogfenster. Hier können Sie wählen, ob die ESI-Datei ersetzt werden soll oder nicht. Wählen Sie *"Für alle übernehmen"*, um den Vorgang auf alle Dateien anzuwenden.

ESI-Dateien

ESI-Dateien sind als XML-Dokument verfasst. Die Dateiendung lautet ".xml".

6.13.2 Installierte ESI-Dateien

Hier sehen Sie eine Tabelle mit den in *SPEED7 Studio* installierten ESI-Dateien. Die installierten Gerätetypen können im Projekt verwendet werden. Sie werden im Katalog (*Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*) im Register *"Gerätevorlagen"* angezeigt.

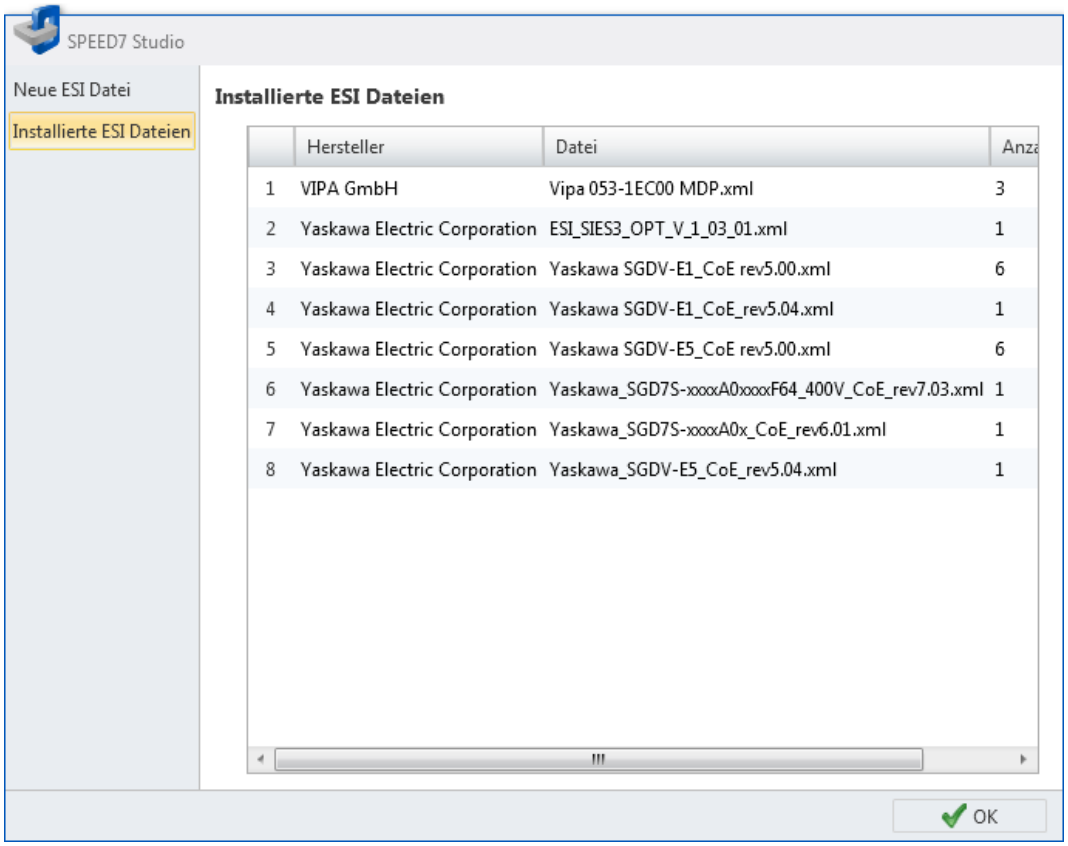


Abb. 80: Installierte ESI-Dateien

6.14 Editor "Gerätekonfiguration" (PLC)

Im Editor *"Gerätekonfiguration"* werden der Aufbau einer PLC fotorealistisch dargestellt und die Gerätedetails aufgelistet. Hier können Sie das Gerät und die darin enthaltenen Baugruppen konfigurieren sowie Baugruppen hinzufügen oder entfernen.

Wenn ein Projekt geöffnet und eine PLC darin vorhanden ist, können Sie die *"Gerätekonfiguration"* öffnen. Wählen Sie hierzu eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Projektbaum:** Klicken Sie innerhalb einer PLC auf *"Gerätekonfiguration"*.
- **Editor "Geräte und Netze ":** Doppelklicken Sie auf eine PLC.

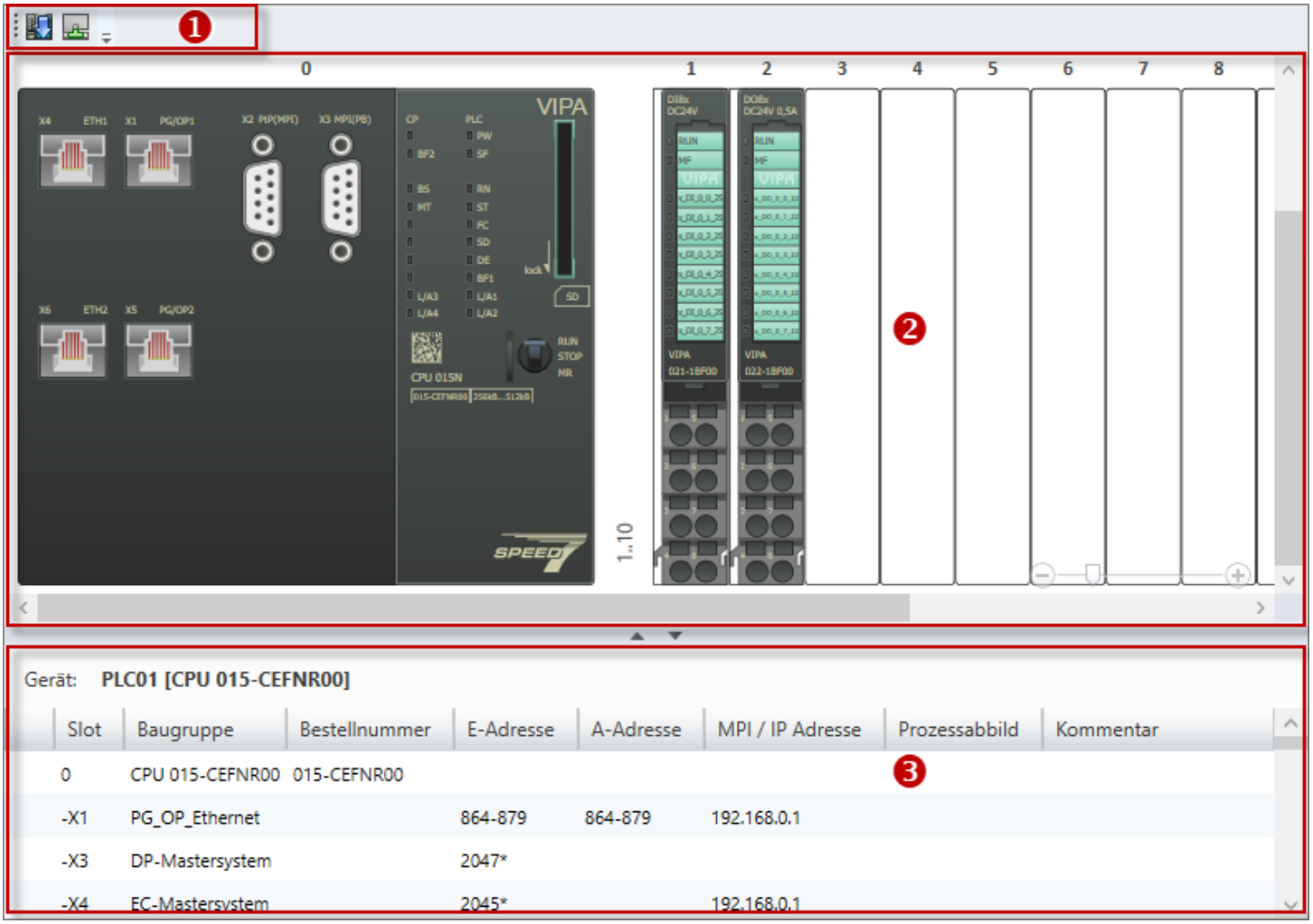


Abb. 81: Gerätekonfiguration einer PLC

(1) Symbolleiste
(2) Geräteaufbau
(3) Gerätedetails

(1) Symbolleiste

Hardware-Konfiguration übertragen: Die aktuelle Gerätekonfiguration wird in die Steuerung übertragen. Dabei werden keine Bausteine des Anwenderprogramms übertragen.

Hardware-Konfiguration Online-View: Der Zustand der Ein- und Ausgangssignale wird an den Baugruppen angezeigt. *Kap. 6.14.2 "Ausgangssignale anzeigen" Seite 109*

(2) Geräteaufbau

Der Geräteaufbau zeigt alle Baugruppen, die über den Baugruppenträger mit dem Gerät verbunden sind. Hier können Sie Baugruppen hinzufügen oder entfernen. Außerdem können Sie weitere Funktionen zu den Baugruppen aufrufen.

Slots ein-/ausblenden

Zur übersichtlichen Darstellung können Sie mehrere Slots ein- oder ausblenden. Die Slots werden in Gruppen z. B. "4..11", "12..19", usw. angezeigt.

Slots/Baugruppen ausblenden

Slots/Baugruppen einblenden

Ausgeblendete Baugruppen erscheinen nicht im Editor. Sie sind aber weiterhin in der Projektkonfiguration vorhanden.

Baugruppe hinzufügen

→ Ziehen Sie die gewünschte Baugruppe aus dem Register *"Baugruppen"* des Katalogs an einen freien Slot. ↳ *Kap. 6.16 "Baugruppen hinzufügen" Seite 112*

⇨ Die Baugruppe wird in das Gerät eingefügt. Je nach Kanalzahl belegt eine Baugruppe unterschiedlich viele Byteadressen. Die benötigten E/A-Adressbereiche werden reserviert und in die "System-Hardwarekonfiguration" eingetragen. ↳ *Kap. 8.11.3 "System-Hardwarekonfiguration" Seite 246*

Baugruppe entfernen

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Baugruppe und wählen Sie *"Baugruppe löschen"*.

   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob die Baugruppe erhalten bleiben oder gelöscht werden soll.

2. Klicken Sie auf *"Ja"*.

   ⇨ Die Baugruppe wird aus dem Gerät und dem Projekt entfernt.

Eigenschaften der Baugruppe öffnen

→ Doppelklicken Sie auf eine Baugruppe.

⇨ **CPU:** Das Dialogfenster zu den Eigenschaften der CPU öffnet sich. ↳ *Kap. 6.23 "Eigenschaften der Baugruppe (CPU)" Seite 125*

Andere Baugruppe: Das Dialogfenster zu den Eigenschaften der Baugruppe öffnet sich. ↳ *Kap. 6.25 "Eigenschaften der Baugruppe (MICRO-Module)" Seite 141* ↳ *Kap. 6.24 "Eigenschaften der Baugruppe (SLIO-Module)" Seite 138*

Weitere Funktionen aufrufen

→ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Baugruppe und wählen Sie den gewünschten Befehl, z. B. *"Eigenschaften der Baugruppe"*.

(3) Gerätedetails

Hier sehen Sie eine Tabelle mit Details zum Gerät, wie z. B. Baugruppenbelegung, Bestellnummern oder E/A-Adressen.

"Baugruppenträger"

→ Wählen Sie hier den Baugruppenträger aus, für den Sie die Details sehen möchten.

"Slot" – Slotnummer innerhalb des Baugruppenträgers

"Baugruppe" – Baugruppenname

"Bestellnummer" – Bestellnummer der Baugruppe

"E-Adresse" – Konfigurierte Eingangsadresse (Byteadresse) einer Eingabe-Baugruppe

"A-Adresse" – Konfigurierte Ausgangsadresse (Byteadresse) einer Ausgabe-Baugruppe

"MPI-/IP-Adresse" – Adresse einer Kommunikationsschnittstelle

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

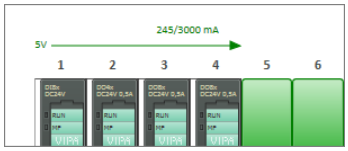
Baugruppe hinzufügen

→ Ziehen Sie die gewünschte Baugruppe aus dem Register *"Baugruppen"* des Katalogs in eine freie Zeile.

⇨ Die Baugruppe wird in das Gerät eingefügt. Je nach Kanalzahl belegt eine Baugruppe unterschiedlich viele Byteadressen. Die benötigten E/A-Adressbereiche werden reserviert und in die "System-Hardwarekonfiguration" eingetragen.
↳ *Kap. 8.11.3 "System-Hardwarekonfiguration" Seite 246*

6.14.1 Ausgangsstrom anzeigen und Power-Module einfügen (nur SLIO)

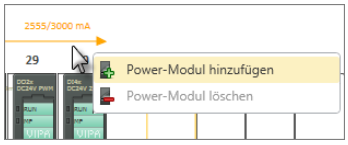
Ausgangsstrom anzeigen



Beim SLIO-System (Slize-I/O) wird der Stromverbrauch der projektierten Module berechnet und angezeigt. Wenn ca. 70% des maximalen Stromverbrauchs am Rückwandbus erreicht ist, wechselt die Farbe des Pfeils von grün nach orange. Wenn ca. 90% des maximalen Stromverbrauchs erreicht ist, wechselt die Farbe nach rot.

Power-Module einfügen

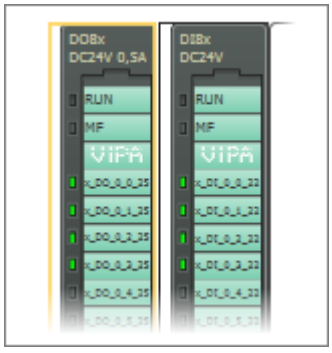
Sie können die Spannungsversorgung in einem SLIO-System erweitern, in dem Sie Power-Module einfügen.



→ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Pfeil an der Slot-Position, an der Sie ein Power-Modul einfügen möchten. Wählen Sie *"Powermodul hinzufügen"*.

⇨ Das eingefügte Power-Modul wird an der Slot-Position angezeigt. Der Stromverbrauch rechts neben dem Power-Modul wird neu berechnet.

6.14.2 Ausgangssignale anzeigen



Wenn Sie die Hardware-Konfiguration und das Anwenderprogramm in die Steuerung übertragen haben, können Sie im Editor "Gerätekonfiguration" "den Zustand der Ausgangssignale (grüne LEDs) an den Baugruppen anzeigen.

Stellen Sie eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung her. ↳ *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

→ Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten, um die Anzeige ein- oder auszuschalten:

- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Gerätekonfiguration ➔ Hardware-Konfiguration Online-View"*.
- **Editor "Gerätekonfiguration ":** Klicken Sie in der Symbolleiste des Editors auf die Schaltfläche .

⇨ Im Editor wird der Zustand der Ausgangssignale (grüne LEDs) angezeigt.

6.15 Editor "Gerätekonfiguration" (Slave)

Im Editor *"Gerätekonfiguration"* werden der Aufbau eines Slaves fotorealistisch dargestellt und Gerätedetails aufgelistet. Hier können Sie das Gerät und die darin enthaltenen Baugruppen konfigurieren sowie Baugruppen hinzufügen oder entfernen.

Wenn ein Projekt geöffnet und ein Slave darin vorhanden ist, können Sie die *"Gerätekonfiguration"* öffnen. Wählen Sie hierzu eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Projektbaum:** Klicken Sie innerhalb eines Slaves auf *"Gerätekonfiguration"*.
- **Editor "Geräte und Netze ":** Doppelklicken Sie auf einen Slave.

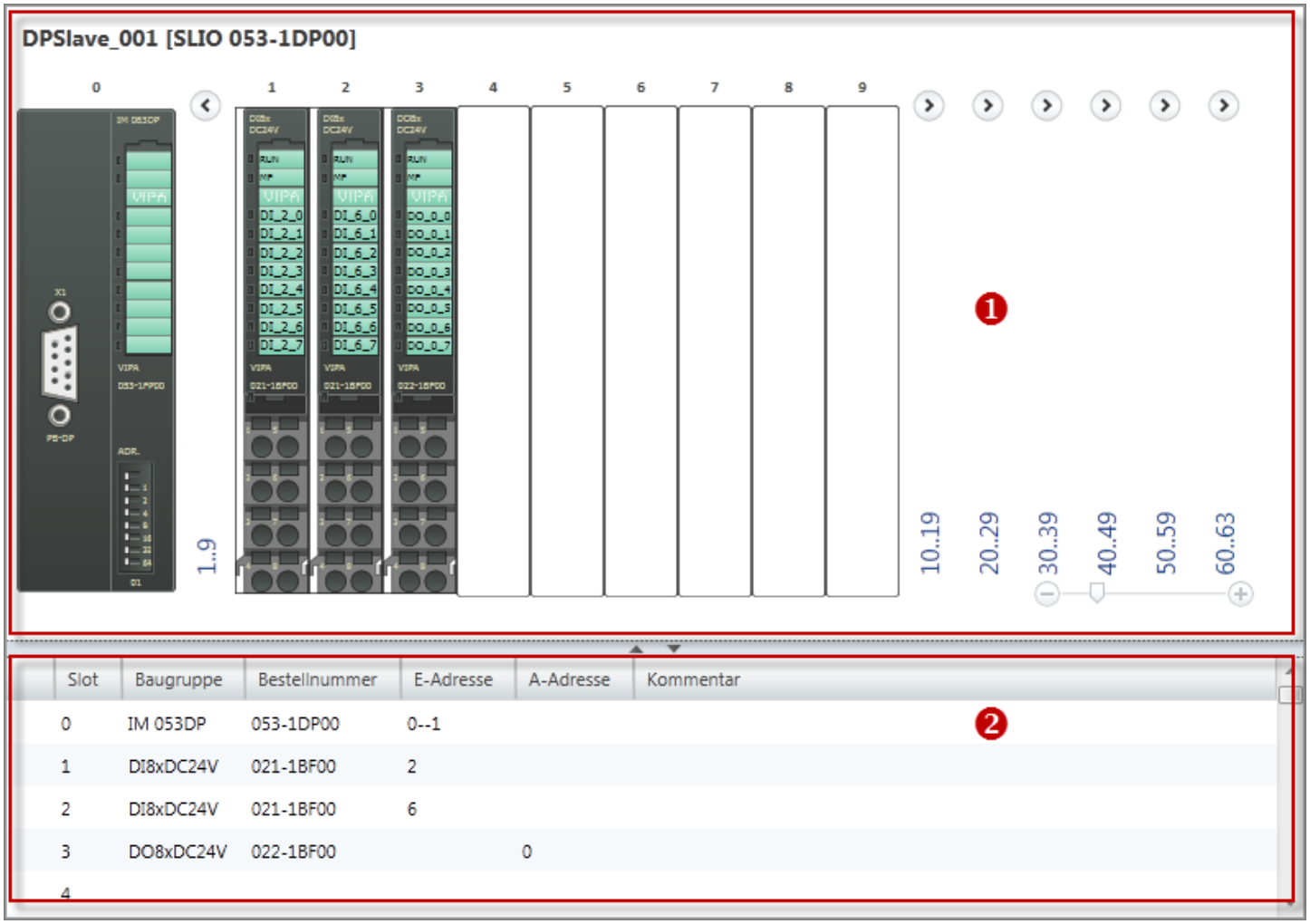


Abb. 82: Gerätekonfiguration eines Slaves

(1) Geräteaufbau
(2) Gerätedetails

(1) Geräteaufbau

Der Geräteaufbau zeigt alle Baugruppen, die über den Baugruppenträger mit dem Gerät verbunden sind. Hier können Sie Baugruppen hinzufügen oder entfernen. Außerdem können Sie weitere Funktionen zu den Baugruppen aufrufen.

Slots ein-/ausblenden

Zur übersichtlichen Darstellung können Sie jeweils zehn Slots ein- oder ausblenden. Die Slots werden in Gruppen "1..9", "10..19", usw. angezeigt.

Slots/Baugruppen ausblenden

Slots/Baugruppen einblenden

Ausgeblendete Baugruppen erscheinen nicht im Editor. Sie sind aber weiterhin in der Projektkonfiguration vorhanden.

Baugruppe hinzufügen

→ Ziehen Sie die gewünschte Baugruppe aus dem Register *"Baugruppen"* des Katalogs an einen freien Slot. ↳ *Kap. 6.16 "Baugruppen hinzufügen" Seite 112*

⇨ Die Baugruppe wird in das Gerät eingefügt. Je nach Kanalzahl belegt eine Baugruppe unterschiedlich viele Byteadressen. Die benötigten E/A-Adressbereiche werden reserviert und in die "System-Hardwarekonfiguration" eingetragen. ↳ *Kap. 8.11.3 "System-Hardwarekonfiguration" Seite 246*

Baugruppe entfernen

→ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Baugruppe und wählen Sie *"Baugruppe löschen"*.

⇨ Die Baugruppe wird aus dem Gerät und dem Projekt entfernt.

Eigenschaften der Baugruppe öffnen

→ Doppelklicken Sie auf eine Baugruppe.

⇨ Das Dialogfenster zu den Eigenschaften der Baugruppe öffnet sich. ↳ *Kap. 6.23 "Eigenschaften der Baugruppe (CPU)" Seite 125* ↳ *Kap. 6.25 "Eigenschaften der Baugruppe (MICRO-Module)" Seite 141* ↳ *Kap. 6.24 "Eigenschaften der Baugruppe (SLIO-Module)" Seite 138*

Weitere Funktionen aufrufen

→ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Baugruppe und wählen Sie den gewünschten Befehl, z. B. *"Eigenschaften der Baugruppe"*.

(2) Gerätedetails

Hier sehen Sie eine Tabelle mit Details zum Gerät, wie z. B. Baugruppenbelegung, Bestellnummern oder E/A-Adressen.

"Slot" – Slotnummer innerhalb des Baugruppenträgers

"Baugruppe" – Baugruppenname

"Bestellnummer" – Bestellnummer der Baugruppe

"E-Adresse" – Konfigurierte Eingangsadresse (Byteadresse) einer Eingabe-Baugruppe bzw. eines Eingangsmoduls

"A-Adresse" – Konfigurierte Ausgangsadresse (Byteadresse) einer Ausgabe-Baugruppe bzw. eines Ausgangsmoduls

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

Baugruppe hinzufügen

→ Ziehen Sie die gewünschte Baugruppe aus dem Register *"Baugruppen"* des Katalogs in eine freie Zeile.

⇨ Die Baugruppe wird in das Gerät eingefügt. Je nach Kanalzahl belegt eine Baugruppe unterschiedlich viele Byteadressen. Die benötigten E/A-Adressbereiche werden reserviert und in die "System-Hardwarekonfiguration" eingetragen. ↳ *Kap. 8.11.3 "System-Hardwarekonfiguration" Seite 246*

6.16 Baugruppen hinzufügen

Sie können einer Steuerung Baugruppen, z. B. Signal- oder Interface-Module, hinzufügen. Die Reihenfolge der Baugruppen im Projekt muss mit der Reihenfolge der tatsächlich angeschlossenen Baugruppen übereinstimmen.

Im Projekt muss eine Steuerung bereits vorhanden sein. ↳ *Kap. 6.3 "Neues Gerät hinzufügen (PLC)" Seite 82*

Der Editor *"Gerätekonfiguration"* muss geöffnet sein.

↳ *Kap. 6.14 "Editor "Gerätekonfiguration" (PLC)" Seite 106*

↳ *Kap. 6.15 "Editor "Gerätekonfiguration" (Slave)" Seite 109*

Sie können Baugruppen auf unterschiedliche Weise hinzufügen:

- Baugruppe ziehen und ablegen (Drag & Drop)
- Slot markieren und Baugruppe auswählen

Baugruppe ziehen und ablegen (Drag & Drop)

Sie können die Baugruppe aus dem Katalog ziehen und entweder im Geräteaufbau oder in der Tabelle der Gerätedetails ablegen:

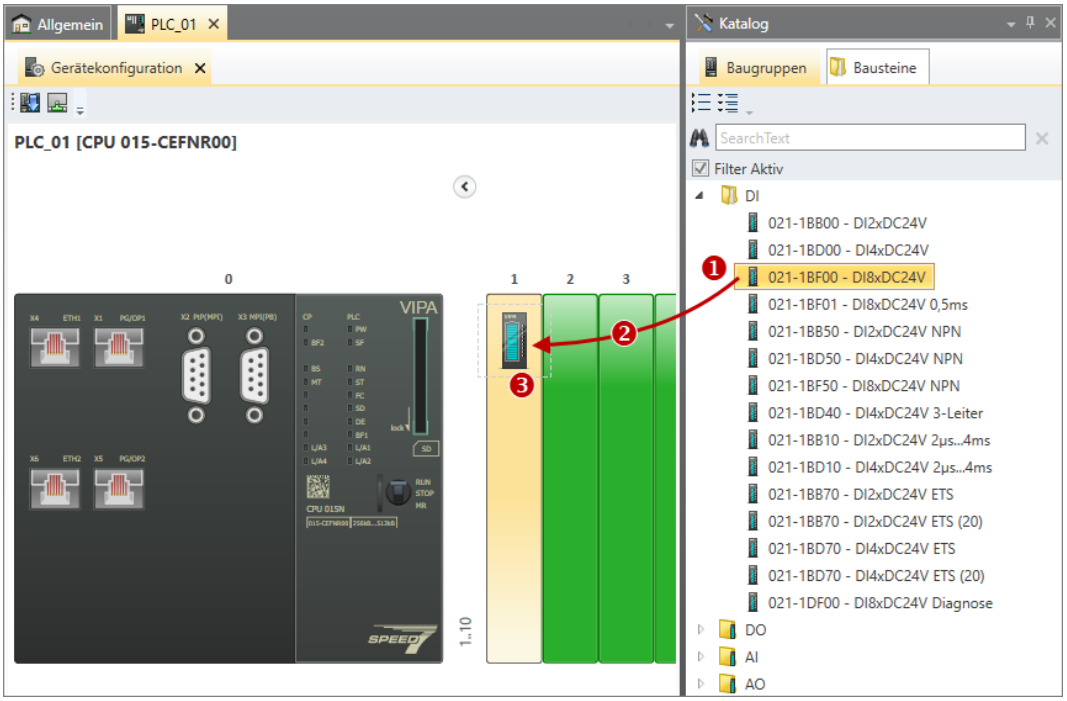


Abb. 83: Baugruppe hinzufügen (Geräteaufbau)

(1) Baugruppe auswählen (linke Maustaste halten)
(2) Baugruppe ziehen
(3) Baugruppe an einem freien Slot ablegen (Maustaste loslassen)

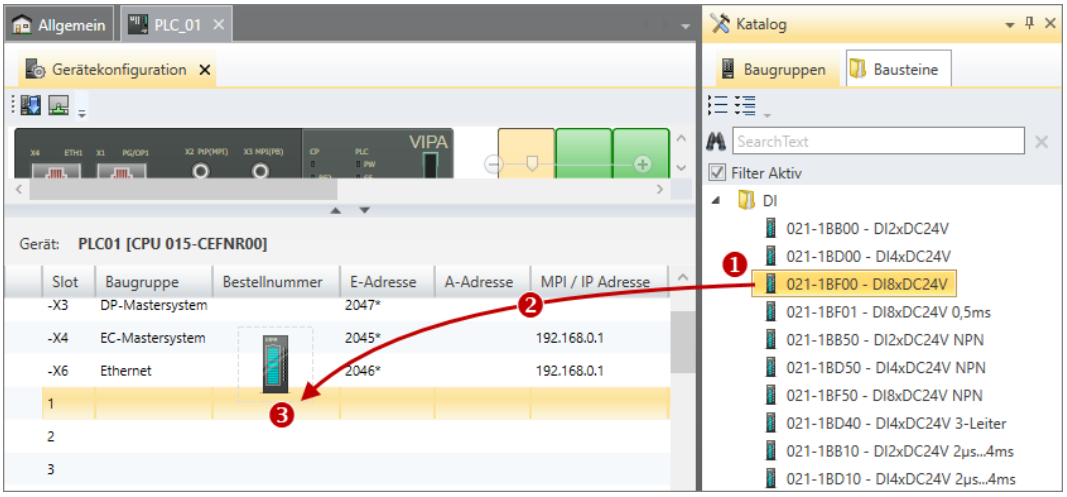


Abb. 84: Baugruppe hinzufügen (Tabelle der Gerätedetails)

(1) Baugruppe auswählen (linke Maustaste halten)
(2) Baugruppe ziehen
(3) Baugruppe an einem freien Slot ablegen (Maustaste loslassen)

Ziehen Sie die gewünschte Baugruppe aus dem Register *"Baugruppen"* des Katalogs an einen freien Slot.

⇨ Die Baugruppe wird in das Gerät eingefügt. Je nach Kanalzahl belegt eine Baugruppe unterschiedlich viele Byteadressen. Die benötigten E/A-Adressbereiche werden reserviert und in die "System-Hardwarekonfiguration" eingetragen.
↳ *Kap. 8.11.3 "System-Hardwarekonfiguration" Seite 246*

Slot markieren und Baugruppe auswählen

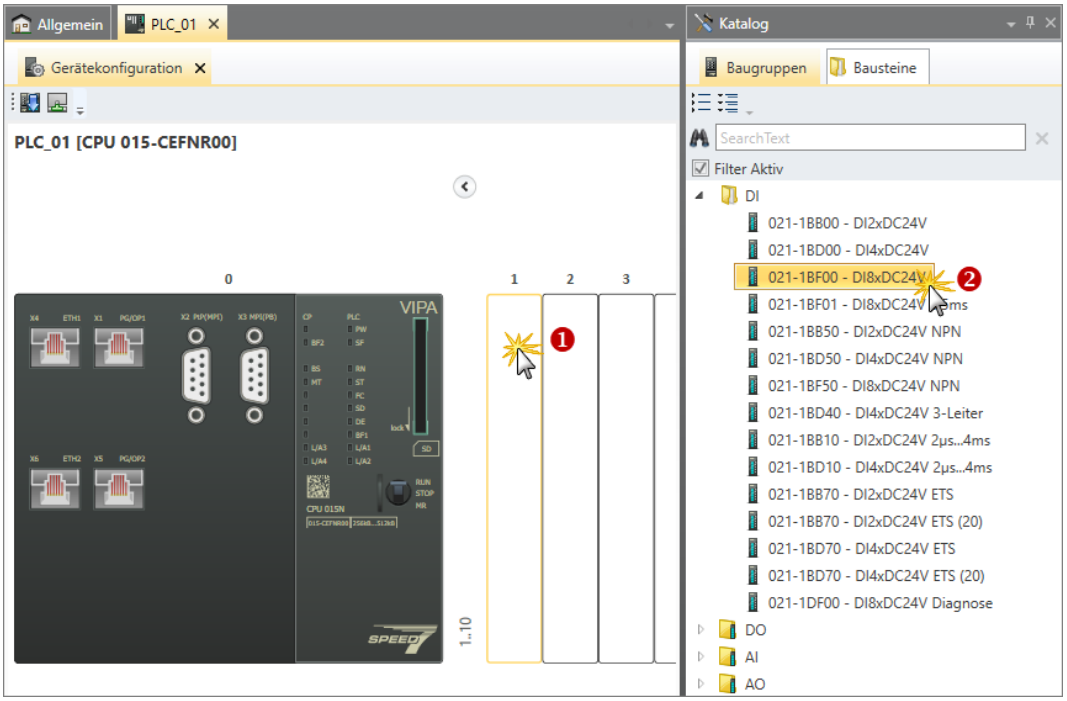


Abb. 85: Baugruppe hinzufügen (Slot markieren und Baugruppe einfügen)

(1) Slot markieren (Klicken)
(2) Baugruppe auswählen (Doppelklicken)

1. Markieren Sie mit der linken Maustaste den Slot, in den die Baugruppe eingefügt werden soll.

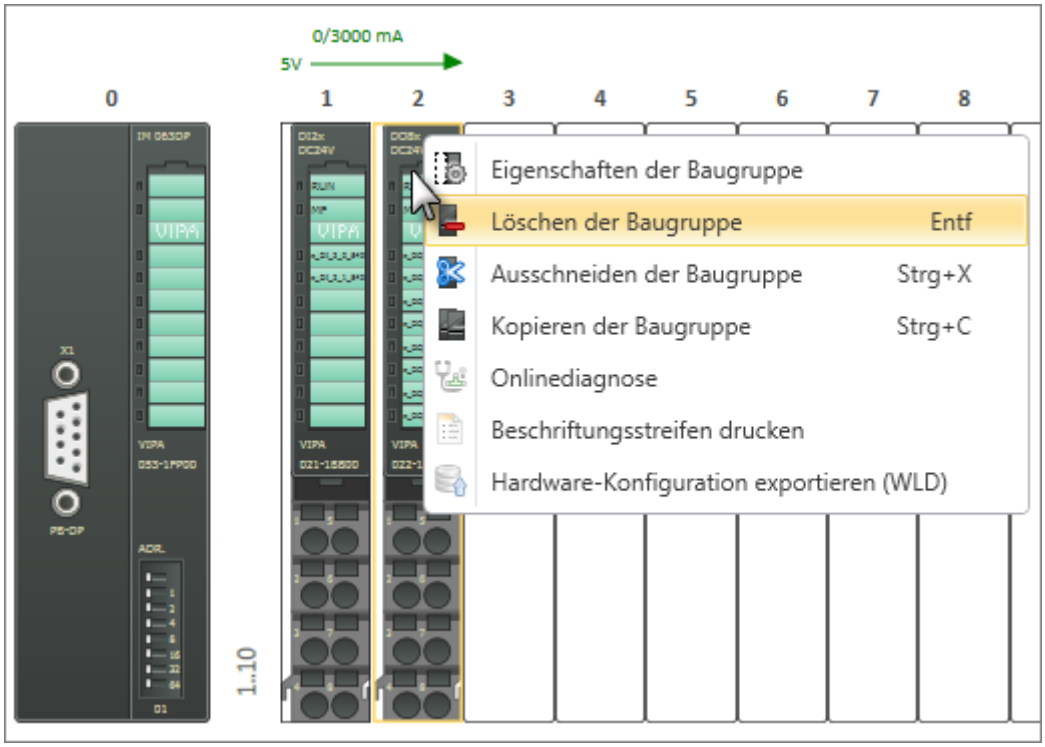
   ⇨ Der Slot wird farblich hervorgehoben.

2. Doppelklicken Sie im Register *"Baugruppen"* des Katalogs auf die gewünschte Baugruppe

   ⇨ Die Baugruppe wird in das Gerät eingefügt. Je nach Kanalzahl belegt eine Baugruppe unterschiedlich viele Byteadressen. Die benötigten E/A-Adressbereiche werden reserviert und in die "System-Hardwarekonfiguration" eingetragen.
   ↳ *Kap. 8.11.3 "System-Hardwarekonfiguration" Seite 246*

6.17 Baugruppen entfernen

Wenn Sie eine Baugruppe nicht mehr benötigen, z. B. wenn Sie sie durch eine Baugruppe eines anderen Typs ersetzen möchten, können Sie sie aus dem Gerät entfernen.



Klicken Sie im Editor "Gerätekonfiguration" mit der rechten Maustaste auf die Baugruppe und wählen Sie *"Baugruppe löschen"*.

⇨ Die Baugruppe wird aus dem Gerät und dem Projekt entfernt. Die von der Baugruppe belegten E/A-Adressen stehen wieder zur Verfügung.

6.18 Beschriftungsstreifen drucken

Sie können für jede Baugruppe einen Beschriftungsstreifen als PDF-Datei erstellen. Auf dem Beschriftungsstreifen werden die Bezeichnungen ausgegeben, die in der Spalte "Alias" der System-Hardwarekonfiguration (↳ *Kap. 8.11.3 "System-Hardwarekonfiguration" Seite 246*) angegeben sind.

1. Markieren Sie im Editor *"Gerätekonfiguration"* die gewünschte Baugruppe. Wenn Sie Beschriftungsstreifen für mehrere Baugruppen in einer PDF-Datei speichern möchten, markieren Sie alle gewünschten Baugruppen. Halten Sie dazu die Taste *[Strg]* gedrückt.

2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Baugruppe und wählen Sie *"Beschriftungsstreifen drucken"*.

⇨ Das Dialogfenster *"Speichern unter"* öffnet sich.

3. Wählen Sie ein Verzeichnis aus, geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf *"Speichern"*.

⇨ Der Beschriftungsstreifen wird als PDF-Dokument gespeichert.

6.19 Geräteeigenschaften ändern

Sie können den Kommentar einer PLC, HMI oder eines Slaves ändern sowie bei PLC und HMI die Kommunikationseinstellungen vornehmen.

- **PLC:** *Kap. 6.14 "Editor "Gerätekonfiguration" (PLC)" Seite 106*
- **HMI:** *Kap. 9.3 "Editor "Geräteeigenschaften" (HMI-Gerät)" Seite 313*

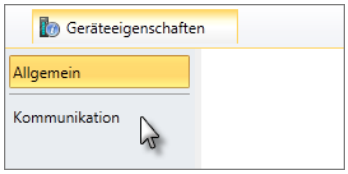
6.20 Editor "Geräteeigenschaften" (PLC)

Im Editor *"Geräteeigenschaften"* werden allgemeine Daten zur Steuerung sowie die Kommunikationseinstellungen angezeigt. Hier können Sie den Gerätenamen und den Kommentar ändern sowie die Kommunikationseinstellungen vornehmen.

Wenn ein Projekt geöffnet und eine Steuerung darin vorhanden ist, können Sie die *"Geräteeigenschaften"* öffnen:

- **Projektbaum:** Klicken Sie innerhalb einer PLC auf *"Geräteeigenschaften"*.
- **Editor "Geräte und Netze ":** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Gerät und wählen Sie *"Geräteeigenschaften"*.

Zu den Geräteeigenschaften eines Visualisierungsgeräts (HMI): *Kap. 9.3 "Editor "Geräteeigenschaften" (HMI-Gerät)" Seite 313*



Der Editor *"Geräteeigenschaften"* ist in mehrere Bereiche unterteilt.

6.20.1 Allgemeine Geräteeigenschaften (PLC)

Um die Geräteeigenschaften der Steuerung anzuzeigen oder zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

Sie haben den Bereich *"Allgemein"* im Editor *"Geräteeigenschaften"* der Steuerung aufgerufen. *Kap. 6.20 "Editor "Geräteeigenschaften" (PLC)" Seite 116*

Abb. 86: Geräteeigenschaften am Beispiel einer PLC

"Gerätetyp" – Bezeichnung der CPU

"Name" – Gerätename: Dieser Name wird im Projektbaum angezeigt. Um den Namen zu ändern: ↳ *Kap. 6.1 "Editor "Projektübersicht"" Seite 76* und ↳ *Kap. 6.23.1 "Allgemein" Seite 126*

"Autor" – Name des Bearbeiters, der den Baustein angelegt hat

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

→ Klicken Sie in das Eingabefeld und geben Sie einen beliebigen Kommentar, z. B. eine Anmerkung oder Erklärung ein. Mit der Taste *[Enter]* können Sie eine neue Zeile in das Eingabefeld einfügen.

6.20.2 Kommunikationseinstellungen (PLC)

Mit den Kommunikationseinstellungen konfigurieren Sie die Schnittstelle für den Datenaustausch zwischen Programmiergerät und der Steuerung (PLC). Sie können die Geräte direkt miteinander oder über ein Netzwerk verbinden. Der Datenaustausch erfolgt über eine serielle oder eine Ethernet-Schnittstelle.

Unter *"Extras ➔ Einstellungen"* können Sie festlegen, welche Netzwerkadapter oder Ports als Standard verwendet werden sollen. ↳ *Kap. 4.6 "Schnittstellen wählen" Seite 23*

Sie haben den Bereich *"Kommunikation"* im Editor *"Geräteeigenschaften"* der Steuerung aufgerufen. ↳ *Kap. 6.20 "Editor "Geräteeigenschaften" (PLC)" Seite 116*

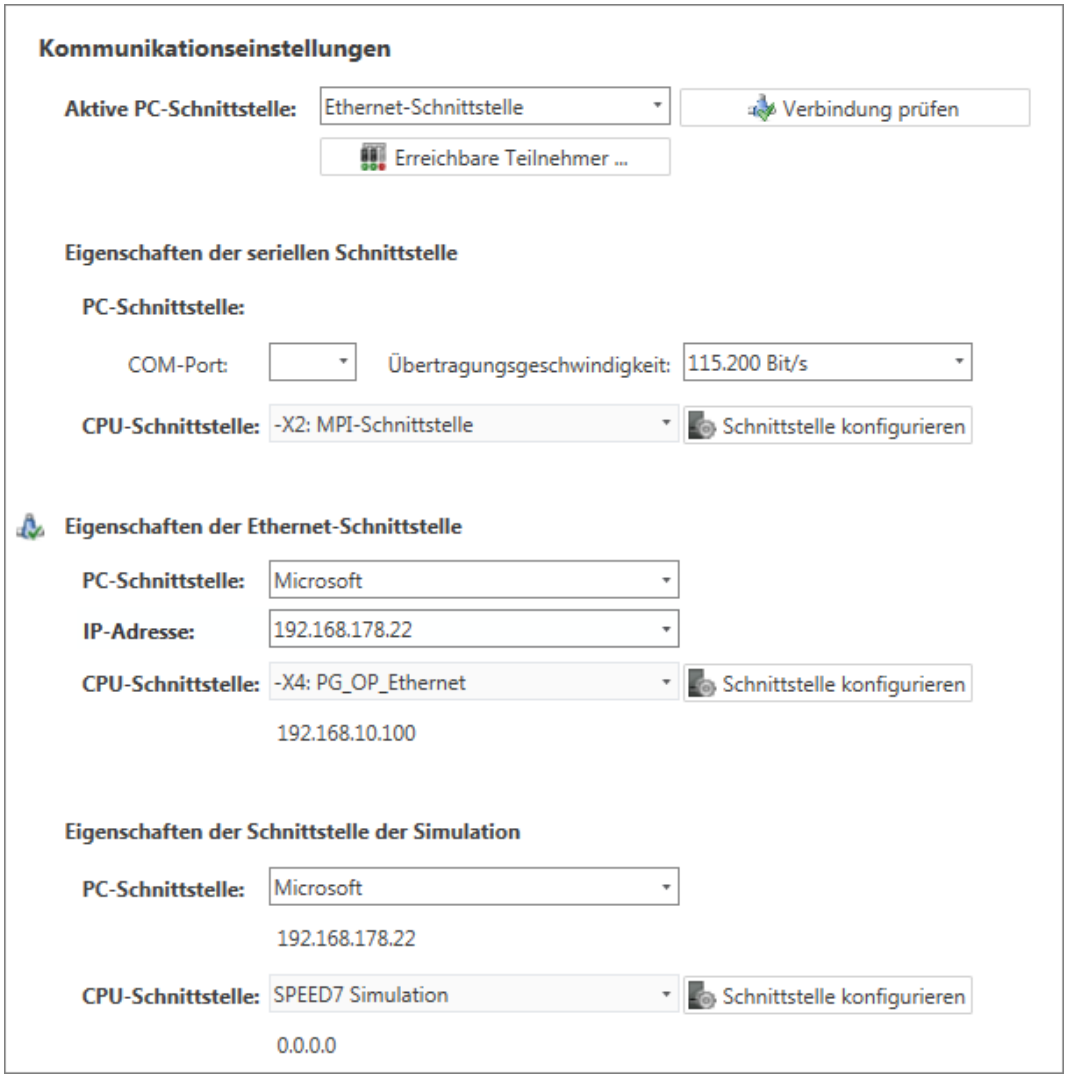


Abb. 87: Kommunikationseinstellungen

- Wenn Sie die serielle Schnittstelle für den Datenaustausch zwischen dem Programmiergerät und der Steuerung wählen möchten, fahren Sie fort mit ↳ *"Serielle Schnittstelle einstellen" Seite 118*.
- Wenn Sie die Ethernet-Schnittstelle für den Datenaustausch zwischen dem Programmiergerät und der Steuerung wählen möchten, fahren Sie fort mit ↳ *"Ethernet-Schnittstelle einstellen" Seite 119*.
- Wenn Sie das Anwenderprogramm auf dem Programmiergerät testen (simulieren) möchten, fahren Sie fort mit ↳ *"Schnittstelle für die Simulation einstellen" Seite 120*.

Serielle Schnittstelle einstellen

1. *"Aktive PC-Schnittstelle"*: Wählen Sie *"Serielle Schnittstelle"*.
2. *"COM-Port"*: Wählen Sie aus der Liste die gewünschte Port-Nummer der seriellen Schnittstelle des Programmiergeräts.

> *Wenn keine Port-Nummer angezeigt wird, dann ist keine serielle Schnittstelle auf Ihrem Programmiergerät installiert oder die Schnittstelle ist deaktiviert.*

3. *"Übertragungsgeschwindigkeit"*: Wählen Sie die gewünschte Übertragungsrate (Bit/s).
4. *"CPU-Schnittstelle"*: Wählen Sie aus der Liste die gewünschte Schnittstelle der Steuerung.
5. Um weitere Einstellungen der Schnittstelle vorzunehmen, klicken Sie auf *"Schnittstelle konfigurieren"*. ↳ *Kap. 6.23.1 "Allgemein" Seite 126*
6. Um zu überprüfen, ob mit den gewählten Kommunikationseinstellungen eine Verbindung zwischen Programmiergerät und Steuerung zustande kommt, klicken Sie auf *"Verbindung prüfen"*.
   ⇨ In der Statuszeile wird angezeigt, ob der Verbindungsaufbau erfolgreich verlaufen ist.
7. Um zu überprüfen, ob die richtige Steuerung mit Ihrem Programmiergerät verbunden ist, können Sie Informationen über die angeschlossene Steuerung abrufen. Klicken Sie hierzu auf *"Erreichbare Teilnehmer"*.
   ⇨ Das Dialogfenster *"Erreichbare Teilnehmer ermitteln"* öffnet sich. ↳ *Kap. 6.21 "Erreichbare Teilnehmer ermitteln" Seite 121*

Ethernet-Schnittstelle einstellen

1. *"Aktive PC-Schnittstelle"*: Wählen Sie *"Ethernet-Schnittstelle"*.
2. *"PC-Schnittstelle"*: Wählen Sie aus der Liste den Netzwerkadapter für die Kommunikationsverbindung.
   ⇨ Wenn im Netzwerkadapter bereits eine IP-Adresse eingestellt ist, wird diese unter dem Eingabefeld angezeigt.
3. *"CPU-Schnittstelle"*: Wählen Sie aus der Liste die gewünschte Schnittstelle der Steuerung.
   ⇨ Wenn in der Steuerung bereits eine IP-Adresse eingestellt ist, wird diese unter dem Eingabefeld angezeigt.
4. Um weitere Einstellungen der Schnittstelle vorzunehmen, klicken Sie auf *"Schnittstelle konfigurieren"*.
   ⇨ Das Dialogfenster *"Eigenschaften der Schnittstelle"* öffnet sich. ↳ *Kap. 6.22 "Eigenschaften der Schnittstelle (Ethernet)" Seite 123*
5. Um zu überprüfen, ob mit den gewählten Kommunikationseinstellungen eine Verbindung zwischen Programmiergerät und Steuerung zustande kommt, klicken Sie auf *"Verbindung prüfen"*.
   ⇨ In der Statuszeile wird angezeigt, ob der Verbindungsaufbau erfolgreich verlaufen ist.
6. Um zu überprüfen, ob die richtige Steuerung mit Ihrem Programmiergerät verbunden ist, können Sie Informationen über die angeschlossene Steuerung abrufen. Klicken Sie hierzu auf *"Erreichbare Teilnehmer"*.
   ⇨ Das Dialogfenster *"Erreichbare Teilnehmer ermitteln"* öffnet sich. ↳ *Kap. 6.21 "Erreichbare Teilnehmer ermitteln" Seite 121*

Schnittstelle für die Simulation einstellen

1. *"Aktive PC-Schnittstelle"*: Wählen Sie *"Simulation"*.
2. *"PC-Schnittstelle"*: Wählen Sie aus der Liste den Netzwerkadapter für die virtuelle Kommunikationsverbindung. Wenn Sie "Loopback Adapter" wählen, wird die Simulation auf dem PC ausgeführt, ohne dass dabei ein Netzwerkadapter verwendet wird.
   ⇨ Wenn im Netzwerkadapter bereits eine IP-Adresse eingestellt ist, wird diese unter dem Eingabefeld angezeigt. Bei "Loopback Adapter" lautet die IP-Adresse immer "127.0.0.1".
3. Um zu überprüfen, ob mit den gewählten Kommunikationseinstellungen eine Verbindung zwischen Programmiergerät und der virtuellen Schnittstelle zustande kommt, klicken Sie auf *"Verbindung prüfen"*.
   ⇨ In der Statuszeile wird angezeigt, ob der Verbindungsaufbau erfolgreich verlaufen ist.
4. Um weitere Einstellungen vorzunehmen und die Simulation zu starten, klicken Sie auf *"Schnittstelle konfigurieren"*.

Um eine Simulation auszuführen: ↳ *Kap. 8.17 "Anwenderprogramm simulieren" Seite 269*

6.20.3 *WebVisu*-Konfiguration (PLC)

Dieser Bereich wird nur angezeigt, wenn die Steuerung über einen integrierten Webserver für die Web-Visualisierung verfügt.

Sie haben den Bereich *"WebVisu Konfiguration"* im Editor *"Geräteeigenschaften"* der Steuerung aufgerufen. ↳ *Kap. 6.20 "Editor "Geräteeigenschaften" (PLC)" Seite 116*

WebVisu hinzufügen

Klicken Sie auf *"WebVisu hinzufügen"*.
⇨ Ein neues *WebVisu*-Projekt wird erstellt und im Projektbaum angezeigt. Unter *"Allgemeine Einstellungen"* und *"SSL-Eintellungen"* können Sie *WebVisu* weiter konfigurieren.

Allgemeine Einstellungen

"Portnummer" – Zugriff auf die Web-Visualisierung:

- "8080" (Standard-Port): Zugriff auf die Web-Visualisierung über die IP-Adresse der CPU mit Portangabe, z. B. http://192.168.72.120:8080
  Zugriff auf die Geräte-Webseite über die IP-Adresse der CPU (Port 80), z. B. http://192.168.72.120
- "80" (HTTP-Port): Zugriff auf die Web-Visualisierung über die IP-Adresse der CPU ohne Portangabe, z. B. http://192.168.72.120
  Zugriff auf die Geräte-Webseite über die IP-Adresse der CPU mit Portangabe, z. B. http://192.168.72.120:8080
- "443" (SSL-Port): Gesicherter Zugriff auf die Web-Visualisierung über die IP-Adresse der CPU mit Portangabe, z. B. https://192.168.72.120:8080
  Ungesicherter Zugriff auf die Geräte-Webseite über die IP-Adresse der CPU mit Portangabe, z. B. http://192.168.72.120:8080

"Abfrageintervall (ms)" – Intervall für die zyklische Aktualisierung der Web-Visualisierung

"Ausführgerät" auf dem dieses *WebVisu*-Projekt ausgeführt werden soll:

- CPU: Das *WebVisu*-Projekt wird auf der CPU ausgeführt
- CP: Das *WebVisu*-Projekt wird auf dem Ethernet-CP ausgeführt.

SSL-Eintellungen

Einstellungen für den gesicherten Zugriff:

"Verschlüsselung aktivieren" – Gesicherter Zugriff auf die Web-Visualisierung

"HTTP deaktivieren"

"Ursprungspfad des verwendeten Zertifikats" – Sicherheitszertifikat in die CPU laden

Bitte beachten Sie, dass sich der gesicherte Zugriff negativ auf die Rechenleistung der CPU und auf die Reaktionszeit des Gesamtsystems auswirken kann!

***WebVisu* entfernen**

→ Klicken Sie im Projektbaum mit der rechten Maustaste auf das *WebVisu*-Projekt und wählen Sie *"WebVisu löschen"*.

6.21 Erreichbare Teilnehmer ermitteln

Dieses Dialogfenster öffnet sich, wenn Sie im Editor *"Geräteeigenschaften"* unter *"Kommunikation"* auf *"Erreichbare Teilnehmer"* klicken. ↳ *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

Außerdem können Sie dieses Dialogfenster öffnen, wenn Sie die Hardware-Konfiguration oder das Anwenderprogramm in die Steuerung übertragen möchten. ↳ *Kap. 8.18 "Hardware-Konfiguration und Anwenderprogramm in die Steuerung übertragen" Seite 271*

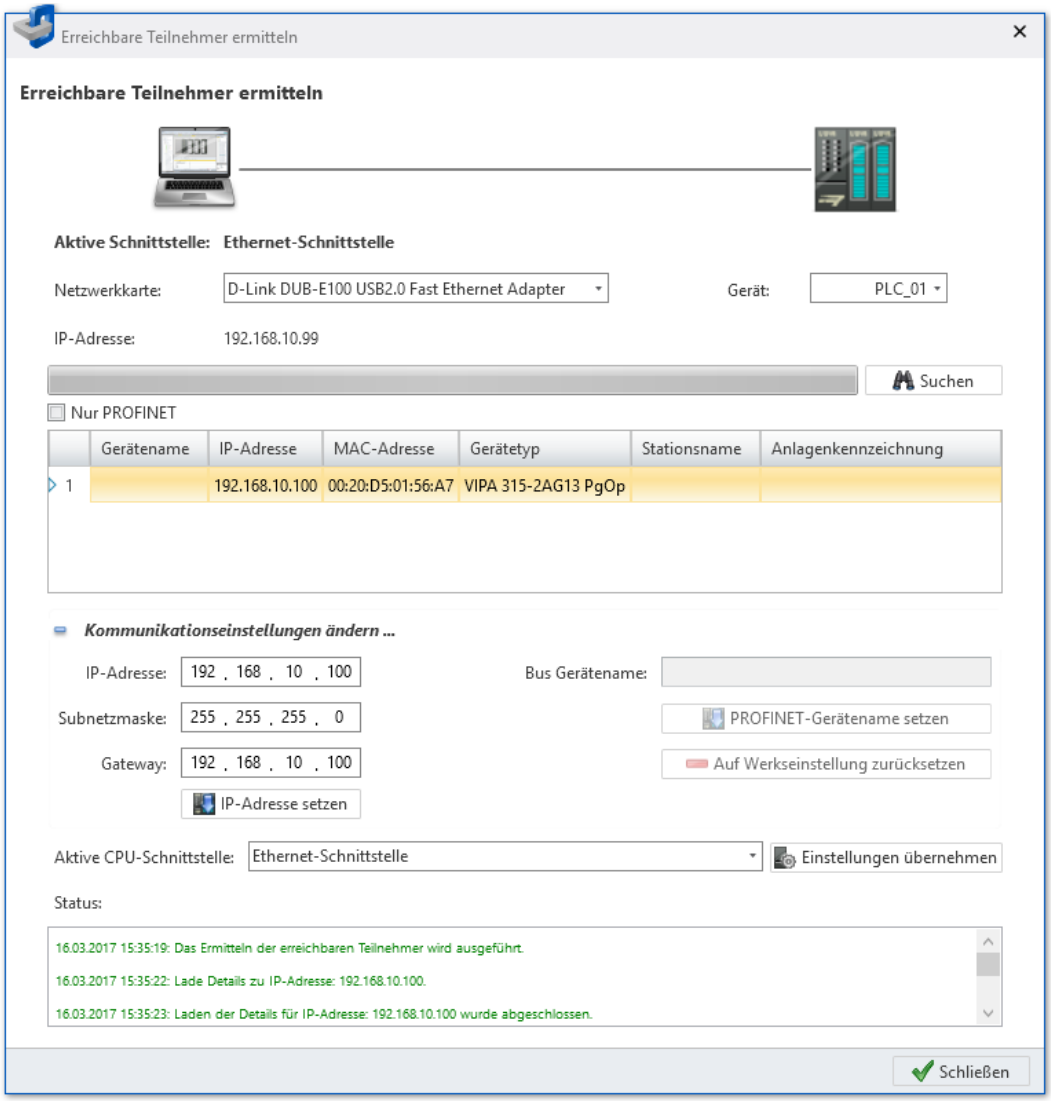


Abb. 88: Dialogfenster "Erreichbare Teilnehmer ermitteln" (Ethernet-Schnittstelle)

Teilnehmer suchen

1. Wählen Sie unter *"Aktive CPU-Schnittstelle"* den Anschluss aus, über den die Steuerung mit dem Programmiergerät verbunden ist. Klicken Sie auf *"Einstellungen übernehmen"*.
2. *"COM-Port"* (nur bei serieller Schnittstelle): Wählen Sie die gewünschte Port-Nummer der seriellen Schnittstelle des Programmiergeräts für den Verbindungstest.

   "Netzwerkkarte" (nur bei Ethernet-Schnittstelle): Wählen Sie den Netzwerkadapter des Programmiergeräts für den Verbindungstest.
3. Wenn Sie ausschließlich PROFINET-Geräte suchen möchten (nur über Ethernet-Schnittstelle möglich), wählen Sie Option *"Nur PROFINET"*.
4. *"Aktive CPU-Schnittstelle"*: Wählen Sie bei Bedarf die gewünschte Schnittstelle der CPU.
5. Klicken Sie auf *"Suchen"*.

   ⇨ Die Suche nach angeschlossenen Geräten wird gestartet und unter *"Status"* angezeigt.

   Alle Geräte, die durch die Suche gefunden wurden, werden in der Tabelle angezeigt.

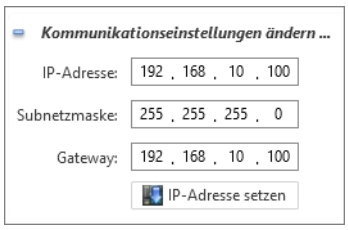
6. Sobald das gewünschte Gerät in der Tabelle angezeigt wird, können Sie die Suche abbrechen. Wählen Sie das gewünschte Gerät aus.
7. Klicken Sie anschließend auf *"Einstellungen übernehmen"*.

Problem mit USB-Netzwerkadaptern

Wenn Sie einen USB-Netzwerkadapter zum ersten Mal in SPEED7 Studio verwenden, werden Teilnehmer eventuell nicht gefunden.

- *Rufen Sie die Windows-Funktion "Ausführen" über die Tastenkombination [Windows]+[R] auf.*
  Führen Sie "net stop npf" aus.
- *Rufen Sie die Windows-Funktion "Ausführen" nochmals auf, und führen Sie "net start npf" aus.*
  - oder -
  Starten Sie Ihren PC neu.

IP-Adresse setzen



Sie können die IP-Adresse eines angeschlossenen Geräts ändern.

1. Blenden Sie den Eingabebereich "Kommunikationseinstellungen ändern" ein.
2. Klicken Sie auf *"Suchen"*.
   ⇨ Die Suche nach angeschlossenen Geräten wird gestartet und unter *"Status"* angezeigt.
   Alle Geräte, die durch die Suche gefunden wurden, werden in der Tabelle angezeigt.
3. Sobald das gewünschte Gerät in der Tabelle angezeigt wird, können Sie die Suche abbrechen. Wählen Sie das gewünschte Gerät aus.
4. Geben Sie die neue IP-Adresse und bei Bedarf die Subnetzmaske und Gateway-Adresse ein.
5. Klicken Sie auf *"IP-Adresse setzen"*.
   ⇨ Die neue Adresse wird in das Gerät geladen.

PROFINET-Einstellungen ändern

Wenn Sie unter *"Aktive CPU-Schnittstelle"* einen PROFINET-Anschluss gewählt haben, können Sie den PROFINET-Gerätenamen setzen oder den IO-Controller auf die Werkseinstellungen zurücksetzen.

6.22 Eigenschaften der Schnittstelle (Ethernet)

Dieses Dialogfenster öffnet sich, wenn Sie im Editor *"Geräteeigenschaften"* unter *"Kommunikation"* im Abschnitt *"Eigenschaften der Ethernet-Schnittstelle"* auf *"Schnittstelle konfigurieren"* klicken. ↳ *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

Allgemein

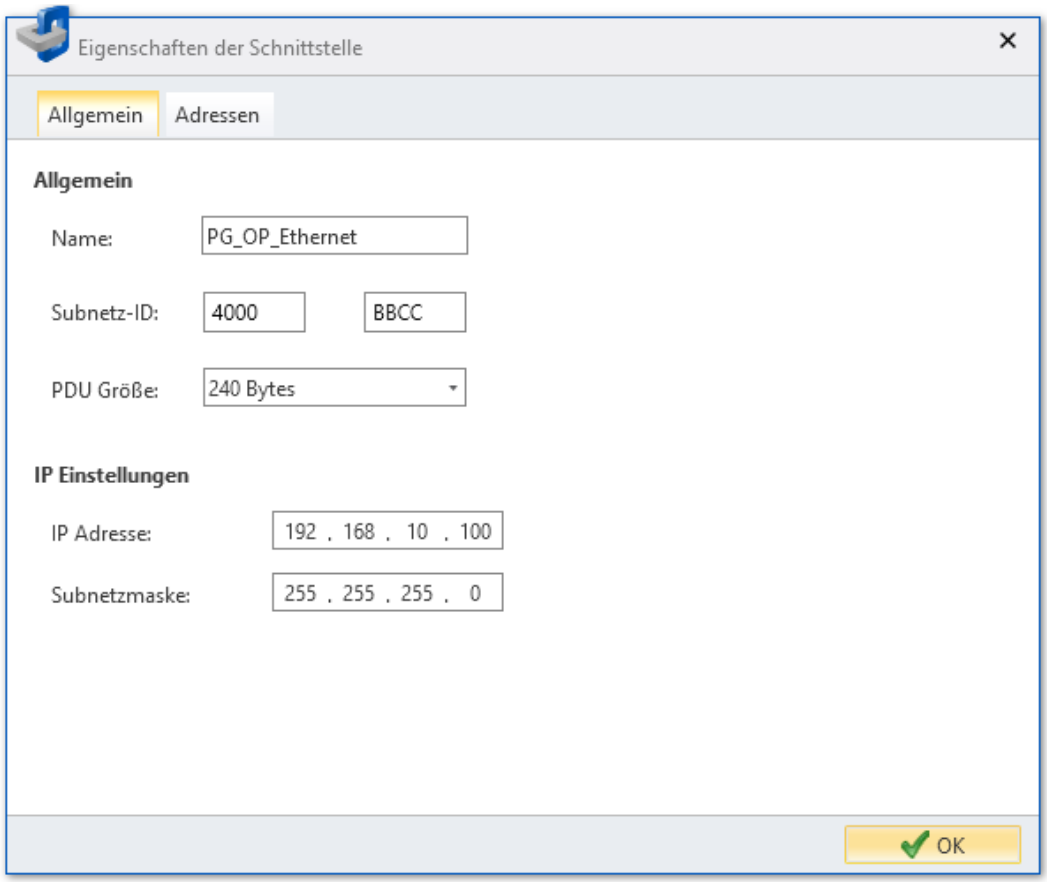


Abb. 89: Dialogfenster "Eigenschaften der Schnittstelle – Allgemein"

"Name" – Name des Verbindungspunkts

"Subnetz-ID" – Adresse für die Kommunikation mit Verbindungspartnern über Routing-Funktionen, z. B. über Teleservice

"PDU-Größe" – Datengröße einer Protokoll-Dateneinheit (Protocol Data Unit) für die Funktion *"Baustein beobachten"*:

- 240 Byte: Standard
- 480 Byte: Siemens
- 960 Byte: VIPA

"IP-Adresse" und *"Subnetzmaske"* – Adresse der CPU-Schnittstelle der Steuerung

Adressen

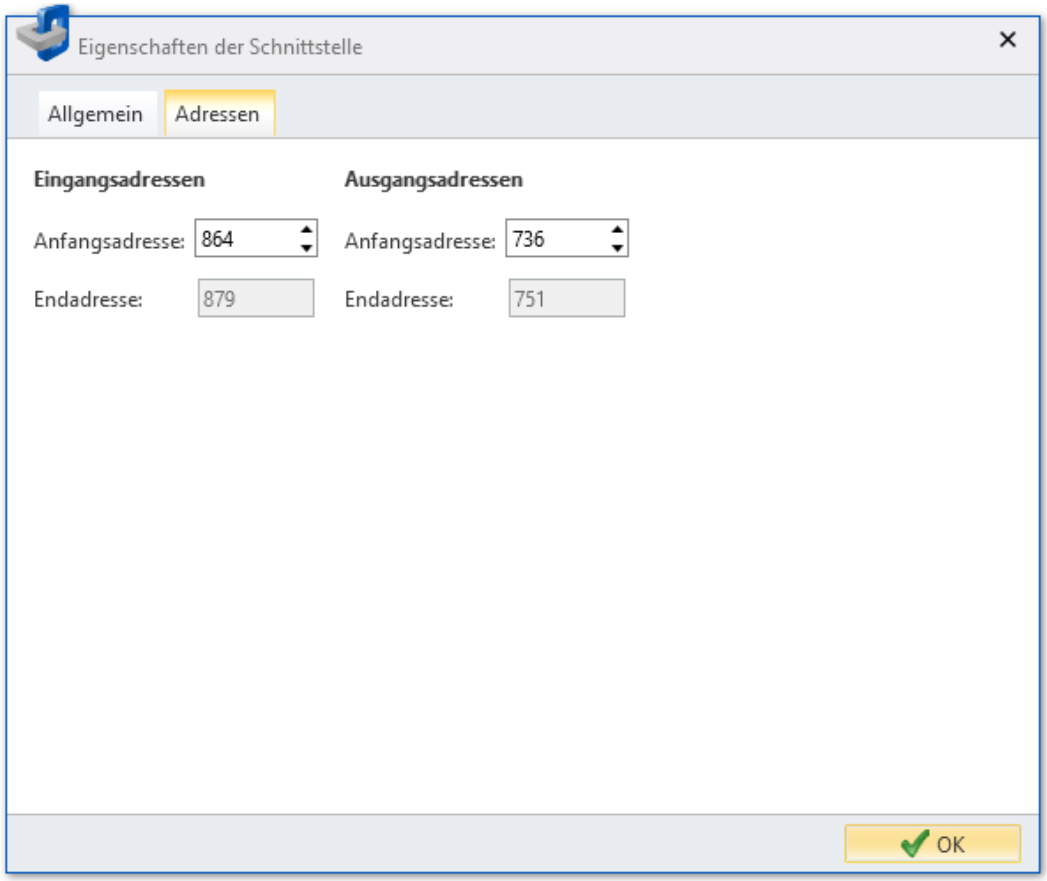


Abb. 90: Dialogfenster "Eigenschaften der Schnittstelle – Adressen"

"Eingangsadressen" und *"Ausgangsadressen"*– Reservierter Adressbereich (Byteadresse) für den Austausch von Diagnosedaten zwischen CPU und PC

6.23 Eigenschaften der Baugruppe (CPU)

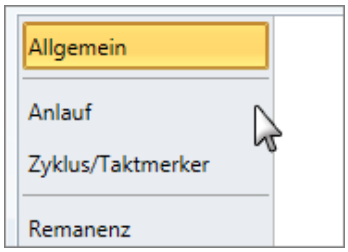
Sie können die Eigenschaften der CPU anpassen. Sie können folgende Einstellungen parametrieren:

- Allgemeine Eigenschaften, z. B. Gerätename, MPI-Schnittstelle ↳ *Kap. 6.23.1 "Allgemein" Seite 126*
- Feature Sets ↳ *Kap. 6.23.2 "Feature Sets" Seite 127*
- Anlaufverhalten ↳ *Kap. 6.23.3 "Anlauf" Seite 127*
- Taktsynchronalarme ↳ *Kap. 6.23.4 "Taktsynchronalarme" Seite 128*
- Zyklus und Taktmerker ↳ *Kap. 6.23.5 "Zyklus/Taktmerker" Seite 129*
- Remanenz ↳ *Kap. 6.23.6 "Remanenz" Seite 130*
- Lokaldaten ↳ *Kap. 6.23.7 "Lokaldaten" Seite 130*
- Alarme ↳ *Kap. 6.23.8 "Alarme" Seite 131*
- Uhrzeitalarme ↳ *Kap. 6.23.9 "Uhrzeitalarme" Seite 131*
- Weckalarme ↳ *Kap. 6.23.10 "Weckalarme" Seite 131*
- Diagnoseverhalten und Uhr ↳ *Kap. 6.23.11 "Diagnose/Uhr" Seite 132*
- Zugriffsschutz ↳ *Kap. 6.23.12 "Schutz" Seite 133*

- Erweiterte Einstellungen *Kap. 6.23.13 "Erweiterte Einstellungen" Seite 133*
- Eigenschaften der CPU-Komponenten
  - PG/OP Ethernet *Kap. 6.23.14 "PG/OP Ethernet" Seite 135*
  - Allgemeine Eigenschaften *Kap. 6.23.15 "Allgemein" Seite 135*
  - E/A-Adressen *Kap. 6.23.16 "E/A-Adressen" Seite 135*
  - E/A (digital) *Kap. 6.23.17 "Eingänge (digital)" Seite 137*
  - E/A (analog) *Kap. 6.23.19 "Eingänge (analog)" Seite 137*
  - Grundparameter *Kap. 6.23.21 "Grundparameter" Seite 138*
  - Kanal *Kap. 6.23.22 "Kanal ..." Seite 138*
  - Parameter *Kap. 6.23.23 "Parameter" Seite 138*

Je nach verwendeter CPU unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.

Wenn ein Projekt geöffnet und eine Steuerung darin vorhanden ist, können Sie die Eigenschaften der CPU öffnen.



1. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Lokale Baugruppen ➔ CPU ... ➔ Eigenschaften der Baugruppe"*.
   - **Editor "Gerätekonfiguration ":** Doppelklicken Sie auf die CPU.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Eigenschaften der Baugruppe (CPU)"* öffnet sich.
2. Klicken Sie auf den gewünschten Parameterbereich, z. B. *"Anlauf"*.

   ⇨ Die Seite mit den entsprechenden Parametern öffnet sich.
3. Ändern Sie bei Bedarf die Parameter und klicken Sie anschließend auf *"OK"*.

   ⇨ Die geänderten Eigenschaften werden in die Projektkonfiguration übernommen. Nach dem Übertragen (*Kap. 5.10 "Projekt übertragen " Seite 68*) und mit dem nächsten Hochlaufen der CPU werden die geänderten Parameter in der Steuerung aktiviert.

6.23.1 Allgemein

Je nach verwendeter CPU unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.

Hier können Sie allgemeine Einstellungen zur aktuellen CPU vornehmen.

"Name" – Name der Steuerung: Dieser Name wird im Projektbaum angezeigt.

"Anlagenkennzeichen" – Spezifisches Anlagenkennzeichen: Hier können Sie Teile der Anlage eindeutig nach funktionalen Gesichtspunkten kennzeichnen. Die Anlagenkennzeichnung ist gemäß IEC 1346-1 hierarchisch aufgebaut.

"Ortskennzeichen" – Beliebiger Kommentar

MPI-Daten

Hier können Sie die Einstellung des MPI-Subnetzes (Multi Point Interface) zur seriellen Verbindung zwischen MPI-Teilnehmern vornehmen.

"Adresse" – MPI-Adresse der CPU

Im Auslieferungszustand von VIPA-CPUs ist die Adresse 2 voreingestellt. Die Adresse 0 ist für Programmiergeräte reserviert.

"Höchste Adresse" – Höchste Adress-Nummer im MPI-Subnetz

"Sekundäre Baudrate MPI" – Die Übertragungsrate (Bit/s) des MPI-Subnetzes darf nicht höher sein, als die Übertragungsrate des langsamsten MPI-Teilnehmers.

6.23.2 Feature Sets

Je nach verwendeter CPU und Firmware-Version unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.

Hier können Sie die entsprechenden Zusatzfunktionen im *SPEED7 Studio* aktivieren.

"Motion Control"

- *"inaktiv"* – Motion Control ist deaktiviert
- *"Motion Control + ... Achsen"* –
  Taktsynchronität mit Freischaltung von OB 60 und OB 61 für die entsprechende Anzahl der Achsen.

"PROFIBUS"

- *"inaktiv"* – PROFIBUS-Funktionalität ist deaktiviert
- *"PROFIBUS-Slave-Funktionalität"* – PROFIBUS-Funktionalität ist aktiviert: Die Steuerung kann als DP-Slave verwendet werden.
- *"PROFIBUS-Master-Funktionalität"* – PROFIBUS-Funktionalität ist aktiviert: Die Steuerung kann als DP-Master verwendet werden.

Bitte beachten Sie, dass die Zusatzfunktionen im SPEED7 Studio nur dann aktiviert werden können, wenn Sie hierfür eine gültige Lizenz besitzen!

6.23.3 Anlauf

Je nach verwendeter CPU unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.

Hier können Sie Einstellungen zum Anlaufverhalten der aktuellen CPU vornehmen.

"Anlauf bei Sollausbau ungleich Istausbau"

- Der Sollausbau ist die Konfiguration der Baugruppen, die im Projekt festgelegt und in die CPU geladen ist.
- Der Istausbau ist der tatsächliche Ausbau der Baugruppen.

Wenn diese Option deaktiviert ist, bleibt die CPU in den folgenden Fällen im Betriebszustand STOP:

- Eine oder mehrere Baugruppen stecken nicht in dem projektierten Steckplatz.
- Eine Baugruppe eines anderen Typs steckt in dem projektierten Steckplatz.

Wenn diese Option aktiviert ist, wechselt die CPU auch dann in den Betriebszustand RUN, wenn Baugruppen nicht in den projektierten Steckplätzen stecken oder sich dort Baugruppen eines anderen Typs befinden.

"PAA löschen bei Wiederanlauf" – Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Prozessabbild der Ausgänge (PAA) beim Wiederanlauf der CPU gelöscht.

"Wiederanlauf sperren bei Anlauf durch Bedienung" – Die Anlaufarten werden eingeschränkt beim Auslösen durch Bedienung oder Kommunikationsauftrag:

Wenn diese Option aktiviert ist, sind nur Neustart oder Kaltstart möglich. Ein Wiederanlauf ist nicht möglich.

Wenn diese Option deaktiviert ist, sind alle Anlaufarten möglich.

Anlauf nach NetzEIN

Wählen Sie hier, ob beim Einschalten der Spannungsversorgung (NetzEIN) ein Neustart, Wiederanlauf oder Kaltstart durchgeführt werden soll.

- Kaltstart: Alle Variablen und Speicherbereiche werden initialisiert.
- Neustart (Warmstart): Die nicht remanenten Speicherbereiche werden initialisiert, die remanenten Speicherbereiche werden wieder hergestellt. ↬ *Kap. 6.23.6 "Remanenz" Seite 130*
- Wiederanlauf: Das Anwenderprogramm wird an der Stelle fortgesetzt, an der es unterbrochen wurde.

Überwachungszeit für ...

Die Zeitbasis der folgenden Parameter beträgt 100 Millisekunden. Multiplizieren Sie den Eingabewert mit der Zeitbasis.

Beispiel: Eingabewert 650 * 100 ms = 65.000 ms Überwachungszeit

"Fertigmeldung durch Baugruppen (100 ms)" – Maximale Dauer der Fertigmeldung aller konfigurierten Baugruppen nach dem Einschalten der Spannungsversorgung (NetzEIN).

"Übertragung der Parameter an Baugruppen (100 ms)" – Maximale Dauer der Übertragung der Parameter an die parametrierbaren Baugruppen.

"Wiederanlauf (100 ms)" – Maximale Dauer des Wiederanlaufs:

Wenn die Zeit zwischen NetzAUS und NetzEIN oder zwischen Betriebszustand STOP und RUN länger ist als die hier eingegebene Zeit, findet kein Wiederanlauf statt. Die CPU bleibt im Betriebszustand STOP.

6.23.4 Taktsynchronalarme

Je nach verwendeter CPU und Firmware-Version unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.

Hier können Sie Einstellungen zur Taktsynchronität durchführen.

OB 61

Aktuell können Sie hier keine Einstellungen vornehmen. Die Angaben dienen der Information zum OB 61.

Verhalten bei Laufzeitverletzung

"Warnschwelle" – Geben Sie hier einen Wert in µs an, welcher als Schwelle für die Laufzeitverletzung dient, sobald die Applikationszykluszeit überschritten wird.

"Verhalten bei Fehler"

- deaktiviert: Laufzeitverletzungen werden ignoriert.
- CPU geht nach STOP: Bei einer Laufzeitverletzung geht die CPU in STOP.
- OB 80 wird angefordert: Bei einer Laufzeitverletzung wird der OB 80 angefordert.

"Maximal Fehleranzahl" – Geben Sie hier an, wie oft die Laufzeit verletzt werden darf, bis dies dem System als Laufzeitfehler gemeldet wird.

Synchronität lokaler SLIO-Bus

"Alle lokalen Module synchronisieren" – Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Adressbereich der lokalen System SLIO Module in das Prozessabbild des OB 61 gelegt.

6.23.5 Zyklus/Taktmerker

Je nach verwendeter CPU unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.

Hier können Sie Einstellungen zum Zyklus/Taktmerker der aktuellen CPU vornehmen.

"Prozessabbild zyklisch aktualisieren" – Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Prozessabbild des Organisationsbausteins OB 1 zyklisch aktualisiert. Dadurch verlängert sich die Zykluszeit.

"Zyklusüberwachungszeit (ms)" – Wenn die Laufzeit des Anwenderprogramms die Zyklusüberwachungszeit überschreitet, wechselt die CPU in den Betriebszustand STOP (Zeitbasis: Millisekunden).

Ursachen für eine Zeitüberschreitung:

- Kommunikationsprozesse
- Häufung von Alarmereignissen
- Fehler im CPU-Programm

"Mindestzykluszeit (ms)" – Garantierte Einhaltung einer minimalen Zykluszeit: Der Beginn eines neuen Zyklus wird so lange verzögert, bis die minimale Zykluszeit erreicht ist (Zeitbasis: Millisekunden).

"Zyklusbelastung durch Kommunikation (%)" – Prozentualer Anteil von Kommunikationsprozessen im Verhältnis zur gesamten Zykluszeit.

Beispiel: Bei der Einstellung auf 50% kann sich die Zykluszeit verdoppeln.

"OB 85-Aufruf bei Peripheriezugriffsfehler" – Reaktion der CPU bei Peripheriezugriffsfehlern während das Prozessabbild aktualisiert wird.

"Größe Prozessabbild Eingänge" – Größe des Speicherbereichs für die Operandenbereiche Eingänge (E) in Byte

"Größe Prozessabbild Ausgänge" – Größe des Speicherbereichs für die Operandenbereiche Ausgänge (A) in Byte

Taktmerker

Taktmerker ändern in festgelegen Zeitabständen periodisch ihren Wert.

"Taktmerker" – Aktvieren Sie diese Option, wenn die CPU Taktmerker bereitstellen soll.

"Merkerbyte" – Nummer des Merkerbytes für den Taktmerker. Das Merkerbyte wird nur verwendet, wenn Sie die Option *"Taktmerker"* aktivieren.

Das gewählte Merkerbyte kann nicht für die Zwischenspeicherung von Daten genutzt werden.

6.23.6 Remanenz

Je nach verwendeter CPU unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.

Um bei einem Spannungsausfall Daten zu erhalten, können bestimmte Datenbereiche als remanent gekennzeichnet werden. Bei einem Neustart (Warmstart) werden die Werte der remanenten Speicherbereiche aus dem letzten Programmzyklus wieder hergestellt.

"Anzahl Merkerbytes ab MB0" – Anzahl der remanenten Merkerbytes ab Merkerbyte 0

Beispiel: Eingabewert 16 = Merkerbytes 0 bis 15 sind remanent

"Anzahl Timer ab T0" – Anzahl der remanenten Timer ab T0: Jeder Timer belegt 2 Byte.

"Anzahl Zähler ab Z0" – Anzahl der remanenten Zähler ab Z0

Beachten Sie dazu auch ↳ *Kap. 6.23.13 "Erweiterte Einstellungen" Seite 133*.

Bereiche

Sie können bis zu 8 remanente Speicherbereiche in Datenbausteinen festlegen:

"DB-Nr." – Nummer des remanenten Datenbausteins

"Byteadresse" – Startadresse innerhalb des remanenten Datenbausteins

"Anzahl Bytes" – Anzahl der remanenten Bytes ab Startadresse innerhalb des Datenbausteins

6.23.7 Lokaldaten

Je nach verwendeter CPU unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.

Lokaldaten sind temporäre Daten eines Bausteins.

"1...29" – Anzahl der Lokaldatenbytes für die Prioritätsklassen 1 bis 29

"Max. Bytes" – Anzeige des Speicherbereichs, der insgesamt für Lokaldaten zur Verfügung steht

"Belegt" – Anzeige des Speicherbereichs, der aktuell von Lokaldaten belegt ist (Summe der Lokaldatenbytes der Prioritätsklassen 1 bis 29)

6.23.8 Alarme

Je nach verwendeter CPU unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.

Hier können Sie die Reihenfolge festlegen, in der die einzelnen Alarm-Organisationsbausteine bearbeitet werden. OBs mit der kleinsten Zahl haben die niedrigste Priorität. OBs mit der Priorität 0 werden nicht bearbeitet.

Folgende Alarm-OBs werden aufgelistet:

- OB 40 - OB 47: Prozessalarme
- OB 20 - OB 23: Verzögerungsalarme
- OB 50, OB 51, OB 55 - OB 57: Kommunikationsalarme
- OB 81 - OB 87: Asynchronfehleralarme

6.23.9 Uhrzeitalarme

Je nach verwendeter CPU unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.

Die Uhrzeitalarm-Organisationsbausteine OB 10 bis OB 17 können die Bearbeitung des OB 1 einmalig oder in einem bestimmten Intervall unterbrechen.

Je nach verwendeter CPU können Sie bis zu 8 Uhrzeitalarme parametrieren:

"Priorität" – Reihenfolge, in der ein Uhrzeitalarm-Organisationsbaustein bearbeitet wird: OBs mit der kleinsten Zahl haben die niedrigste Priorität. OBs mit der Priorität 0 werden nicht bearbeitet.

"Aktiv" – Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Uhrzeitalarm-OB nach dem nächsten Neustart der CPU gestartet. Wenn diese Option nicht aktiviert ist, wird der Uhrzeitalarm-OB nach dem nächsten Neustart der CPU deaktiviert.

"Ausführung" – Ausführung des Alarms einmalig oder in bestimmten Intervallen (Wiederholungszeitraum)

"Startdatum" und *"Uhrzeit"* – Zeitpunkt der erstmaligen Ausführung des Uhrzeitalarms

Beispiel

Mit der Einstellung *"Ausführung"* Monatsletzter, *"Startdatum"* 30.09.2013 und *"Uhrzeit"* 08:30:00 wird der Uhrzeitalarm erstmals am 30.09.2013 um 8:30 Uhr und danach monatlich zur selben Zeit am Monatsende aufgerufen. Der Alarm wird immer am letzten Tag eines Monats aufgerufen.

6.23.10 Weckalarme

Je nach verwendeter CPU unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.

Die Weckalarm-Organisationsbausteine OB 30 bis OB 38 können die Bearbeitung des OB 1 in einem bestimmten Intervall unterbrechen.

Je nach verwendeter CPU können Sie bis zu 9 Weckalarme parametrieren:

"Priorität" – Reihenfolge, in der ein Weckalarm-Organisationsbaustein bearbeitet wird: OBs mit der kleinsten Zahl haben die niedrigste Priorität. OBs mit der Priorität 0 werden nicht bearbeitet.

"Ausführung (ms)" – Zeitabstand der periodischen Ausführung des Weckalarm-OBs in Millisekunden. Startzeitpunkt ist der Wechsel des Betriebszustands von STOP nach RUN.

"Phasenverschiebung (ms)" – Zeit in Millisekunden, um die der Ausführungszeitpunkt des Weckalarms verzögert werden soll. Wenn Sie mehrere Weckalarme aktivieren, können Sie die Phasenverschiebung nutzen, damit die Weckalarme nicht gleichzeitig starten.

6.23.11 Diagnose/Uhr

Je nach verwendeter CPU unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.

"Erweiterter Funktionsumfang" – Dieser Parameter hat keine Funktion. Der erweiterte Funktionsumfang für Diagnose wird nicht unterstützt.

"Stopursache melden" – Wenn diese Option aktiviert ist, meldet die CPU beim Wechsel des Betriebszustands von RUN nach STOP die STOP-Ursache an das Programmier- bzw. Bediengerät.

"Leittechnikmeldung aktiv" – Dieser Parameter hat keine Funktion.

Uhr

Hier können Sie festlegen, welche Uhr mit einer anderen Uhr synchronisiert werden soll.

Folgende Synchronisationen sind möglich:

- Synchronisation im AS: Anwendungsspeicher (intern)
- Synchronisation auf MPI: Multi Point Interface (extern)
- Synchronisation auf MFI: Multifunktionale Schnittstelle (extern über die 2. Schnittstelle)

"Synchronisationsart" –

- *"Keine"*: Die Uhren werden nicht synchronisiert
- *"Als Master"*: Die Uhr der CPU synchronisiert andere Uhren als Master
- *"Als Slave"*: Die Uhr der CPU wird von einer anderen Uhr synchronisiert

"Zeitintervall" – Zeitabstand der periodischen Ausführung der Synchronisation

"Korrekturfaktor (ms)" – Mit dem Korrekturfaktor werden Abweichungen der Uhr ausgeglichen, die innerhalb von 24 Stunden auftreten. Sie können positive und negative Werte in Millisekunden eingeben.

Beispiel

Geht die Uhr innerhalb von 24 Stunden 1 Sekunde nach, können Sie dies mit dem Korrekturfaktor "+1000" ausgleichen.

6.23.12 Schutz

"Schutzstufe" – Hier können Sie eine von 3 Schutzstufen einstellen, um die CPU vor unbefugtem Zugriff zu schützen.

- *"Kein Schutz"*: Schreib- oder Lesezugriff ist ohne Passwort möglich
- *"Schreibschutz"*: Lesezugriff ist ohne Passwort möglich, Schreibzugriff ist nur mit Passwort möglich
- *"Schreib-/Leseschutz"*: Schreib- oder Lesezugriff ist nur mit Passwort möglich

Passwort

"Passwort (max. 8 Zeichen)" – Wenn Sie den Zugriff auf die CPU schützen möchten, geben Sie hier ein Passwort ein.

"Passwort (Wiederholung)" – Geben Sie hier das Passwort erneut ein.

Verwenden Sie alphanumerische Zeichen und die folgenden Sonderzeichen:

```
!#~|^$%(){}[]*+.,:=?_@-
```

HINWEIS!
Verlust des Passwortes!
Sperrung des Zugriffs auf die CPU!

– Bewahren Sie das Passwort an einem sicheren Ort auf.

6.23.13 Erweiterte Einstellungen

Je nach verwendeter CPU und Firmware-Version unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei diesem CPU-Typ nicht bearbeitet werden.

"Funktion ... X<nr>"

Wenn die CPU eine konfigurierbare Schnittstelle besitzt (Anschluss X<nr>, nr = beliebige Zahl), kann diese Schnittstelle konfiguriert werden:

- *"Deaktiviert"* – Deaktiviert die RS485-Schnittstelle
- *"MPI/DP"* – Diese Einstellung ist bei CPUs zu wählen, deren PROFIBUS-Funktionalität mittels Feature-Set freigeschaltet wird.
- *"MPI"* – In dieser Betriebsart dient die Schnittstelle zur Verbindung zwischen Programmiergerät und CPU über MPI. Hierüber erfolgt beispielsweise die Projektierung und Programmierung. Außerdem dient MPI zur Kommunikation zwischen mehreren CPUs oder zwischen HMIs und CPU.
- *"PtP"* – In dieser Betriebsart arbeitet die RS485-Schnittstelle als Schnittstelle für serielle Punkt-zu-Punkt-Kommunikation. Hier können Sie unter Einsatz von Protokollen seriell zwischen zwei Stationen Daten austauschen.
- *"PROFIBUS-DP async"* – PROFIBUS-DP-Master-Betrieb asynchron zum CPU-Zyklus: Hier laufen der CPU-Zyklus und die Zyklen aller PROFIBUS-DP-Master von VIPA an der CPU unabhängig voneinander.
- *"PROFIBUS-DP syncIn"* – Die CPU wartet auf DP-Master-Eingangsdaten.
- *"PROFIBUS-DP syncOut"* – Das DP-Master-System wartet auf CPU-Ausgangsdaten.
- *"PROFIBUS-DP syncInOut"* – CPU und DP-Master-System warten aufeinander und bilden damit einen Zyklus.

"MPI Adresse X<nr>" Wenn die konfigurierbare Schnittstelle X<nr> der CPU (Anschluss X<nr>, nr = beliebige Zahl) auf MPI eingestellt ist, können Sie hier eine MPI-Adresse für die Schnittstelle vorgeben.

"MPI Baudrate X<nr>" Wenn die konfigurierbare Schnittstelle X<nr> der CPU (Anschluss X<nr>, nr = beliebige Zahl) auf MPI eingestellt ist, können Sie hier die Übertragungsgeschwindigkeit für die MPI-Kommunikation vorgeben.

"MPI HSA ..." Dieser Parameter dient zur Vorgabe der höchsten MPI-Adresse und hiermit zur Bereichsbegrenzung der MPI-Adressen. Aktuell wird dieser Parameter in der CPU nicht ausgewertet.

"Token Watch" Überwachung der Token-Zeit (PROFIBUS-Busparameter) aus- oder einschalten. Die Token-Zeit ist die Zeit, die vergeht, bis das Token erneut beim DP-Master ankommt.

"Erweiterte Remanenz-Merker" Anzahl der remanenten Merkerbytes ab Merkerbyte 0: Durch Eingabe von 0 wird der unter *"Remanenz"* angegebene Wert übernommen. ↬ *Kap. 6.23.6 "Remanenz" Seite 130*

Durch die Eingabe eines anderen Wertes (ungleich 0), werden die Angaben unter *"Remanenz"* überschrieben.

"Erweiterte Remanenz-Timer" Anzahl der remanenten Timer ab T0: Durch Eingabe von 0 wird der unter *"Remanenz"* angegebene Wert übernommen. ↬ *Kap. 6.23.6 "Remanenz" Seite 130*

Durch die Eingabe eines anderen Wertes (ungleich 0), werden die Angaben unter *"Remanenz"* überschrieben.

"Erweiterte Remanenz-Zähler" Anzahl der remanenten Zähler ab Z0: Durch Eingabe von 0 wird der unter *"Remanenz"* angegebene Wert übernommen. ↬ *Kap. 6.23.6 "Remanenz" Seite 130*

Durch die Eingabe eines anderen Wertes (ungleich 0), werden die Angaben unter *"Remanenz"* überschrieben.

"Priorität OB ..." Hier können Sie für den entsprechenden OB eine Priorität einstellen. Durch "Umpriorisierung" von Asynchron-Fehler-OBs können Sie das Verhalten der CPU im Fehlerfall beeinflussen und diese ggf. länger in RUN halten.

"Diagnosealarm ..." Diagnosealarme aktivieren oder deaktivieren.

"Direct DX transition" Ist dieser Parameter aktiviert, zeigt der integrierte PROFIBUS-DP-Master, welcher mittels Feature-Set zu aktivieren ist, folgendes Verhalten:

- Haben in den empfangenen Normdiagnosedaten eines DP-Slave Byte 0, Bit 1 und Byte 1, Bit 0 jeweils den Zustand 0, wird dieser DP-Slave direkt in den Data Exchange übernommen, ohne dass zuvor ein *SetPrm*- und *CheckConfig*-Telegramm an den DP-Slave gesendet wurde.
- Bei der Übernahme eines DP-Slave in den Data Exchange bleibt der Zustand der Ausgabedaten erhalten.

- Geht die CPU von RUN nach STOP, wird der DP-Master mindestens für die Dauer der in den PROFIBUS-Parametern eingestellten *Ansprechüberwachungszeit* deaktiviert. Danach geht der DP-Master wieder in RUN. Hierbei bleibt der Zustand der Ausgabedaten der angebundenen DP-Slaves erhalten.
- Fällt die Spannungsversorgung der CPU aus, bleibt der Zustand der Ausgabedaten der angebundenen DP-Slaves erhalten.

"PN MultipleWrite" Im aktivierten Zustand werden während des Verbindungsaufbaus unter PROFINET Parametierdatensätze zu ein oder mehreren Ethernet-Frames zusammengefasst. Dies beschleunigt den Verbindungsaufbau, da nicht für jeden Parametierdatensatz ein eigenes Ethernet-Frame verwendet wird.

"OB 28- und OB 29-Priorität" Legt fest, in welcher Reihenfolge die Alarm-Organisationsbausteine unterbrochen werden: OBs mit der kleinsten Zahl haben die niedrigste Priorität. OBs mit der Priorität 0 werden nicht bearbeitet.

"OB 80 bei Weckalarmfehler" Legt fest, bei welchen Alarm-Organisationsbausteinen der Zeitfehler-Organisationsbaustein OB 80 aufgerufen werden soll.

6.23.14 PG/OP Ethernet

Allgemein

"Name" – Hier können Sie dem Ethernet-PG/OP-Kanal einen Namen zuweisen.

"Subnetz-ID" – Hier können Sie eine Subnetz-ID für Ihr Netzwerk vergeben.

"PDU Größe" – Hier können Sie die Puffergröße für die Ethernet-PG/OP-Kommunikation angeben.

"IP Adresse" – Hier können Sie eine IP-Adresse für den Ethernet-PG/OP-Kanal angeben.

"Subnetzmaske" – Hier können Sie eine Subnetzmaske für den Ethernet-PG/OP-Kanal angeben.

Adressen Hier können Sie den Adressbereich anpassen, welcher vom Ethernet-PG/OP-Kanal belegt wird. Mit der Bestätigung der Eingabe mit *[Enter]* wird die Adresse übernommen und die *"Endadresse"* automatisch berechnet. Sollte eine Adresse bereits belegt sein, erhalten Sie einen Hinweis. Geben Sie eine andere Adresse ein.

6.23.15 Allgemein

Hier finden Sie allgemeine Informationen zu der ausgewählten Komponente. Wie z.B. die *"Kurzbezeichnung"*, unter der die Komponente in der *"Gerätekonfiguration"* aufgelistet wird.

6.23.16 E/A-Adressen

Im Anwenderprogramm können die einzelnen Kanäle einer CPU-Komponente über die symbolischen E/A-Adressen (Namen) angesprochen werden. In einer Tabelle werden die zugewiesenen Eingangs- und Ausgangsadressen (E/A-Adressen) bzw. der Übergabebereich im E/A-Adressraum der ausgewählten Baugruppe dargestellt. Sie können die E/A-Adressen, Namen und Kommentare ändern.

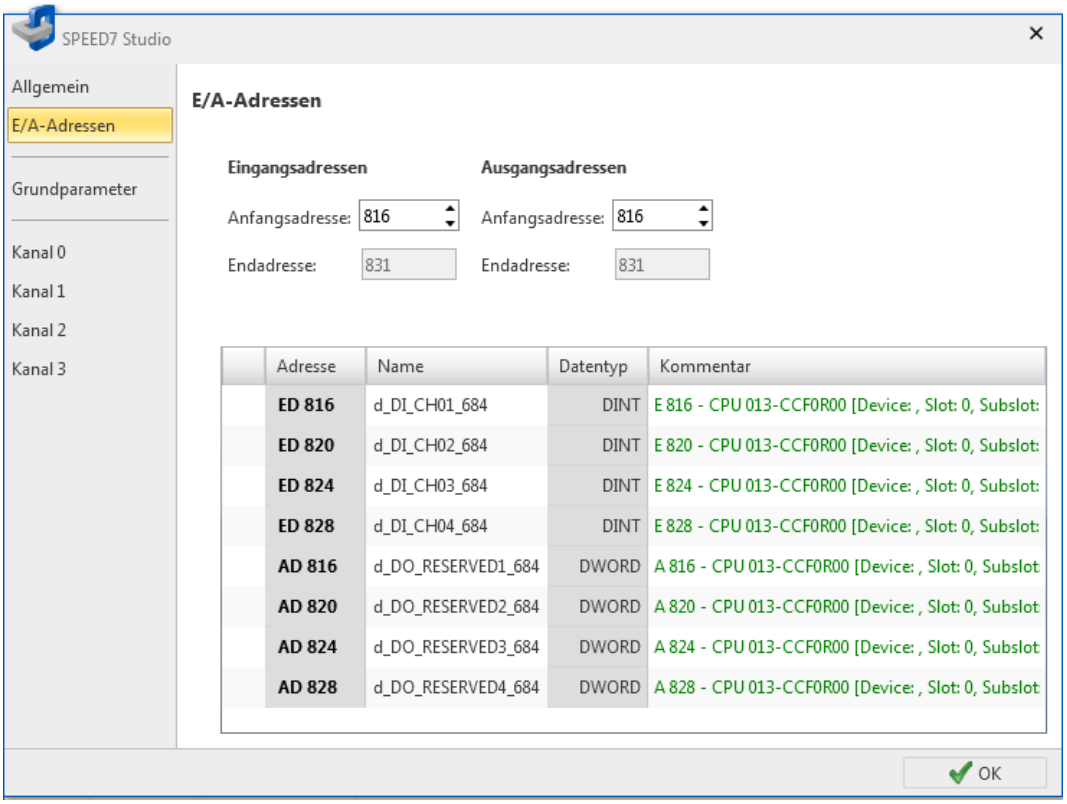


Abb. 91: E/A-Adressen einer CPU-Komponente

Jede Zeile entspricht einem Kanal der CPU:

"Adresse" – Konfigurierte Ein- oder Ausgangsadresse. Zum Ändern der Adressen: siehe *E/A-Adressen ändern*.

"Name" – Name der Variablen: Symbolische E/A-Adresse

→ Klicken Sie in das Eingabefeld, um den Variablennamen zu ändern.

"Datentyp" – Datentyp der Variablen, z. B. " BOOL" für Bitadressen. Der Datentyp ist passend zu den Kanälen fest vorgegeben und kann nicht geändert werden.

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

→ Klicken Sie in das Eingabefeld, um den Kommentar zu ändern.

Adressbereich	Je nach Kanalzahl belegt eine CPU-Komponente unterschiedlich viele Adressen.

E/A-Adressen ändern

1. Geben Sie die neue Ein- oder Ausgangsadresse (Byteadresse) in das passende Feld *"Anfangsadresse"* ein.

   Wenn diese Adresse bereits belegt ist, erscheint ein Hinweis. Geben Sie eine andere Adresse ein.

2. Bestätigen Sie die Eingabe mit *[Enter]*.

   ⇨ Die Adresse wird geändert. Falls die Baugruppe mehrere Byteadressen belegt, wird die *"Endadresse"* automatisch berechnet und der gesamte Adressbereich den Kanälen zugewiesen.

6.23.17 Eingänge (digital)

Hier können Sie Einstellungen zur Funktion von Digital-Eingängen Ihrer CPU vornehmen. Je nach CPU-Typ unterscheiden sich die Anzahl und Art der Parameter sowie die Einstellungsmöglichkeiten, z. B. Diagnose- und Alarmeinstellungen, Auswahl der auslösenden Flanke und Einstellung der Eingangsverzögerung für den entsprechenden Kanal. Die Parameter sind somit genau auf die Aufgabe der ausgewählten CPU abgestimmt.

Eine nähere Beschreibung dieser Parametern finden Sie im jeweiligen Handbuch zu Ihrer Baugruppe.

6.23.18 Ausgänge (digital)

Hier können Sie Einstellungen zur Funktion von Digital-Ausgängen Ihrer CPU vornehmen. Je nach CPU-Typ unterscheiden sich die Anzahl und Art der Parameter sowie die Einstellungsmöglichkeiten, für den entsprechenden Kanal. Die Parameter sind somit genau auf die Aufgabe der ausgewählten CPU abgestimmt.

Eine nähere Beschreibung dieser Parametern finden Sie im jeweiligen Handbuch zu Ihrer Baugruppe.

6.23.19 Eingänge (analog)

Hier können Sie Einstellungen zur Funktion von Analog-Eingängen Ihrer CPU vornehmen. Je nach Baugruppentyp unterscheiden sich die Anzahl und Art der Parameter sowie die Einstellungsmöglichkeiten, z. B. Diagnose- und Alarmeinstellungen, Funktion der Messwertgeber, Messverfahren und Messbereiche für den entsprechenden Kanal. Die Parameter sind somit genau auf die Aufgabe der ausgewählten Analog-Baugruppe abgestimmt.

Eine nähere Beschreibung dieser Parametern finden Sie im jeweiligen Handbuch zu Ihrer Baugruppe.

6.23.20 Ausgänge (analog)

Hier können Sie Einstellungen zur Funktion von Analog-Ausgängen Ihrer CPU vornehmen. Je nach Baugruppentyp unterscheiden sich die Anzahl und Art der Parameter sowie die Einstellungsmöglichkeiten für den entsprechenden Kanal. Die Parameter sind somit genau auf die Aufgabe der ausgewählten Analog-Baugruppe abgestimmt.

Eine nähere Beschreibung dieser Parametern finden Sie im jeweiligen Handbuch zu Ihrer Baugruppe.

6.23.21 Grundparameter

"Alarmauswahl"

Hier können Sie bestimmen, welche Alarme die CPU auslösen soll. Folgende Parameter werden unterstützt:

- Keine: Die Alarmfunktion ist deaktiviert.
- Prozess: Das unter dem entsprechenden Kanal eingestellt Ereignis löst einen Prozessalarm aus.
- Diagnose+Prozess: Ein Diagnosealarm wird nur in Verbindung mit Prozessalarm verloren ausgelöst.

Eine nähere Beschreibung dieser Parametern finden Sie im jeweiligen Handbuch zu Ihrer Baugruppe.

6.23.22 Kanal ...

"Betriebsart"

Durch Vorgabe einer Betriebsart für den entsprechenden Kanal werden alle erforderlichen Parameter mit ihren Defaultwerten aufgelistet.

Eine nähere Beschreibung dieser Parametern finden Sie im jeweiligen Handbuch zu Ihrer Baugruppe.

6.23.23 Parameter

"Betriebsart"

Hier können Sie die entsprechenden Parameter der ausgewählten CPU-Komponente bearbeiten. Alle Parameter werden mit ihren Defaultwerten aufgelistet.

Eine nähere Beschreibung dieser Parametern finden Sie im jeweiligen Handbuch zu Ihrer Baugruppe.

6.24 Eigenschaften der Baugruppe (SLIO-Module)

Sie können die Eigenschaften einer Baugruppe (Signal-Modul des Slize-I/O-Systems) ändern. Je nach Baugruppentyp können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Allgemeine Eigenschaften anzeigen, z. B. Bezeichnung und Bestellnummer *Kap. 6.24.1 "Allgemein" Seite 139*
- E/A-Adressen *Kap. 6.24.2 "E/A-Adressen" Seite 139*
- Parameter von Kommunikationsprozessoren, Analog-, Interface- oder Funktionsmodulen *Kap. 6.24.3 "Parameter" Seite 141*

Je nach Baugruppentyp unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei dieser Baugruppe nicht bearbeitet werden.

1. Um die Eigenschaften der Baugruppe zu ändern, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Projektbaum:** Doppelklicken Sie innerhalb der PLC unter *"Lokale Baugruppen"* auf die gewünschte Baugruppe.
   - **Editor "Gerätekonfiguration ":** Doppelklicken Sie auf die gewünschte Baugruppe.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Eigenschaften der Baugruppe"* öffnet sich.
2. Klicken Sie auf den gewünschten Bereich, z. B. *"E/A-Adressen"*.

   ⇨ Die Seite mit den entsprechenden Einstellungen öffnet sich.
3. Ändern Sie bei Bedarf die Einstellungen und klicken Sie anschließend auf *"OK"*.

   ⇨ Die geänderten Eigenschaften werden in die Projektkonfiguration übernommen. Nach dem Übertragen (*Kap. 5.10 "Projekt übertragen" Seite 68*) und mit dem nächsten Hochlaufen der CPU werden die geänderten Einstellungen in der Steuerung aktiviert.

6.24.1 Allgemein

Hier werden allgemeine Informationen zur ausgewählten Baugruppe angezeigt.

"Kurzbezeichnung" – Die Kurzbezeichnung wird im Projektbaum und in der Gerätekonfiguration angezeigt. Sie enthält z. B. Kanalzahl, Spannungs- und/oder Strombereich.

"Bestellnummer" – Bestellnummer der Baugruppe.

6.24.2 E/A-Adressen

Im Anwenderprogramm können die einzelnen Kanäle einer Baugruppe über die symbolischen E/A-Adressen (Namen) angesprochen werden. In einer Tabelle werden die zugewiesenen Eingangs- und Ausgangsadressen (E/A-Adressen) bzw. der Übergabebereich im E/A-Adressraum der ausgewählten Baugruppe dargestellt. Sie können die E/A-Adressen, Namen und Kommentare ändern.

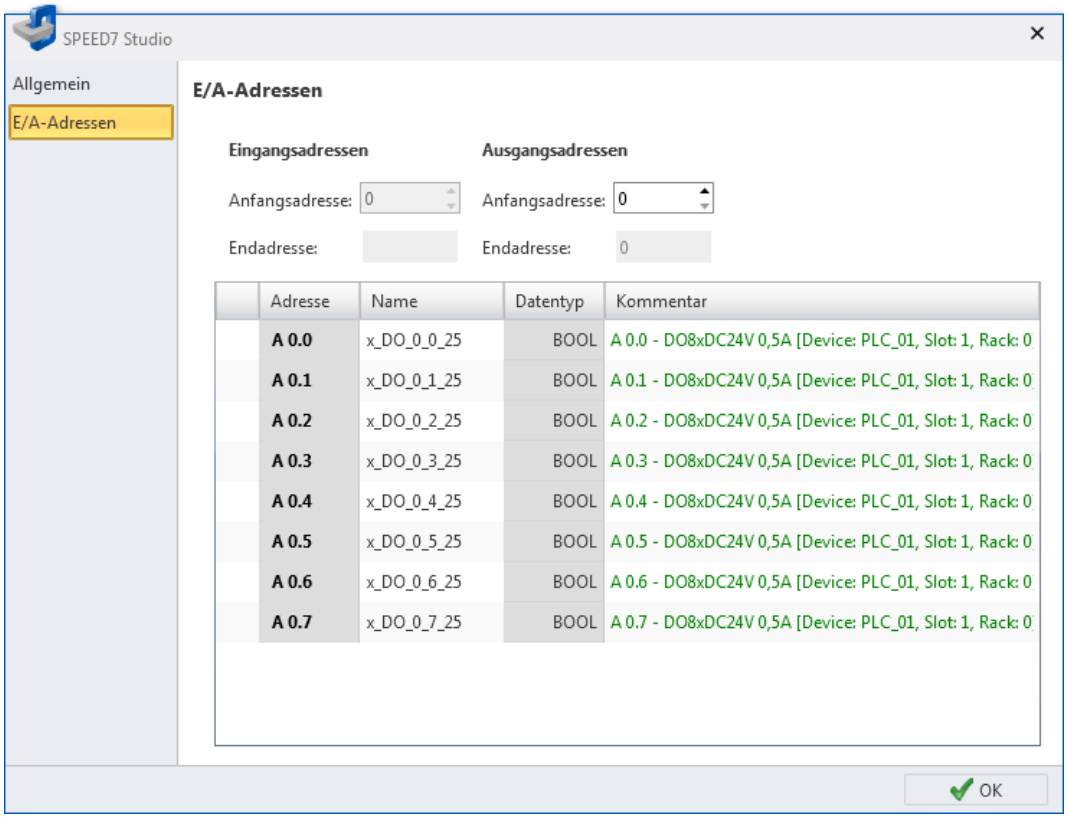


Abb. 92: E/A-Adressen eines SLIO-Moduls

Jede Zeile entspricht einem Kanal der Baugruppe:

"Adresse" – Konfigurierte Ein- oder Ausgangsadresse. Zum Ändern der Adressen: siehe *E/A-Adressen ändern*.

"Name" – Name der Variablen: Symbolische E/A-Adresse

→ Klicken Sie in das Eingabefeld, um den Variablennamen zu ändern.

"Datentyp" – Datentyp der Variablen, z. B. "BOOL" für Bitadressen. Der Datentyp ist passend zu den Kanälen fest vorgegeben und kann nicht geändert werden.

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

→ Klicken Sie in das Eingabefeld, um den Kommentar zu ändern.

Adressbereich

Je nach Kanalzahl belegt eine Baugruppe unterschiedlich viele Adressen.

Beispiele:

- Die digitale Ausgabebaugruppe "DO 8xDC24V" belegt ein Ausgangsbyte.
- Die digitale Eingabebaugruppe "DI 4xDC24V" belegt die vier ersten **Bits** eines Eingangsbytes. Die restlichen Bits dieses Eingangsbytes können nicht verwendet werden.
- Die analoge Eingabebaugruppe "AI 4x12Bit" belegt vier aufeinander folgende Eingangsworte (entspricht acht Eingangsbytes).

E/A-Adressen ändern

1. Geben Sie die neue Ein- oder Ausgangsadresse (Byteadresse) in das passende Feld *"Anfangsadresse"* ein.

   Wenn diese Adresse bereits belegt ist, erscheint ein Hinweis. Geben Sie eine andere Adresse ein.

2. Bestätigen Sie die Eingabe mit *[Enter]*.

   ⇨ Die Adresse wird geändert. Falls die Baugruppe mehrere Byteadressen belegt, wird die *"Endadresse"* automatisch berechnet und der gesamte Adressbereich den Kanälen zugewiesen.

Um E/A-Adressen für alle projektierten Baugruppen der Steuerung zu bearbeiten: Kap. 8.12 "Adressübersicht" Seite 253

6.24.3 Parameter

Hier können Sie Parameter von Kommunikationsprozessoren, Analog-, Interface- oder Funktionsmodulen einstellen. Je nach Baugruppentyp unterscheiden sich die Anzahl und Art der Parameter sowie die Einstellungsmöglichkeiten, z. B. Diagnose- und Alarmeinstellungen, Parameter für Analogmodule, Busparameter für Interface-Module. Die Parameter sind somit genau auf die Aufgabe der ausgewählten Baugruppe abgestimmt.

6.25 Eigenschaften der Baugruppe (MICRO-Module)

Sie können die Eigenschaften einer Baugruppe (Signal-Modul des Steuerungssystems MICRO) ändern. Je nach Baugruppentyp können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Allgemeine Eigenschaften anzeigen, z. B. Bezeichnung und Bestellnummer
- E/A-Adressen

Je nach Baugruppentyp unterscheiden sich die Einstellungsmöglichkeiten. Auswahl- oder Eingabefelder, die grau unterlegt sind, können bei dieser Baugruppe nicht bearbeitet werden.

1. Um die Eigenschaften der Baugruppe zu ändern, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

   - **Projektbaum:** Doppelklicken Sie innerhalb der PLC unter *"Lokale Baugruppen"* auf die gewünschte Baugruppe.
   - **Editor "Gerätekonfiguration ":** Doppelklicken Sie auf die gewünschte Baugruppe.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Eigenschaften der Baugruppe"* öffnet sich.

2. Klicken Sie auf den gewünschten Bereich, z. B. *"E/A-Adressen"*.

   ⇨ Die Seite mit den entsprechenden Einstellungen öffnet sich.

3. Ändern Sie bei Bedarf die Einstellungen und klicken Sie anschließend auf *"OK"*.

⇨ Die geänderten Eigenschaften werden in die Projektkonfiguration übernommen. Nach dem Übertragen (*Kap. 5.10 "Projekt übertragen" Seite 68*) und mit dem nächsten Hochlaufen der CPU werden die geänderten Einstellungen in der Steuerung aktiviert.

6.25.1 Allgemein

Hier werden allgemeine Informationen zur ausgewählten Baugruppe angezeigt.

"Kurzbezeichnung" – Die Kurzbezeichnung wird im Projektbaum und in der Gerätekonfiguration angezeigt. Sie enthält z. B. Kanalzahl, Spannungs- und/oder Strombereich.

"Bestellnummer" – Bestellnummer der Baugruppe

6.25.2 E/A-Adressen

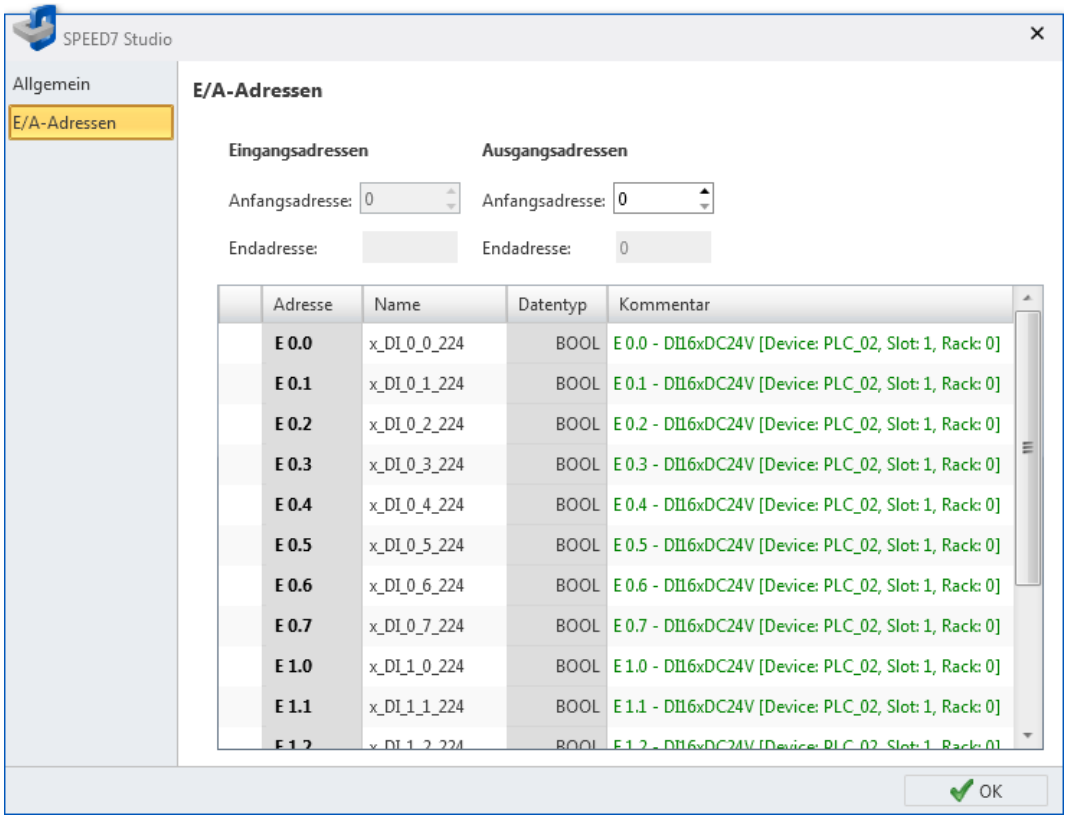


Abb. 93: E/A-Adressen eines MICRO-Moduls

Jede Zeile entspricht einem Kanal der Baugruppe:

"Adresse" – Konfigurierte Ein- oder Ausgangsadresse. Zum Ändern der Adressen: siehe *E/A-Adressen ändern*.

"Name" – Name der Variablen: Symbolische E/A-Adresse

Klicken Sie in das Eingabefeld, um den Variablennamen zu ändern.

"Datentyp" – Datentyp der Variablen, z. B. "BOOL" für Bitadressen. Der Datentyp ist passend zu den Kanälen fest vorgegeben und kann nicht geändert werden.

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

Klicken Sie in das Eingabefeld, um den Kommentar zu ändern.

Adressbereich	Je nach Kanalzahl belegt eine Baugruppe unterschiedlich viele Adressen. Beispiele: ■ Die digitale Ausgabebaugruppe "DO 16xDC24V" belegt zwei aufeinander folgende Ausgangsbytes, z. B. Byte A4 und A5. ■ Die digitale Eingabebaugruppe "DI 16xDC24V" belegt zwei aufeinander folgende Eingangsbytes. ■ Die analoge Eingabebaugruppe "AI 4x16Bit" belegt vier aufeinander folgende Eingangsworte (entspricht 8 Eingangsbytes).

E/A-Adressen ändern

1. Geben Sie die neue Ein- oder Ausgangsadresse (Byteadresse) in das passende Feld *"Anfangsadresse"* ein.

   Wenn diese Adresse bereits belegt ist, erscheint ein Hinweis. Geben Sie eine andere Adresse ein.

2. Bestätigen Sie die Eingabe mit *[Enter]*.

   ⇨ Die Adresse wird geändert. Falls die Baugruppe mehrere Byteadressen belegt, wird die *"Endadresse"* automatisch berechnet und der gesamte Adressbereich den Kanälen zugewiesen.

Um E/A-Adressen für alle projektierten Baugruppen der Steuerung zu bearbeiten: ↬ Kap. 8.12 "Adressübersicht" Seite 253

6.25.3 Parameter

Hier können Sie Parameter der System MICRO Module einstellen. Je nach Baugruppentyp unterscheiden sich die Anzahl und Art der Parameter sowie die Einstellungsmöglichkeiten, wie z. B. Diagnose- und Alarmeinstellungen, Parameter für Analogmodule, Busparameter für Interface-Module. Die Parameter sind somit genau auf die Aufgabe der ausgewählten Baugruppe abgestimmt.

Eine nähere Beschreibung dieser Parametern finden Sie im jeweiligen Handbuch zu Ihrer Baugruppe.

6.26 Alles exportieren (WLD)

Sie können die Hardware-Konfiguration zusammen mit dem Anwenderprogramm als WLD-Datei archivieren.

1. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"AG ➔ Alles exportieren (WLD)"*.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Alles exportieren (WLD)"*.

2. Wenn Sie Änderungen im Projekt vorgenommen haben, die noch nicht übersetzt sind (*Kap. 8.16 "Anwenderprogramm übersetzen" Seite 267*), öffnet sich ein Dialogfenster. Hier können Sie wählen, ob Sie den Vorgang abbrechen oder den letzten übersetzten Zustand archivieren möchten. Alle Änderungen im Projekt, die nicht übersetzt sind, werden nicht archiviert.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Speichern unter"* öffnet sich.

3. Wählen Sie ein Verzeichnis aus, geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf *"Speichern"*.

   ⇨ Die Hardware-Konfiguration und das Anwenderprogramm werden archiviert.

6.27 Anwenderprogramm exportieren (WLD)

Sie können das Anwenderprogramm als WLD-Datei archivieren.

1. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"AG ➔ Anwenderprogramm exportieren (WLD)"*.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Anwenderprogramm exportieren (WLD)"*.

2. Wenn Sie Änderungen im Projekt vorgenommen haben, die noch nicht übersetzt sind (*Kap. 8.16 "Anwenderprogramm übersetzen" Seite 267*), öffnet sich ein Dialogfenster. Hier können Sie wählen, ob Sie den Vorgang abbrechen oder den letzten übersetzten Zustand archivieren möchten. Alle Änderungen im Projekt, die nicht übersetzt sind, werden nicht archiviert.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Speichern unter"* öffnet sich.

3. Wählen Sie ein Verzeichnis aus, geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf *"Speichern"*.

   ⇨ Das Anwenderprogramm wird archiviert.

6.28 Hardware-Konfiguration exportieren (WLD)

Sie können die Hardware-Konfiguration als WLD-Datei archivieren.

1. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"AG ➔ Hardware-Konfiguration exportieren (WLD)"*.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Hardware-Konfiguration exportieren (WLD)"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Speichern unter"* öffnet sich.

2. Wählen Sie ein Verzeichnis aus, geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf *"Speichern"*.

   ⇨ Die Hardware-Konfiguration wird archiviert.

6.29 Kopiere RAM nach ROM

Mit dieser Funktion können Sie das Projekt vom Arbeitsspeicher (RAM) der Steuerung auf einer MMC (Multimedia Card) sichern.

1. Schalten Sie die Steuerung in den Betriebszustand STOP.
2. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"AG ➔ Kopiere RAM nach ROM"*.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Kopiere RAM nach ROM"*.

   ⇨ In einem Dialogfenster wird angezeigt, ob das Projekt erfolgreich auf der MMC gesichert werden konnte.

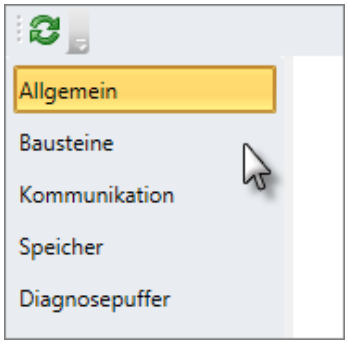
6.30 Editor "Baugruppenzustand"

Hier erhalten Sie folgende Informationen zur angeschlossenen Steuerung (PLC):

- Allgemeine Informationen, z. B. Gerätename, Seriennummer, Bestellnummer, Version *Kap. 6.30.1 "Allgemein" Seite 145*
- Informationen über Bausteine und verwendete Operanden *Kap. 6.30.2 "Bausteine" Seite 146*
- Kommunikationsdaten *Kap. 6.30.3 "Kommunikation" Seite 147*
- Speicherinformationen *Kap. 6.30.4 "Speicher" Seite 150*
- Diagnosepuffer *Kap. 6.30.5 "Diagnosepuffer" Seite 151*
- Zykluszeiten *Kap. 6.30.6 "Zykluszeiten" Seite 153*
- Baustein-, Unterbrechungs-, und Lokaldaten-Stack (B-Stack, U-Stack, L-Stack) *Kap. 6.30.7 "B-Stack/U-Stack/L-Stack" Seite 154*

Wenn ein Projekt geöffnet und eine Steuerung darin vorhanden ist, können Sie den Editor *"Baugruppenzustand"* öffnen.

Stellen Sie eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung her. *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*



1. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"AG ➔ Baugruppenzustand"*.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Baugruppenzustand"*.
   - **Editor "Geräte und Netze ":** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Baugruppenzustand"*.
   - **CPU Kontrollzentrum:** Klicken Sie auf .

   ⇨ Informationen werden aus der angeschlossenen Steuerung gelesen und im Editor *"Baugruppenzustand"* angezeigt.
2. Klicken Sie auf den gewünschten Bereich, z. B. *"Bausteine"*.

   ⇨ Die Seite mit den gewünschten Informationen öffnet sich.

Informationen aktualisieren

Aktualisieren: Die Informationen werden erneut aus der angeschlossenen Steuerung gelesen und angezeigt.

6.30.1 Allgemein

Hier erhalten Sie allgemeine Informationen zur angeschlossenen Steuerung.

Um die Informationen erneut aus der angeschlossenen Steuerung zu lesen, klicken Sie auf .

"Name der Station"

"Gerätename" – *Kap. 6.23.1 "Allgemein" Seite 126*

"Anlagenkennzeichen" – *Kap. 6.23.1 "Allgemein" Seite 126*

"Ortskennzeichen" – *Kap. 6.23.1 "Allgemein" Seite 126*

"Seriennummer der PLC"

"Seriennummer der MMC bzw. SD-Karte"

"Bestellnummer"

"Version des Moduls" – Ausgabestand der Hardware

"Name" – Erweiterte Bestellbezeichnung, z. B. Versionsinformationen

"Firmware" – Firmware-Version der Steuerung (CPU)

"Aktive Schnittstelle" – Kommunikationsverbindung zur Steuerung *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

"Adresse" – IP-Adresse (Ethernet-Verbindung) oder MPI-Adresse (serielle Verbindung) der Steuerung

"Netz" – IP-Adresse der Netzwerkkarte des Programmiergeräts

Folgende Informationen werden auch im CPU-Kontrollzentrum angezeigt Kap. 4.17 "CPU-Kontrollzentrum" Seite 47:

Gerätename, Bestellnummer, Firmware, Aktive Schnittstelle, Adresse.

6.30.2 Bausteine

Hier erhalten Sie Informationen über die Bausteine der angeschlossenen Steuerung.

Abb. 94: Baugruppenzustand, Bausteine

→ Um die Informationen erneut aus der angeschlossenen Steuerung zu lesen, klicken Sie auf .

Bausteine

Hier wird die Anzahl der verschiedenen Bausteine angezeigt, die für das Anwenderprogramm verwendet werden können. Außerdem wird die maximale Größe eines Bausteins in kByte angezeigt.

Operandenbereiche

Hier werden die Größe und Bereiche der Eingänge, Ausgänge, Merker, Zeiten, Zähler und Lokaldaten angezeigt, die für das Anwenderprogramm verwendet werden können.

Bausteinliste

Hier werden die Nummern der Bausteine OB, FC, FB und DB angezeigt, die in der Steuerung geladenen sind.

Außerdem werden die Nummern der in der Firmware enthaltenen Systembausteine SDB, SFB und SFC sowie vordefinierten OBs angezeigt.

6.30.3 Kommunikation

Hier erhalten Sie Informationen über die Kommunikationsdaten der angeschlossenen Steuerung.

Abb. 95: Baugruppenzustand, Kommunikation

→ Um die Informationen erneut aus der angeschlossenen Steuerung zu lesen, klicken Sie auf .

Für jede Kommunikationsverbindung werden Verbindungsressourcen auf den beteiligten Geräten benötigt. Die Verbindungsressourcen sind die maximal möglichen Verbindungen eines Gerätes. Die Anzahl der Verbindungen unterscheidet sich je nach Baugruppe. Wenn alle Verbindungsressourcen eines Kommunikationspartners verbraucht (belegt) sind, kann keine weitere Verbindung aufgebaut werden.

- **reserviert:** Für Verbindungen zwischen bestimmten Kommunikationspartnern können Verbindungsressourcen reserviert werden, die nicht durch andere Verbindungen belegt werden können.
  Verbindungsressourcen können Sie mit Siemens SIMATIC NetPro reservieren.
- **konfiguriert:** Anzahl der im Projekt konfigurierten Verbindungen, z. B. Verbindung zwischen dieser und einer anderen CPU
- **belegt:** Anzahl der tatsächlich hergestellten Verbindungen

Beispiel für reservierte Verbindungen

Wenn Sie beispielsweise eine CPU vom Typ 315-2AG13 verwenden, können Sie maximal 32 Verbindungen nutzen. Standardmäßig ist für die Kommunikation mit einem Programmiergerät (PG) und einem HMI-Gerät (OP) jeweils eine Verbindung reserviert. Die verbleibenden Verbindungsressourcen (Anzahl nicht reservierter Verbindungen) verringern sich dadurch um zwei Verbindungen. Folgende Informationen werden angezeigt:

Anzahl reservierter PG-Verbindungen	1
Anzahl reservierter OP-Verbindungen	1
Anzahl nicht reservierter Verbindungen	30
Maximale Anzahl möglicher Verbindungen	32

Beispiel für belegte Verbindungen

Sie können zusätzlich zu den reservierten auch weitere Verbindungen zu einem Kommunikationspartner herstellen (belegen), sofern noch Verbindungsressourcen zur Verfügung stehen. Beispiel:

Anzahl reservierter PG-Verbindungen	1
Anzahl belegter PG-Verbindungen	1
Anzahl reservierter OP-Verbindungen	1
Anzahl belegter OP-Verbindungen	4
Anzahl nicht reservierter Verbindungen	30
Anzahl belegter nicht reservierter Verbindungen	3
Maximale Anzahl möglicher Verbindungen	32

Beispiel für konfigurierte Verbindungen

Sie können Verbindungen zu einem Kommunikationspartner konfigurieren, z. B. eine Verbindung zu einer anderen CPU. Beispiel:

Anzahl konfigurierter Verbindungen	1
Anzahl belegter konfigurierter Verbindungen	1

"Anzahl reservierter/belegter PG-Verbindungen" – Verbindungsressourcen, die für Verbindungen zwischen der Steuerung und Programmiergeräten reserviert bzw. tatsächlich hergestellt sind

"Anzahl reservierter/belegter OP-Verbindungen" – Verbindungsressourcen, die für Verbindungen zwischen der Steuerung und HMI-Geräten reserviert bzw. tatsächlich hergestellt sind

"Anzahl nicht reservierter Verbindungen" – Freie Verbindungsressourcen

"Anzahl belegter nicht reservierter Verbindungen" – Tatsächlich hergestellte Verbindungen, die nicht reserviert sind

"Anzahl konfigurierter Verbindungen" – Im Projekt konfigurierte sonstige Verbindungen

"Anzahl belegter konfigurierter Verbindungen" – Tatsächlich hergestellte sonstige Verbindungen, die im Projekt konfiguriert sind

"Maximale Kommunikationslast" – Prozentualer Anteil von Kommunikationsprozessen im Verhältnis zur gesamten Zykluszeit. Dieses Verhältnis können Sie über den Parameter "Zyklusbelastung durch Kommunikation" einstellen. *Kap. 6.23.5 "Zyklus/Taktmerker" Seite 129*

" Maximale Anzahl möglicher Verbindungen" – Maximale Anzahl der Verbindungen (abhängig vom Gerätetyp)

" Anzahl reservierter S7-Basisverbindungen" – Reservierte Verbindungsressourcen für nicht projektierte Verbindungen, z. B. für den Datenaustausch über Kommunikationsfunktionen im Anwenderprogramm

6.30.4 Speicher

Hier erhalten Sie Informationen über die Speicher der angeschlossenen Steuerung.

Speicherinformationen des angeschlossenen Gerätes:

Arbeitsspeicher (Code):			Arbeitsspeicher (DB):			Ladespeicher:		
Größe:	524.288	Byte	Größe:	524.288	Byte	Größe:	2.097.152	Byte
Belegt:	4.256	Byte	Belegt:	34.368	Byte	Belegt:	43.662	Byte
Auslastung:	0,81	%	Auslastung:	6,56	%	Auslastung:	2,08	%

	Arbeitsspeicher	Integrierter Ladespeicher	Gesteckter Ladespeicher	Steckbarer Ladespeicher
Speicherart:	RAM	Unbekannt	FEPROM	FEPROM
Größe des gesamten Speichers:	1.048.576 Byte	2.097.152 Byte	0 Byte	64.225.280 Byte
Größe flüchtiger Speicher:	1.048.576 Byte	2.097.152 Byte	0 Byte	0 Byte
Belegter flüchtiger Speicher:	38.624 Byte	43.662 Byte	0 Byte	0 Byte
Größter freier Block im fl. Speicher:	1.009.952 Byte	2.053.490 Byte	0 Byte	0 Byte
Größe nicht flüchtiger Speicher:	0 Byte	0 Byte	0 Byte	64.225.280 Byte
Belegter nicht flüchtiger Speicher:	0 Byte	0 Byte	0 Byte	0 Byte
Größter freier Block im nicht fl. Speicher:	0 Byte	0 Byte	0 Byte	0 Byte

Abb. 96: Baugruppenzustand, Speicher

→ Um die Informationen erneut aus der angeschlossenen Steuerung zu lesen, klicken Sie auf .

Arbeits- und Ladespeicher

- **Ladespeicher:** Im Ladespeicher werden das übersetzte Anwenderprogramm und Systemdaten (z. B. Konfigurationsdaten, Verbindungsdaten, Baugruppenparameter) gespeichert.
- **Arbeitsspeicher:** Das übersetzte Anwenderprogramm wird in den Arbeitsspeicher kopiert. Dort werden der Code und die Daten des Anwenderprogramms bearbeitet.

Drei Balkendiagramme zeigen die prozentuale Speicherbelegung:

- Anwenderprogramm im Arbeitsspeicher
- Datenbausteine im Arbeitsspeicher
- Ladespeicher

Unter den Balkendiagrammen werden der verfügbare Speicherplatz, der belegte Speicherplatz sowie die prozentuale Belegung der einzelnen Speicher angezeigt.

Detaillierte Speicherinformationen

Die Tabelle zeigt die Aufteilung für folgende Speicherarten:

- **Arbeitsspeicher** – Code und Daten des Anwenderprogramms
- **Integrierter Ladespeicher** – In der CPU fest vorhandener Ladespeicher
- **Gesteckter Ladespeicher** – In den Steckplatz der CPU gesteckte externe Speicherkarte
- **Steckbarer Ladespeicher** – Für externe Speicherkarten vorgesehener Speicherplatz

Die Tabellenzeilen enthalten folgende Informationen:

"Größe des gesamten Speichers" – Insgesamt zur Verfügung stehender maximaler Speicherplatz

"Größe flüchtiger Speicher" – Maximaler Speicherplatz, der im nicht remanenten Speicher zur Verfügung steht

"Belegter flüchtiger Speicher" – Tatsächlich belegter Speicherplatz im nicht remanenten Speicher

"Größter freier Block im flüchtigen Speicher" – Größter zusammenhängender Block, der im flüchtigen Speicher zur Verfügung steht. Wenn dieser Block kleiner ist als der maximale Speicherplatz abzüglich des belegten Speicherplatzes, dann ist der Speicher fragmentiert.

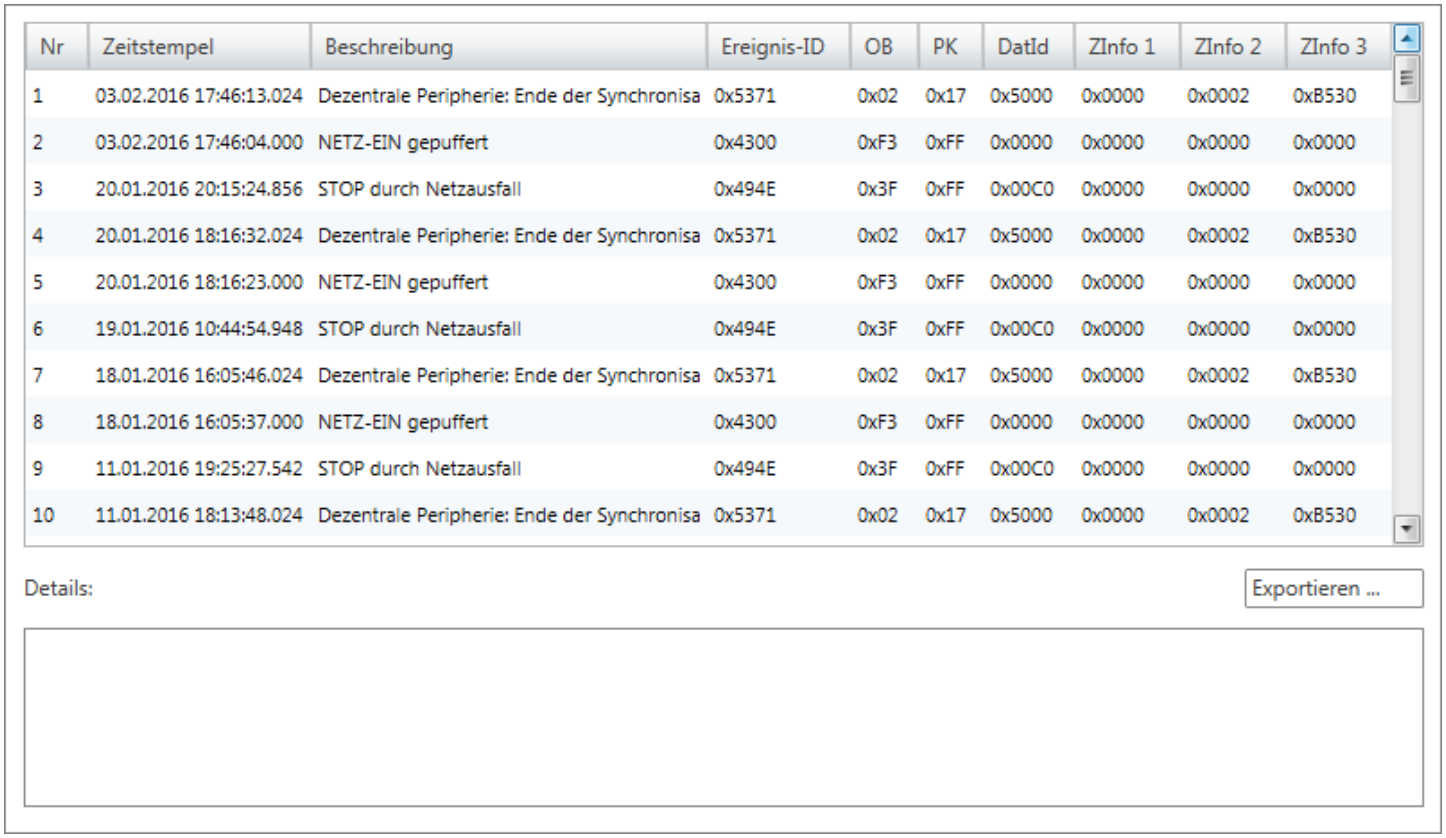
"Größe nicht flüchtiger Speicher" – Maximaler Speicherplatz, der im remanenten Speicher zur Verfügung steht

"Belegter nicht flüchtiger Speicher" – Tatsächlich belegter Speicherplatz im remanenten Speicher

"Größter freier Block im nicht flüchtigen Speicher" – Größter zusammenhängender Block, der im nicht flüchtigen Speicher zur Verfügung steht. Wenn dieser Block kleiner ist als der maximale Speicherplatz abzüglich des belegten Speicherplatzes, dann ist der Speicher fragmentiert.

6.30.5 Diagnosepuffer

Hier sehen Sie den Inhalt des Diagnosepuffers der angeschlossenen Steuerung. Die Diagnosemeldungen werden in der Reihenfolge ihres Auftretens gespeichert und angezeigt. Die Anzahl der Diagnosemeldungen, die angezeigt werden können, unterscheidet sich je nach Baugruppe, z. B. 100 Meldungen bei der CPU vom Typ 315-2AG13. In der Baugruppe können weitere Diagnosemeldungen vorhanden sein, die hier nicht angezeigt werden.



Nr	Zeitstempel	Beschreibung	Ereignis-ID	OB	PK	DatId	ZInfo 1	ZInfo 2	ZInfo 3
1	03.02.2016 17:46:13.024	Dezentrale Peripherie: Ende der Synchronisa	0x5371	0x02	0x17	0x5000	0x0000	0x0002	0xB530
2	03.02.2016 17:46:04.000	NETZ-EIN gepuffert	0x4300	0xF3	0xFF	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000
3	20.01.2016 20:15:24.856	STOP durch Netzausfall	0x494E	0x3F	0xFF	0x00C0	0x0000	0x0000	0x0000
4	20.01.2016 18:16:32.024	Dezentrale Peripherie: Ende der Synchronisa	0x5371	0x02	0x17	0x5000	0x0000	0x0002	0xB530
5	20.01.2016 18:16:23.000	NETZ-EIN gepuffert	0x4300	0xF3	0xFF	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000
6	19.01.2016 10:44:54.948	STOP durch Netzausfall	0x494E	0x3F	0xFF	0x00C0	0x0000	0x0000	0x0000
7	18.01.2016 16:05:46.024	Dezentrale Peripherie: Ende der Synchronisa	0x5371	0x02	0x17	0x5000	0x0000	0x0002	0xB530
8	18.01.2016 16:05:37.000	NETZ-EIN gepuffert	0x4300	0xF3	0xFF	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000
9	11.01.2016 19:25:27.542	STOP durch Netzausfall	0x494E	0x3F	0xFF	0x00C0	0x0000	0x0000	0x0000
10	11.01.2016 18:13:48.024	Dezentrale Peripherie: Ende der Synchronisa	0x5371	0x02	0x17	0x5000	0x0000	0x0002	0xB530

Abb. 97: Baugruppenzustand, Diagnosepuffer

→ Um die Informationen erneut aus der angeschlossenen Steuerung zu lesen, klicken Sie auf .

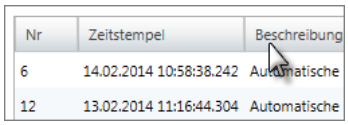
Details

Bei einigen Diagnosemeldungen stehen detaillierte Informationen zur Verfügung.

→ Klicken Sie auf eine Diagnosemeldung, um unter *"Details"* weitere Informationen anzuzeigen.

Sortierreihenfolge ändern

Die Diagnosemeldungen sind in der Reihenfolge ihres Auftretens sortiert (Spalte *"Nr."*). Die neueste Meldung steht an erster Stelle. Sie können die angezeigten Diagnosemeldungen auch in einer anderen Reihenfolge sortieren.



Nr	Zeitstempel	Beschreibung
6	14.02.2014 10:58:38.242	Automatische
12	13.02.2014 11:16:44.304	Automatische

→ Klicken Sie in der Überschriftzeile der Tabelle auf den Begriff, nach dem Sie die Diagnosemeldungen sortieren möchten, z. B. *"Beschreibung"*.

⇨ Die Tabelleneinträge werden alphabetisch bzw. numerisch sortiert:

- In aufsteigender Reihenfolge
- In absteigender Reihenfolge

Diagnosemeldungen exportieren

Sie können die Diagnosemeldungen in eine XPS-Datei (XML Paper Specification Format) exportieren.

1. Klicken Sie auf *"Exportieren"*.
   ⇨ Ein Dialogfenster zum Speichern der XPS-Datei öffnet sich.
2. Wählen Sie ein Verzeichnis aus und geben Sie einen Dateinamen ein.
3. Klicken Sie auf *"Exportieren"*.
   ⇨ Der Export-Vorgang wird gestartet. Alle Diagnosemeldungen werden in der XPS-Datei gespeichert. Sie können die Datei anschließend öffnen und drucken, z. B. mit dem XPS Viewer.

6.30.6 Zykluszeiten

Hier erhalten Sie Zyklusdaten der angeschlossenen Steuerung.

Abb. 98: Baugruppenzustand, Zykluszeiten

→ Um die Informationen erneut aus der angeschlossenen Steuerung zu lesen, klicken Sie auf .

"Maximal parametrierte Zykluszeit" – Maximale Dauer eines Programmbearbeitungszyklus (Zeitbasis: Millisekunden). Die Zykluszeit können Sie über den Parameter "Zyklusüberwachungszeit" einstellen. ↬ *Kap. 6.23.5 "Zyklus/Taktmerker" Seite 129*

"Kürzeste Zykluszeit" – Kürzester gemessener Programmbearbeitungszyklus seit dem letzten Übergang von STOP nach RUN (Zeitbasis: Millisekunden)

"Momentane Zykluszeit" – Dauer des zuletzt gelaufenen Programmbearbeitungszyklus (Zeitbasis: Millisekunden)

"Längste Zykluszeit" – Längster gemessener Programmbearbeitungszyklus seit dem letzten Übergang von STOP nach RUN (Zeitbasis: Millisekunden)

Die gemessenen Zyklusdaten werden auch im CPU-Kontrollzentrum angezeigt. ↬ *Kap. 4.17 "CPU-Kontrollzentrum " Seite 47*

6.30.7 B-Stack/U-Stack/L-Stack

Hier erhalten Sie Informationen zu folgenden Speicherbereichen der angeschlossenen Steuerung:

- Baustein-Stack (B-Stack)
- Unterbrechungs-Stack (U-Stack)
- Lokaldaten-Stack (L-Stack)

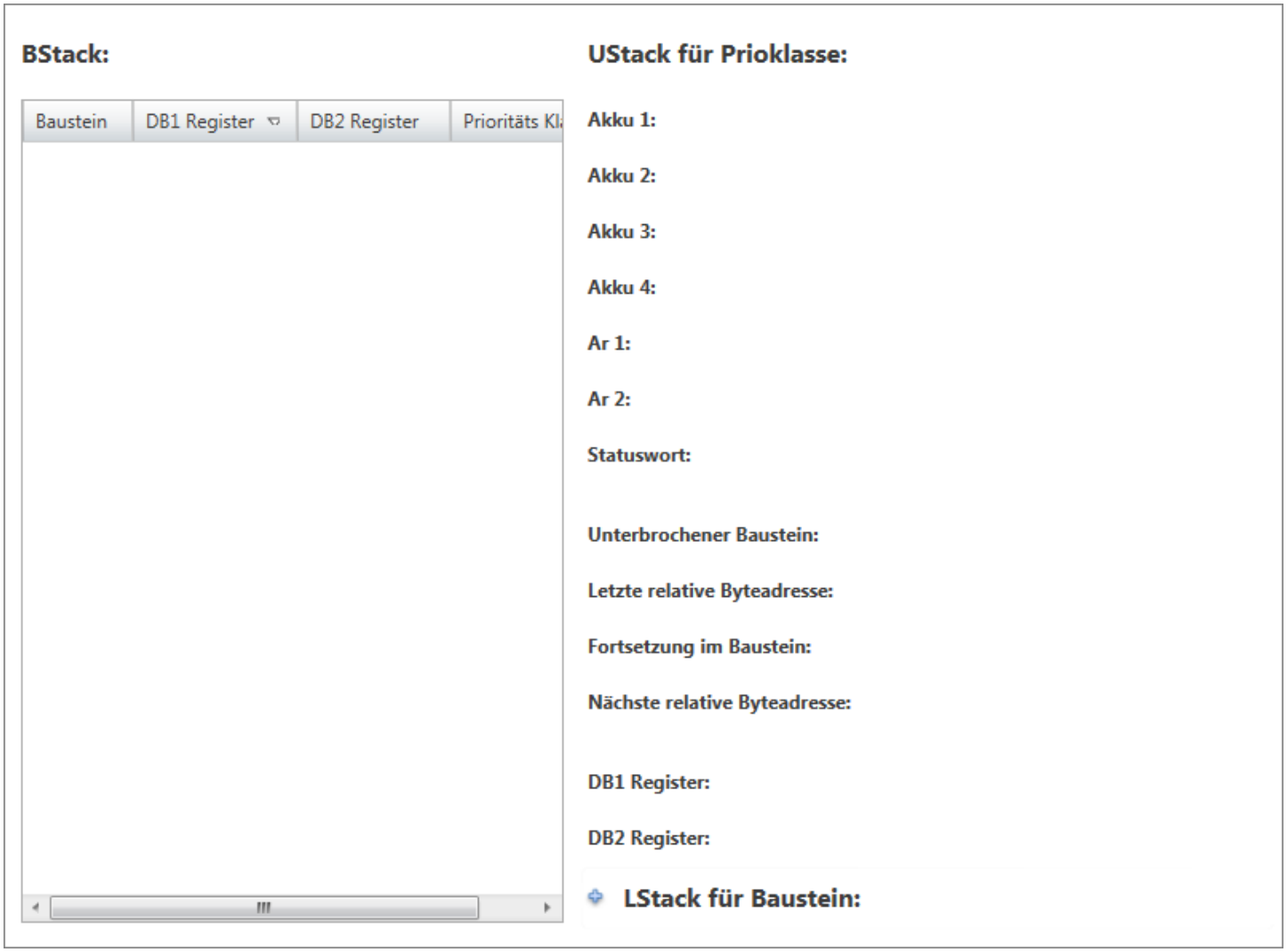


Abb. 99: Baugruppenzustand, B-Stack/U-Stack/L-Stack

Informationen werden in den Stacks gespeichert, wenn die CPU entweder einen Haltepunkt erreicht oder durch einen Stopp-Befehl oder Fehler im Anwenderprogramm in den Betriebszustand STOP wechselt.

→ Um die Informationen erneut aus der angeschlossenen Steuerung zu lesen, klicken Sie auf .

Baustein-Stack (B-Stack)

Wenn folgende Ereignisse eintreten, speichert das Betriebssystem der CPU Daten im Baustein-Stack:

- Die Bearbeitung eines Bausteins wird durch den Aufruf eines anderen Bausteins unterbrochen.
- Die Bearbeitung eines Bausteins wird durch eine höhere Prioritätsklasse unterbrochen, z. B. Alarm-OB oder Fehlerbehandlung.

Der Baustein-Stack zeigt alle Bausteine, deren Bearbeitung zu dem Zeitpunkt nicht beendet war, als die CPU in den Betriebszustand STOP versetzt wurde. Der Baustein, der in der Aufrufhierarchie zuletzt aufgerufenen wurde, steht an erster Stelle.

Folgende Daten eines Bausteins werden angezeigt:

"Baustein" – Baustein, der unterbrochen wurde

"DB1-Register" – Datenbaustein aus dem DB1-Register, der zum Zeitpunkt der Unterbrechung geöffnet war

"DB2-Register" – Datenbaustein aus dem DB2-Register, der zum Zeitpunkt der Unterbrechung geöffnet war

"Prioritätsklasse" – Prioritätsklasse, die unterbrochen wurde

Unterbrechungs-Stack (U-Stack)

Wenn die Programmbearbeitung durch einen Organisationsbaustein mit höherer Priorität unterbrochen wird, speichert das Betriebssystem folgende Daten im Unterbrechungs-Stack (U-Stack):

- Aktuelle Inhalte der Akkumulatoren und Adressregister
- Nummer und Größe der geöffneten Datenbausteine

→ Wählen Sie im Baustein-Stack den Organisationsbaustein aus, für den Sie die Daten des Unterbrechungs-Stacks anzeigen möchten.

⇨ Der Unterbrechungs-Stack des ausgewählten Organisationsbausteins wird angezeigt.

"Akku 1..4" – Inhalte der Akkumulatoren

" AR 1..2" – Inhalte der Adressregister

"Statuswort" – Inhalte der ersten Bits (0..8) des Statuswortes: /ER, VKE, STA, OR, OS, OV, A0, A1 und BIE

" Unterbrochener Baustein" – Baustein, der unterbrochen wurde

" Letzte relative Byte-Adresse" – Stelle im Programmcode, an der das Programm unterbrochen wurde

" Fortsetzung im Baustein" – Baustein, in dem das unterbrochene Programm wieder fortgesetzt wird

" Nächste relative Byte-Adresse" – Stelle im Programmcode, an der das Programm wieder fortgesetzt wird

"DB1-Register" – Datenbaustein aus dem DB1-Register, der zum Zeitpunkt der Unterbrechung geöffnet war

"DB2-Register" – Datenbaustein aus dem DB2-Register, der zum Zeitpunkt der Unterbrechung geöffnet war

Lokaldaten-Stack (L-Stack)

Der Lokaldaten-Stack enthält die Lokaldaten-Werte der Bausteine, die zu dem Zeitpunkt geöffnet waren, als die CPU in den Betriebszustand STOP versetzt wurde.

Lokaldaten sind temporäre Daten eines Bausteins. ↳ *Kap. 6.23.7 "Lokaldaten" Seite 130* Neben den temporären und Schnittstellen-Variablen im Anwenderprogramm sowie Zwischenergebnissen bei Kontaktplänen, werden für jeden Organisationsbaustein weitere Lokaldaten benötigt. Die Größe des Lokaldaten-Stacks unterscheidet sich je nach Baugruppe.

→ Wählen Sie im Baustein-Stack den Baustein aus, für den Sie den Lokaldaten-Stack anzeigen möchten.

⇨ Der Lokaldaten-Stack des ausgewählten Bausteins wird angezeigt.

6.31 Uhrzeit einstellen

Hier können Sie die Uhr der angeschlossenen Steuerung stellen.

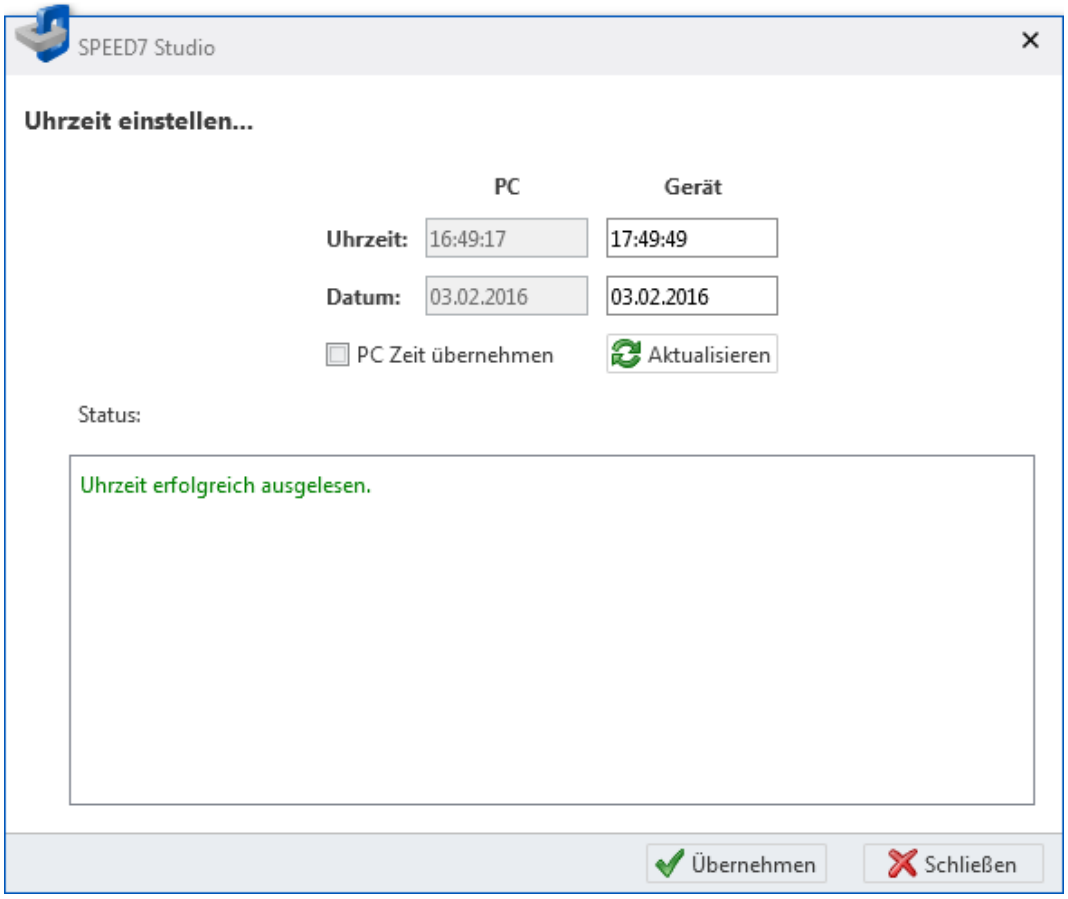


Abb. 100: Uhrzeit einstellen

Wenn ein Projekt geöffnet und eine Steuerung darin vorhanden ist, können Sie die Uhr der Steuerung stellen.

Stellen Sie eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung her. ↳ *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

1. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"AG ➔ Uhrzeit einstellen"*.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Uhrzeit einstellen"*.
   - **Editor "Geräte und Netze ":** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Uhrzeit einstellen"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Uhrzeit einstellen"* öffnet sich.

   Im Dialogfenster werden Uhrzeit und Datum des Programmiergeräts (PC) und der angeschlossenen Steuerung (Gerät) angezeigt. Klicken Sie auf *"Aktualisieren"*, um Uhrzeit und Datum erneut aus der Steuerung zu lesen und anzuzeigen.

2. Wählen Sie *"PC-Zeit übernehmen"*, um Uhrzeit und Datum des Programmiergeräts in die Steuerung zu übernehmen.

   - oder -

   Geben Sie eine Uhrzeit und ein Datum in die Eingabefelder unter *"Gerät"* ein.

3. Klicken Sie auf *"Übernehmen"*.

⇨ Die gewünschte Uhrzeit und das gewünschte Datum werden in die Steuerung übernommen. Im Feld *"Status"* werden die Bearbeitungsschritte angezeigt.

6.32 Urlöschen

Mit dem Urlöschen versetzen Sie die angeschlossene Steuerung in den Anfangszustand zurück:

- Der Arbeitsspeicher wird vollständig gelöscht.
- Die Daten auf der Speicherkarte des Ladespeichers bleiben erhalten.

Um sicherzustellen, dass sich kein unerwünschter Baustein mehr in der CPU befindet, müssen Sie die Steuerung urlöschen, bevor Sie das Anwenderprogramm laden.

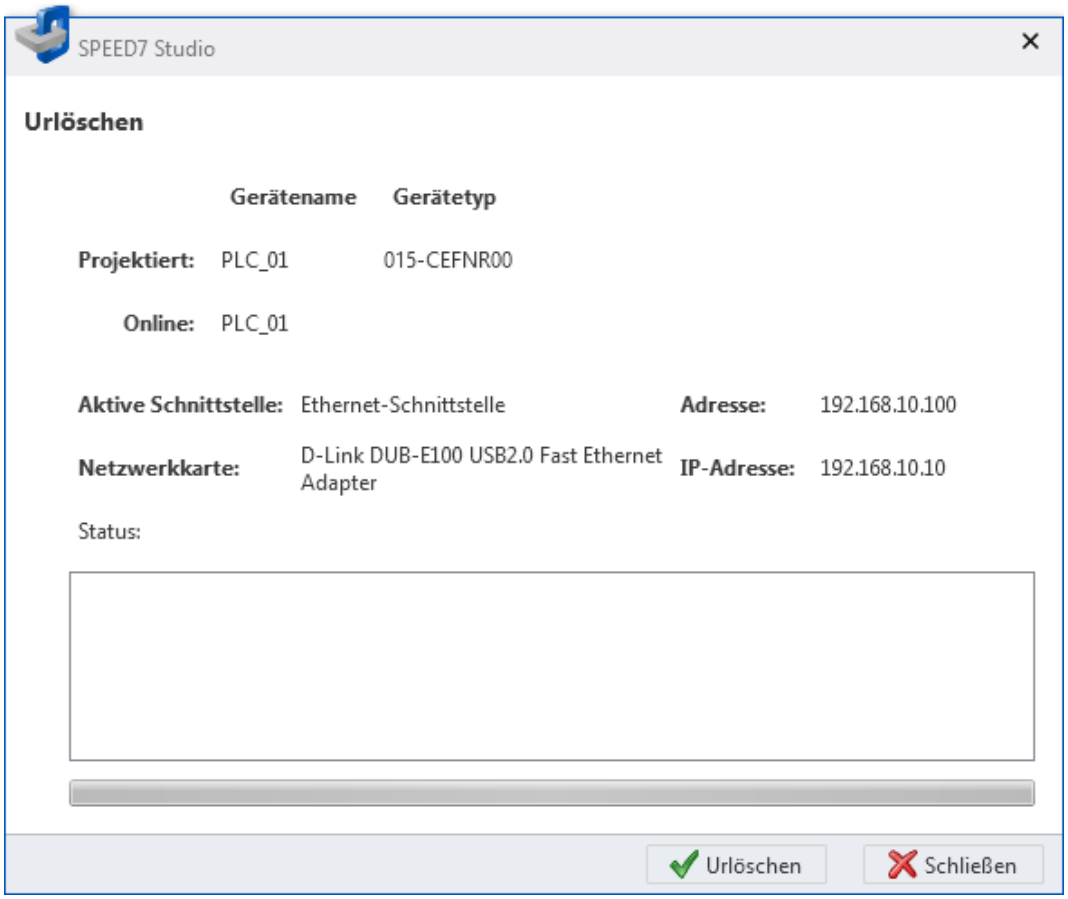


Abb. 101: Urlöschen

Wenn ein Projekt geöffnet und eine Steuerung darin vorhanden ist, können Sie die CPU urlöschen.

Stellen Sie eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung her. Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117

1. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"AG ➔ Urlöschen"*.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Urlöschen"*.
   - **Editor "Geräte und Netze ":** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Urlöschen"*.
   - **CPU Kontrollzentrum:** Klicken Sie auf .

   ⇨ Das Dialogfenster *"Urlöschen"* öffnet sich.

   Im Dialogfenster werden Informationen über die im Projekt ausgewählte und über die angeschlossene Steuerung sowie über die Kommunikationsverbindung zwischen Programmiergerät und Steuerung angezeigt.
2. Klicken Sie auf *"Urlöschen"*.

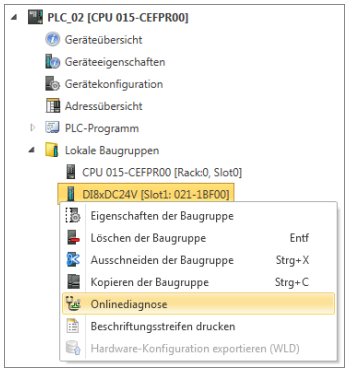
   ⇨ Wenn sich die Steuerung nicht im Betriebszustand STOP befindet, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die Steuerung in den STOP-Zustand schalten können. Nach dem Urlöschen öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die Steuerung wieder in den Betriebszustand RUN schalten können.

   Im Feld *"Status"* werden die Bearbeitungsschritte des Urlöschens angezeigt.

6.33 Online-Diagnose (SLIO-Modul)

In der Online-Diagnose werden Informationen zu einem SLIO-Modul angezeigt, z. B. Position des Moduls, E/A-Adressbelegung, Status der Baugruppe und Diagnosealarme.

Stellen Sie eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung her Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117



Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte SLIO-Modul und wählen Sie *"Onlinediagnose"*.
- **Editor "Gerätekonfiguration ":** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte SLIO-Modul und wählen Sie *"Onlinediagnose"*.

⇨ Das Diagnosefenster öffnet sich.

6.33.1 Allgemein

Hier werden allgemeine Diagnoseinformationen zum ausgewählten Modul angezeigt.

Um die Informationen erneut aus der angeschlossenen Steuerung zu lesen, klicken Sie auf .

"Kurzbeschreibung" – Modulname

"Bestellnummer" – Bestellnummer des Moduls

"Gerätename" – Name der Steuerung

"Baugruppenträger" – Nummer des Baugruppenträgers, wenn mehrere Baugruppenträger vorhanden sind

"Steckplatz" – Steckplatznummer innerhalb der Steuerung oder des Baugruppenträgers

"Adresse" – Konfigurierte Startadresse (Byteadresse) des Moduls

"Status" – Diagnoseinformationen zum Modul, z. B. "Modul vorhanden"

6.33.2 Diagnosealarm

Hier werden detaillierte Diagnoseinformationen zum ausgewählten Modul angezeigt.

Um die Informationen erneut aus der angeschlossenen Steuerung zu lesen, klicken Sie auf .

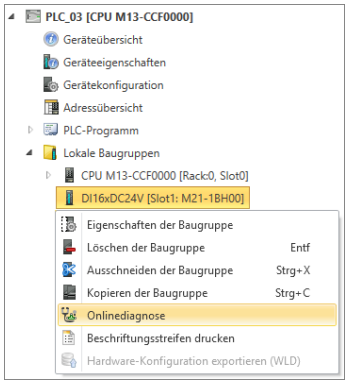
"Standarddiagnose" – Herstellerbezogene Diagnosetexte, z. B. "Modul auf falschem Steckplatz"

"Kanalspezifische Diagnose" – Kanalbezogene Diagnosetexte mit Kanalnummer und Fehlertext, z. B. "Leitungsbruch"

6.34 Online-Diagnose (MICRO-Modul)

In der Online-Diagnose werden Informationen zu einem Modul des Systems MICRO angezeigt, z. B. Position des Moduls, E/A-Adressbelegung, Status der Baugruppe und Diagnosealarme.

Stellen Sie eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung her *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*



→ Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Modul und wählen Sie *"Onlinediagnose"*.
- **Editor "Gerätekonfiguration ":** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Modul und wählen Sie *"Onlinediagnose"*.

⇨ Das Diagnosefenster öffnet sich.

6.34.1 Allgemein

Hier werden allgemeine Diagnoseinformationen zum ausgewählten Modul angezeigt.

Um die Informationen erneut aus der angeschlossenen Steuerung zu lesen, klicken Sie auf .

"Kurzbeschreibung" – Modulname

"Bestellnummer" – Bestellnummer des Moduls

"Gerätename" – Name der Steuerung

"Baugruppenträger" – Nummer des Baugruppenträgers, wenn mehrere Baugruppenträger vorhanden sind

"Steckplatz" – Steckplatznummer innerhalb der Steuerung oder des Baugruppenträgers

"Adresse" – Konfigurierte Startadresse (Byteadresse) des Moduls

"Status" – Diagnoseinformationen zum Modul, z. B. "Modul vorhanden"

6.34.2 Diagnosealarm

Hier werden detaillierte Diagnoseinformationen zum ausgewählten Modul angezeigt.

Um die Informationen erneut aus der angeschlossenen Steuerung zu lesen, klicken Sie auf .

"Standarddiagnose" – Herstellerbezogene Diagnosetexte, z. B. "Modul auf falschem Steckplatz"

"Kanalspezifische Diagnose" – Kanalbezogene Diagnosetexte mit Kanalnummer und Fehlertext, z. B. "Leitungsbruch"

7 Geräte vernetzen

7.1 Eigenschaften des Bussystems (PROFIBUS-DP)

Hier können Sie Einstellungen zum PROFIBUS-DP-Master und zu den angeschlossenen Slaves vornehmen.

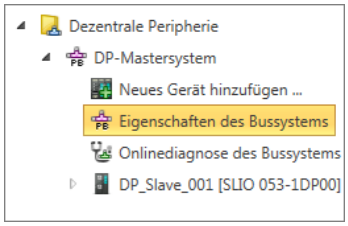


Abb. 102: Eigenschaften des Bussystems

1. Klicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"Dezentrale Peripherie"*, *"DP-Mastersystem"* auf *"Eigenschaften des Bussystems"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Eigenschaften des Bussystems"* öffnet sich.

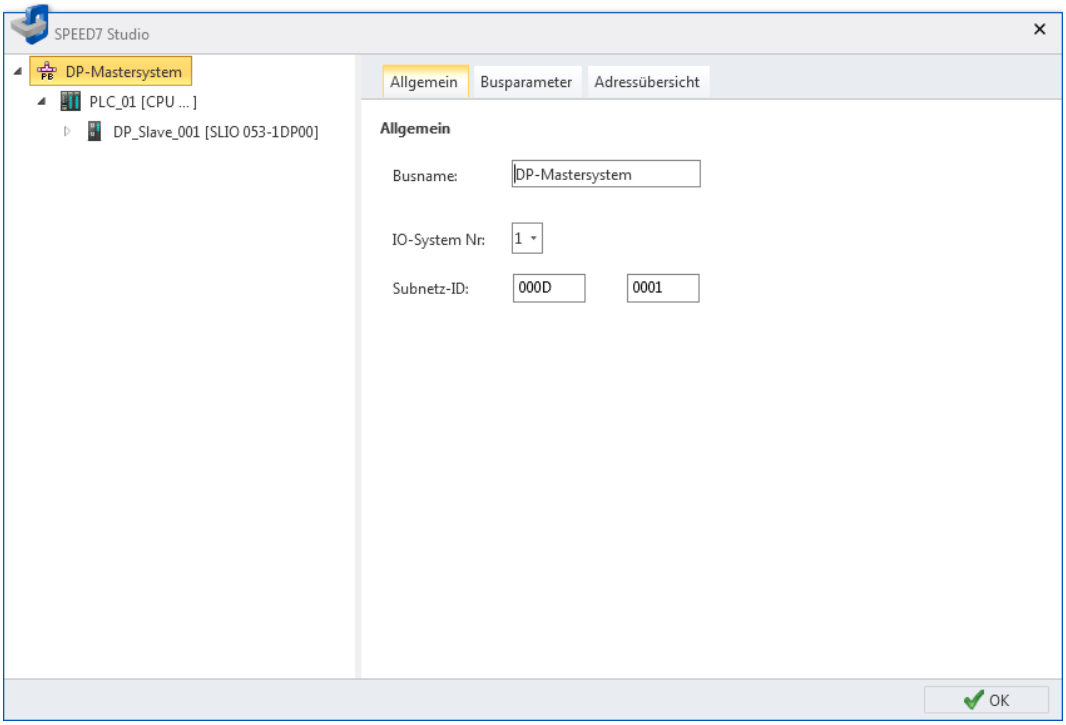


Abb. 103: Dialogfenster "Eigenschaften des Bussystems"

2. Wählen Sie links in der Liste ein Objekt aus und anschließend eine Registerkarte, um Einstellungen für dieses Objekt vorzunehmen:

   - *DP-Mastersystem – Allgemeine Einstellungen*
   - *DP-Mastersystem – Busparameter*
   - *DP-Mastersystem – Adressübersicht*
   - *DP-Master – Allgemeine Einstellungen*
   - *DP-Master – Adressen*
   - *DP-Slave – Allgemeine Einstellungen*
   - *DP-Slave – Stationsparameter*
   - *Baugruppe – Allgemeine Einstellungen*
   - *Baugruppe – E/A-Adressen*

7.1.1 DP-Mastersystem – Allgemeine Einstellungen

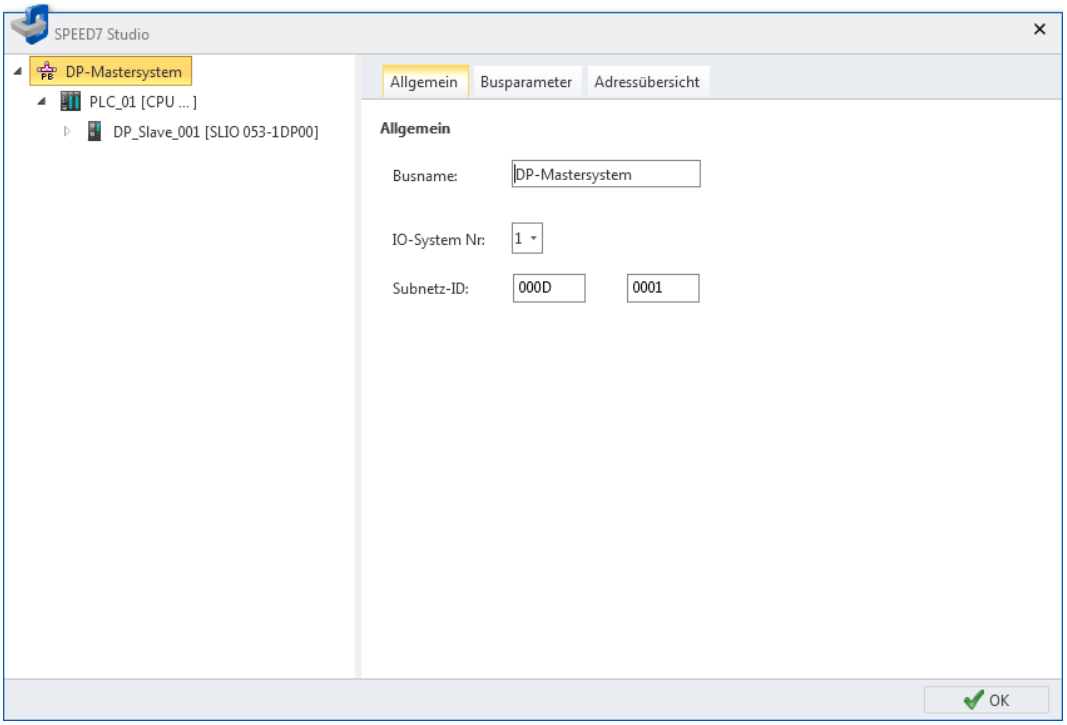


Abb. 104: DP-Mastersystem: Allgemeine Einstellungen

"Busname" – Name für das DP-Mastersystem

"IO-System-Nr." – Nummer zwischen 1 und 9, zur Unterscheidung mehrerer DP-Mastersysteme innerhalb eines Projekts

"Subnetz-ID" – Adresse für die Kommunikation mit Verbindungspartnern über Routing-Funktionen, z. B. über Teleservice.

7.1.2 DP-Mastersystem – Busparameter

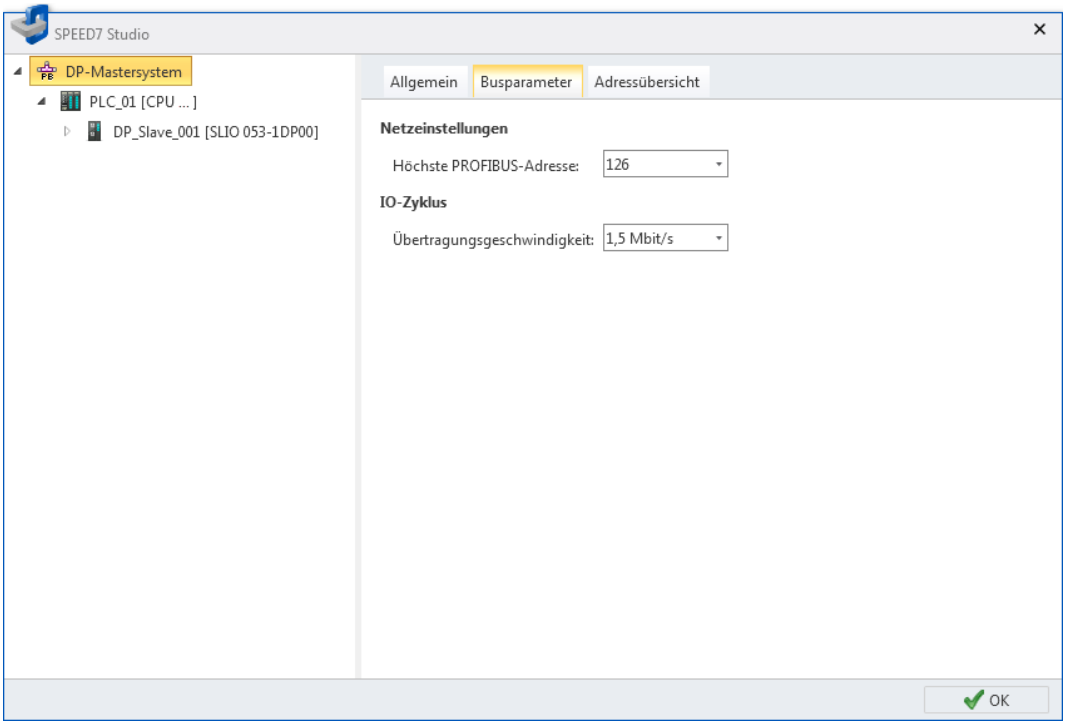


Abb. 105: DP-Mastersystem: Busparameter

"Höchste PROFIBUS-Adresse" – Höchste Stationsadresse (HSA) eines Teilnehmers im PROFIBUS-DP-Netzwerk

"Übertragungsgeschwindigkeit" – Übertragungsgeschwindigkeit der Daten im PROFIBUS-DP-Netzwerk

7.1.3 DP-Mastersystem – Adressübersicht

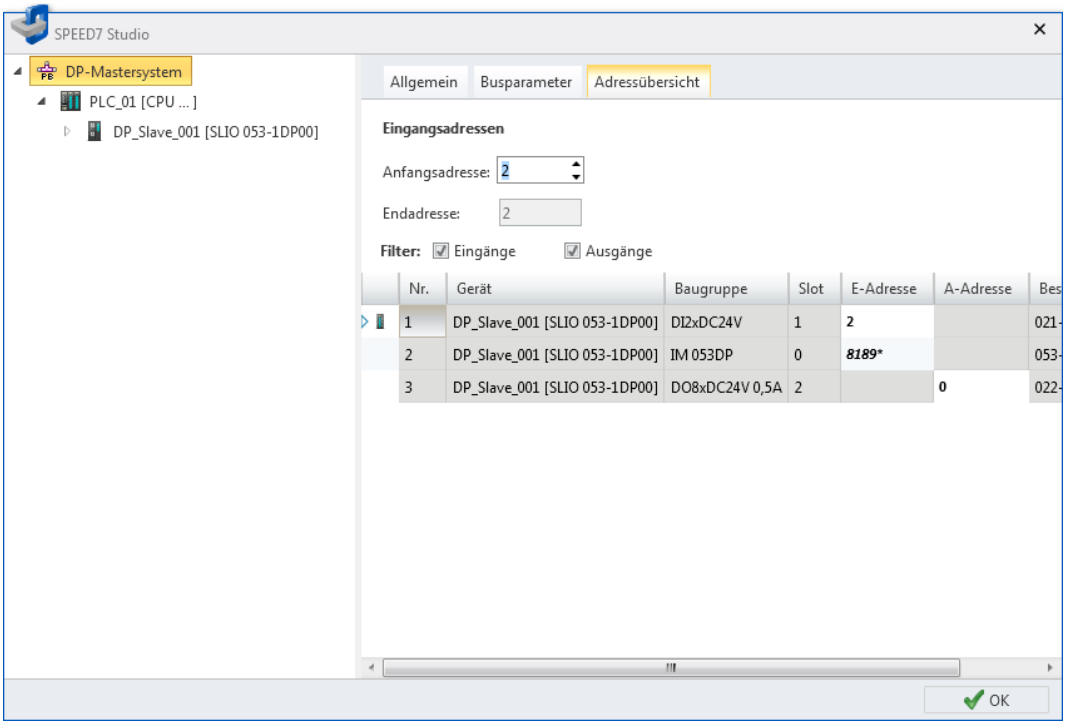


Abb. 106: DP-Mastersystem: Adressübersicht

Jede Tabellenzeile entspricht einem zusammenhängenden Adressbereich einer Baugruppe:

"Nr." – Fortlaufende Nummer

"Gerät" – Gerätename und Gerätetyp des Slaves

"Baugruppe" – Baugruppe (Modul) innerhalb des Slaves

"Slot" – Slotnummer innerhalb des Baugruppenträgers

"E-Adresse" – Konfigurierte Eingangsadresse (Byteadresse) einer Eingabe-Baugruppe. Zum Ändern der Adressen siehe unten.

"A-Adresse" – Konfigurierte Ausgangsadresse (Byteadresse) einer Ausgabe-Baugruppe. Zum Ändern der Adressen siehe unten.

"Bestellnummer" – Bestellnummer der Baugruppe

Adressbereiche bearbeiten

Sie können die Adressbereiche ändern:

1. Wählen ☑ Sie *"Eingänge"* und/oder *"Ausgänge"*.
   ⇨ In der Tabelle werden alle projektierten Eingangs- bzw. Ausgangsmodule angezeigt.
2. Markieren Sie in der Tabelle das gewünschte Modul.
   ⇨ In den Feldern *"Anfangsadresse"* und *"Endadresse"* wird die aktuelle Adressbelegung (Byteadresse) des Moduls angezeigt.

   Beispiel für Eingangsadressen: Anfangsadresse = 8, Endadresse = 9 – Das Modul belegt die zwei Eingangsbytes `E8` und `E9`.

3. Wählen Sie im Feld *"Anfangsadresse"* die neue Ein- bzw. Ausgangsadresse.

   Wenn diese Adresse bereits belegt ist, erscheint ein Hinweis. Geben Sie eine andere Adresse ein.

   ⇨ Die Adresse wird im ausgewählten Modul geändert.

Um E/A-Adressen für alle projektierten Baugruppen der Steuerung zu bearbeiten: *↳ Kap. 8.12 "Adressübersicht" Seite 253*

7.1.4 DP-Master – Allgemeine Einstellungen

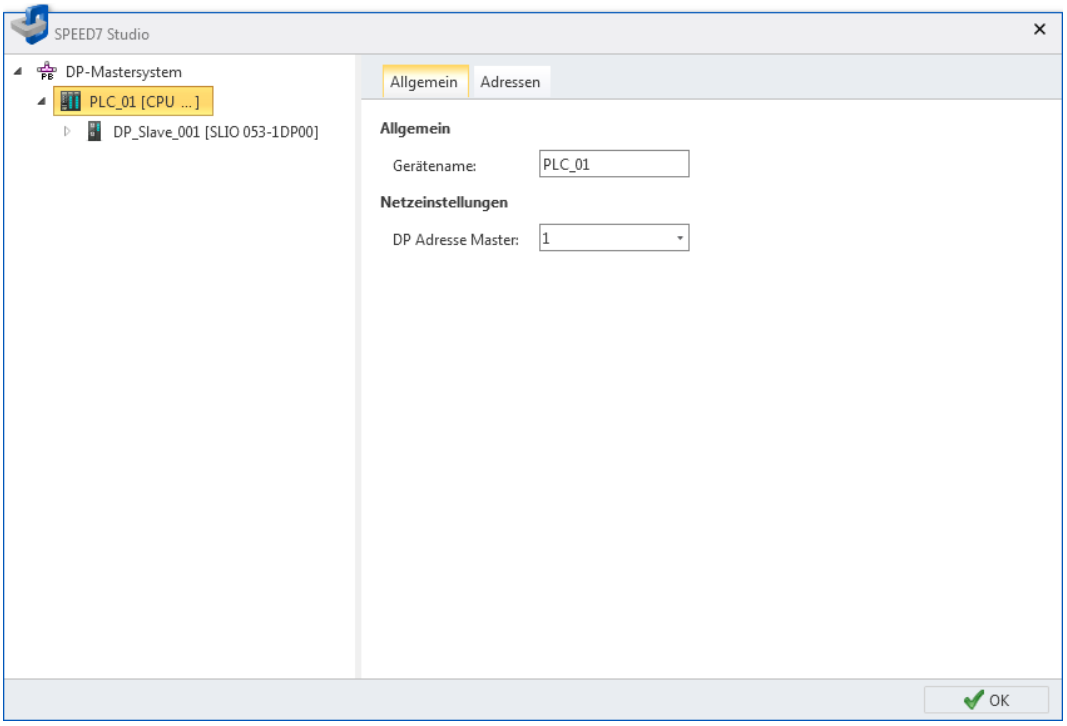


Abb. 107: Steuerung: Allgemeine Einstellungen

"Gerätename" – Gerätename der Steuerung

"DP-Adresse Master" – Stationsadresse des integrierten PROFIBUS-DP-Masters

7.1.5 DP-Master – Adressen

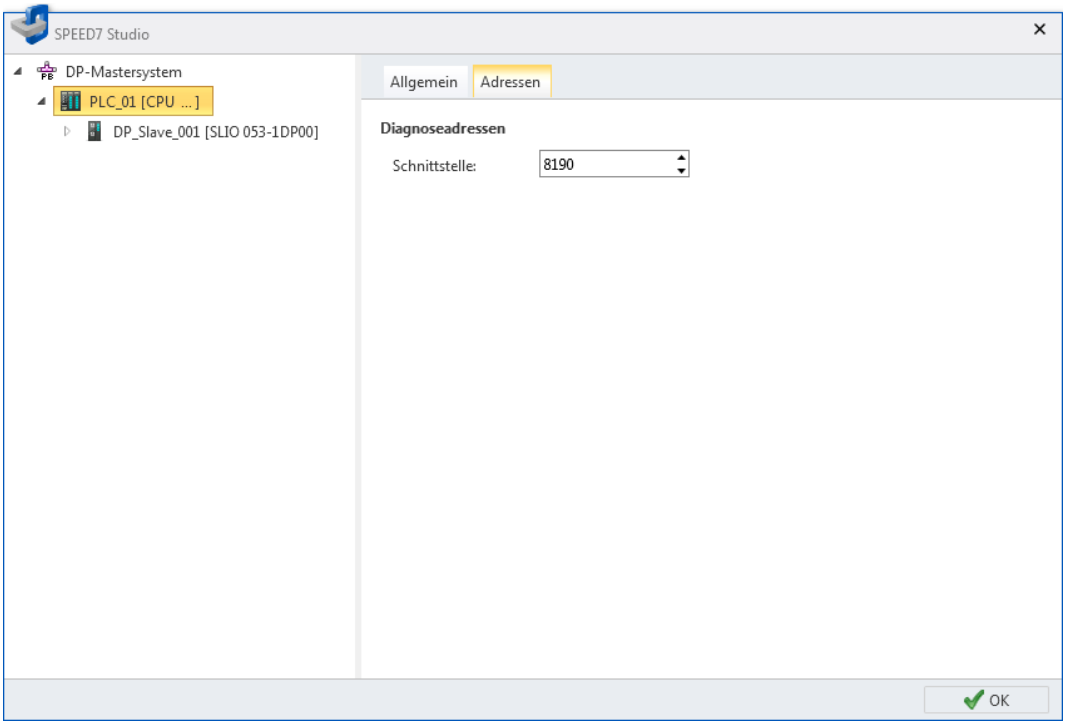


Abb. 108: Steuerung: Adressen

"Schnittstelle" – Eingangsadresse (Byteadresse) für den Austausch von Diagnosedaten zwischen CPU und DP-Mastersystem

7.1.6 DP-Slave – Allgemeine Einstellungen

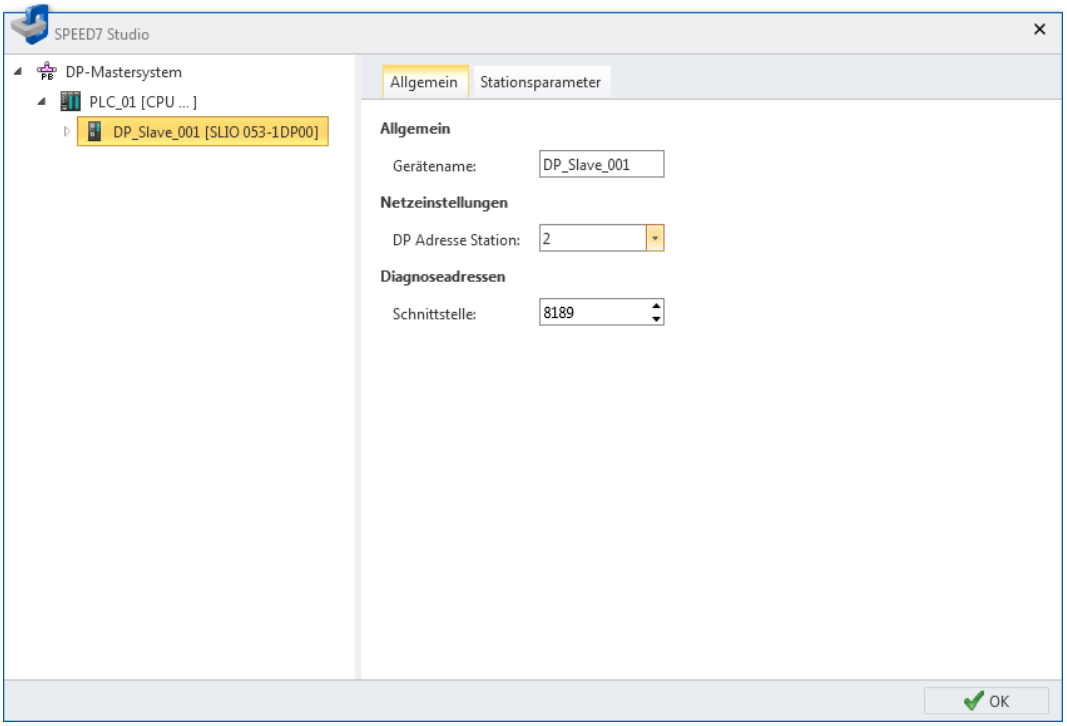


Abb. 109: Slave: Allgemeine Einstellungen

"Gerätename" – Gerätename des Slave

"DP-Adresse Station" – Stationsadresse des Slave

"Schnittstelle" – Eingangsadresse (Byteadresse) für den Austausch von Diagnosedaten zwischen CPU und Slave

7.1.7 DP-Slave – Stationsparameter

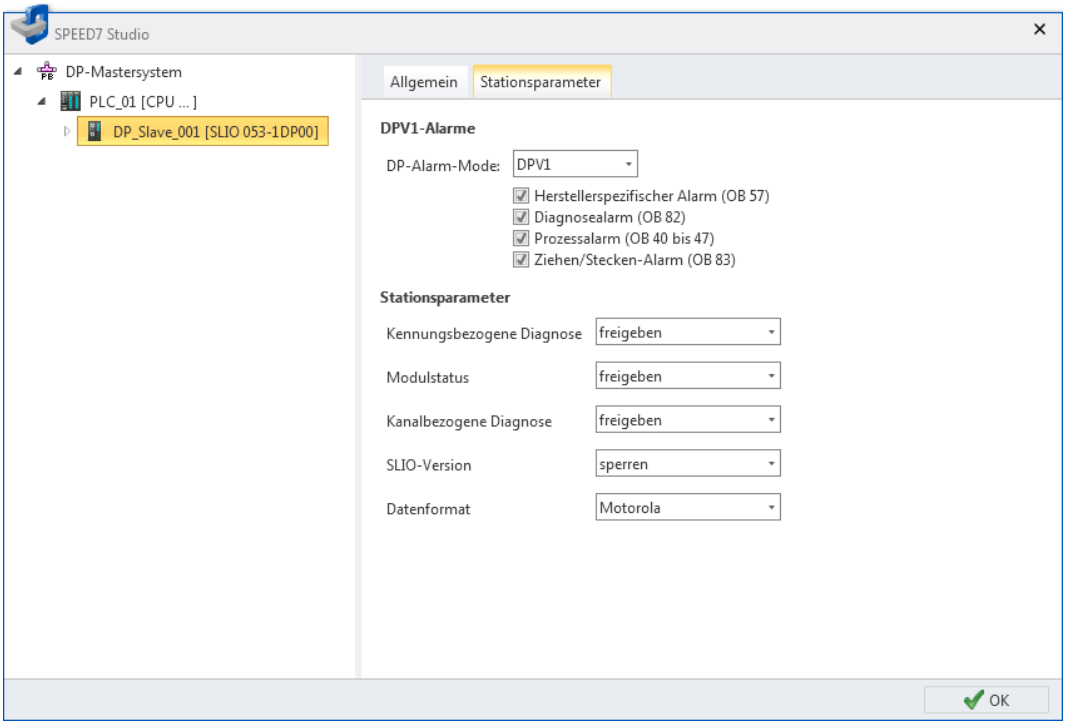


Abb. 110: Slave: Stationsparameter

"DP-Alarm-Mode" – Modus der Alarmausführung

DPV1-Modus: Im Falle eines Alarms löst der Slave die hier aktivierten ☑ Alarm-OBs aus.

DPV0-Modus: Der Slave löst keinen Alarm aus.

"Stationsparameter" – Herstellerspezifische Parameter aus der GSD-Datei

7.1.8 Baugruppe – Allgemeine Einstellungen

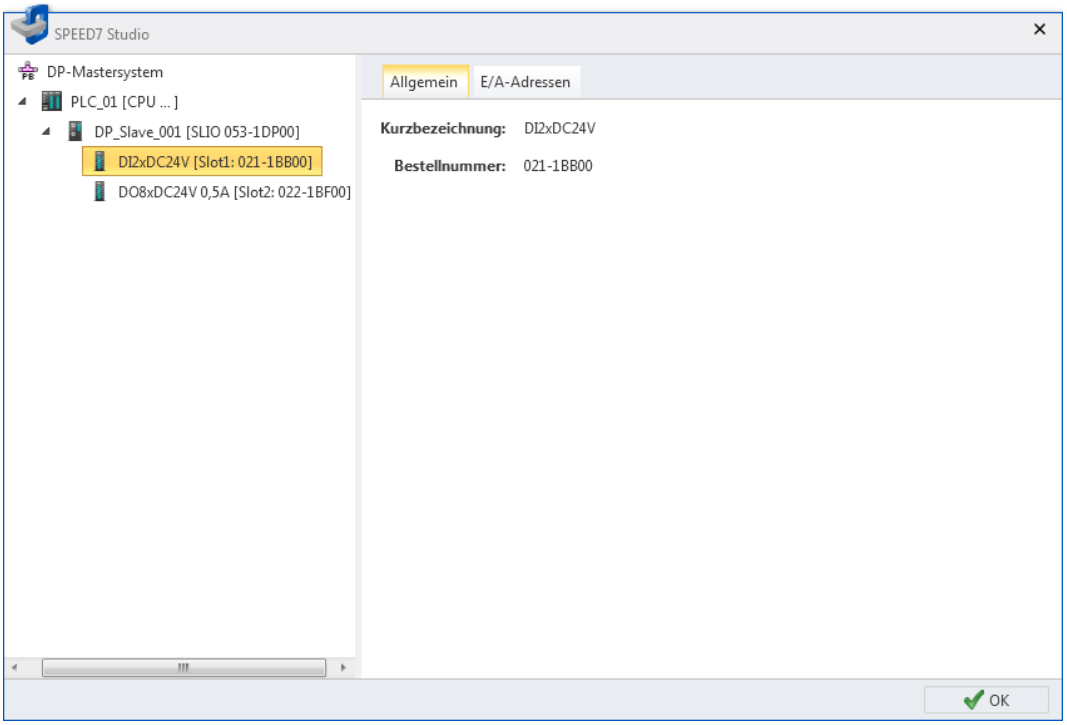


Abb. 111: Baugruppe: Allgemeine Einstellungen

"Kurzbezeichnung" – Baugruppenbezeichnung

"Bestellnummer" – Bestellnummer der Baugruppe

7.1.9 Baugruppe – E/A-Adressen

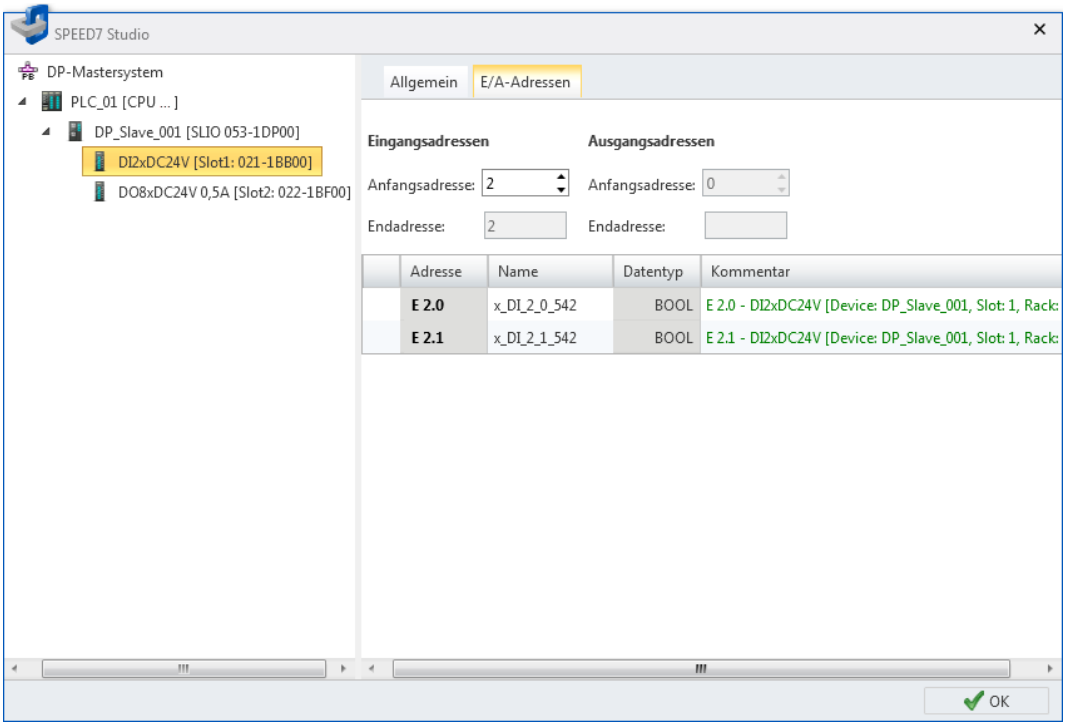


Abb. 112: Baugruppe: E/A-Adressen

Jede Tabellenzeile entspricht einem Kanal der Baugruppe:

"Adresse" – Konfigurierte Ein- oder Ausgangsadresse. Zum Ändern der Adressen siehe unten

"Name" – Name der Variablen: Symbolische E/A-Adresse

"Datentyp" – Datentyp der Variablen, z. B. "BOOL" für Bitadressen. Der Datentyp ist passend zu den Kanälen fest vorgegeben und kann nicht geändert werden.

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

Adressbereiche bearbeiten

Sie können die Adressbereiche ändern:

- Wählen Sie im Feld *"Anfangsadresse"* die neue Ein- bzw. Ausgangsadresse.

  Wenn diese Adresse bereits belegt ist, erscheint ein Hinweis. Geben Sie eine andere Adresse ein.

  ⇨ In den Feldern *"Anfangsadresse"* und *"Endadresse"* wird die aktuelle Adressbelegung (Byteadresse) der Baugruppe angezeigt.

  Beispiel für Eingangsadressen: Anfangsadresse = 8, Endadresse = 9 – Die Baugruppe belegt die zwei Eingangsbytes `E8` und `E9`.

Um E/A-Adressen für alle projektierten Baugruppen der Steuerung zu bearbeiten: Kap. 8.12 "Adressübersicht" Seite 253

7.2 Eigenschaften des Bussystems (PROFINET-IO-System)

Hier können Sie Einstellungen zum PROFINET-IO-System vornehmen.

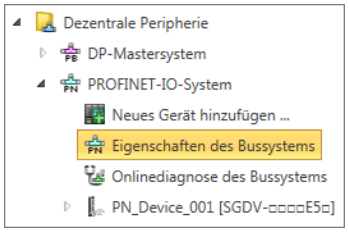


Abb. 113: Eigenschaften des Bussystems

1. Klicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"Dezentrale Peripherie"*, *"PROFINET-IO-System"* auf *"Eigenschaften des Bussystems"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Eigenschaften des Bussystems"* öffnet sich.

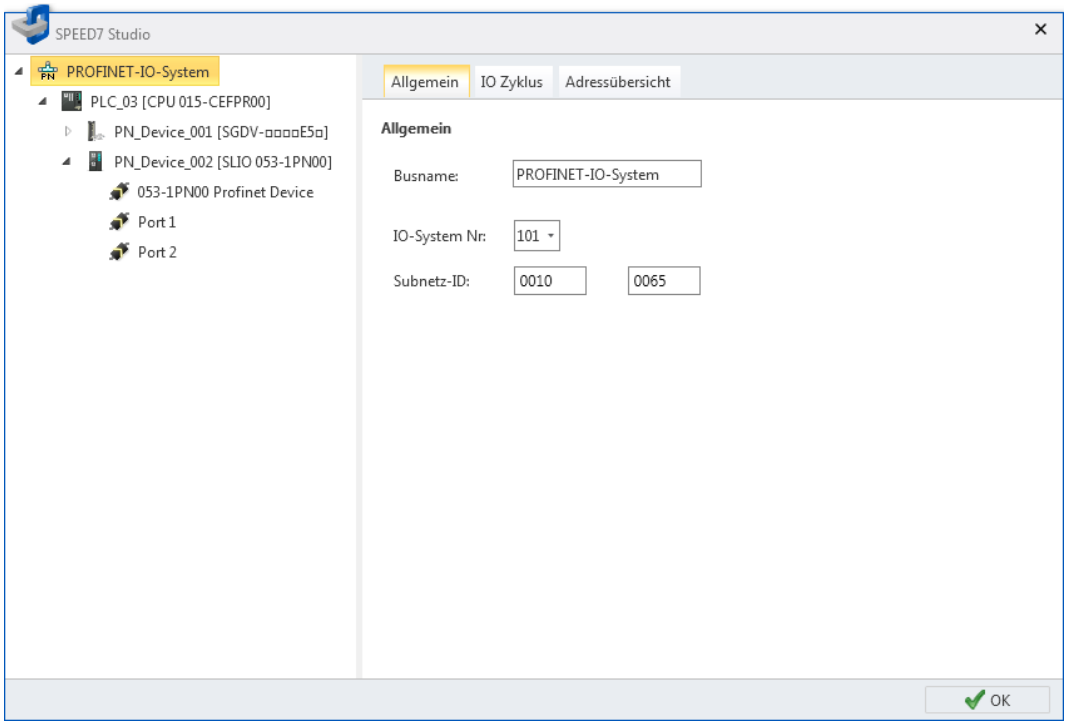


Abb. 114: Dialogfenster "Eigenschaften des Bussystems"

2. Wählen Sie links in der Liste ein Objekt aus und anschließend eine Registerkarte, um Einstellungen für dieses Objekt vornehmen zu können:

- *PROFINET-IO-System – Allgemeine Einstellungen*
- *PROFINET-IO-System – IO-Zyklus*
- *PROFINET-IO-System – Adressübersicht*
- *IO-Controller – Allgemeine Einstellungen*
- *IO-Controller – Adressen*
- *IO-Controller – I-Device*
- *IO-Controller – E/A-Konfiguration*
- *IO-Device – Allgemeine Einstellungen*
- *IO-Device – IO-Zyklus*
- *IO-Device – Parameter*
- *IO-Modul – Allgemeine Einstellungen*

7.2.1 PROFINET-IO-System – Allgemeine Einstellungen

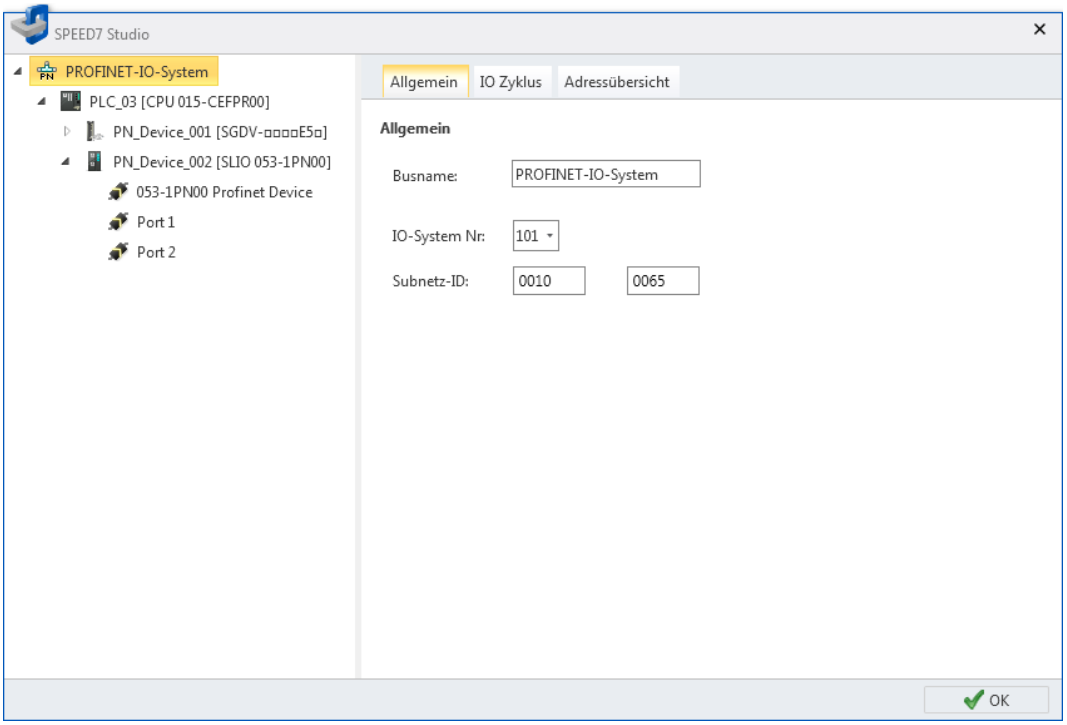


Abb. 115: PROFINET-IO-System: Allgemeine Einstellungen

"Busname" – Name für das PROFINET-IO-System

"IO-System-Nr." – Nummer zur Unterscheidung mehrerer PROFINET-IO-Systeme innerhalb eines Projekts

"Subnetz-ID" – Adresse für die Kommunikation mit Verbindungspartnern über Routing-Funktionen, z. B. über Teleservice.

7.2.2 PROFINET-IO-System – IO-Zyklus

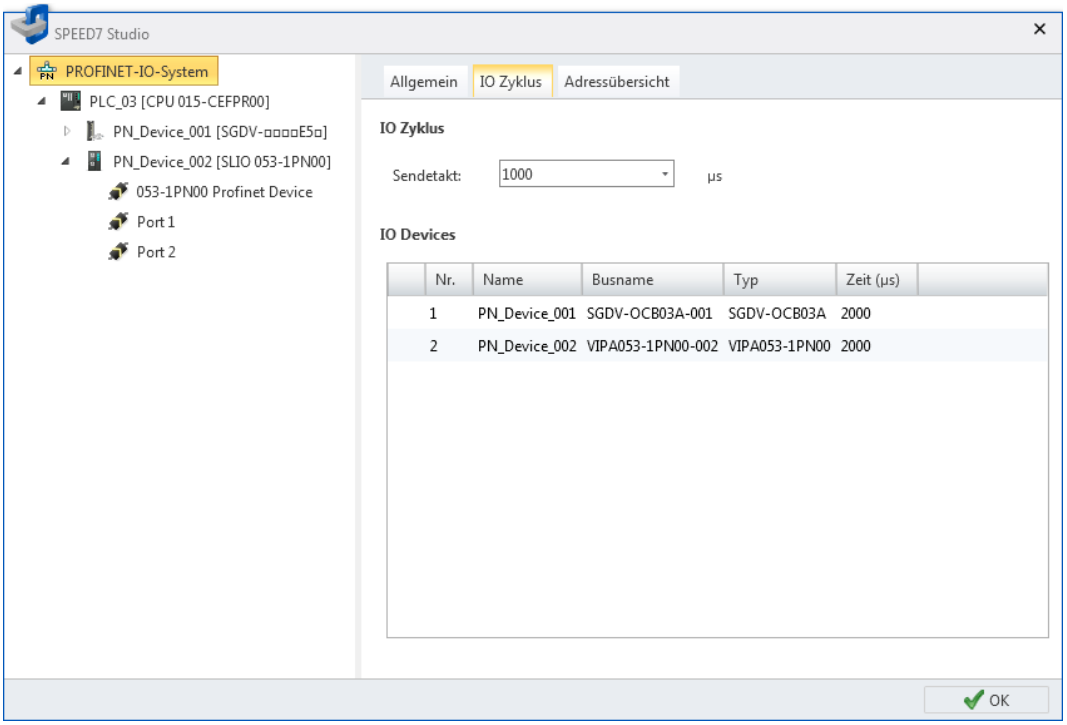


Abb. 116: PROFINET-IO-System: IO-Zyklus

"Sendetakt" – Kleinstmögliches Sendeintervall für den Datenaustausch der RT- oder IRT-Kommunikation

Jede Tabellenzeile entspricht einem PROFINET-Teilnehmer:

"Nr." – Fortlaufende Nummer

"Name" – PROFINET-Teilnehmer

"Busname" – PROFINET-Gerätename (IO-Device)

"Typ" – Gerätetyp

"Zeit (µs)" – Berechnete Aktualisierungszeit *Kap. 7.2.9 "IO-Device – IO-Zyklus" Seite 180*

7.2.3 PROFINET-IO-System – Adressübersicht

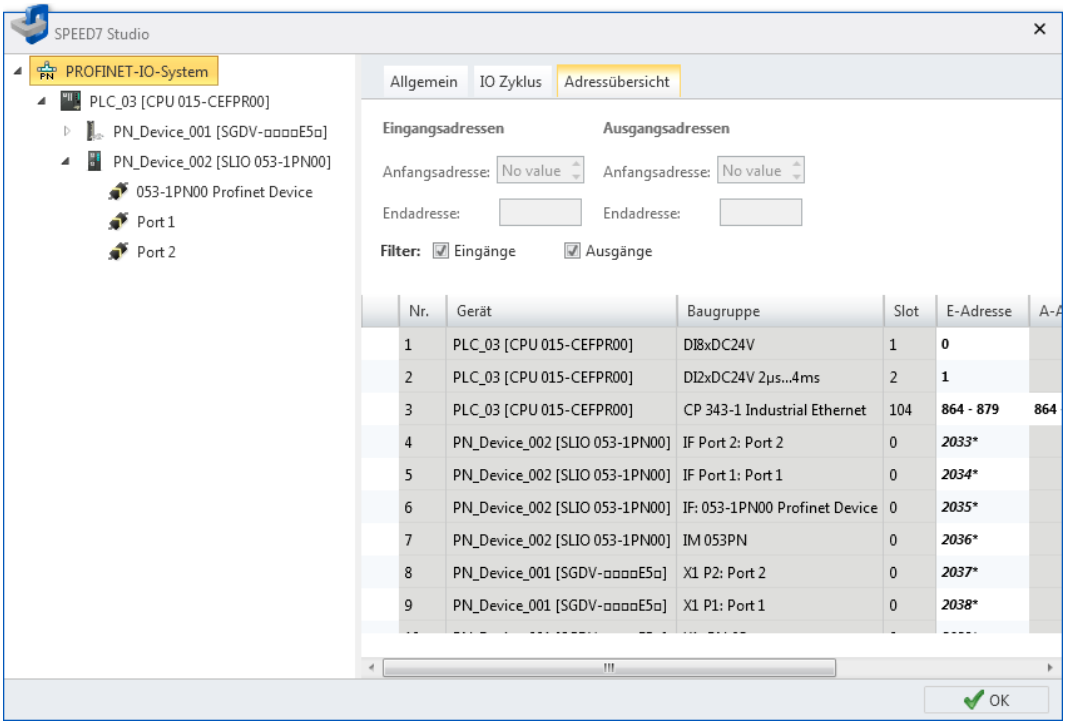


Abb. 117: PROFINET-IO-System: Adressübersicht

Jede Tabellenzeile entspricht einem zusammenhängenden Adressbereich eines Teilnehmers:

"Nr." – Fortlaufende Nummer

"Gerät" – Gerätename und Gerätetyp

"Baugruppe" – Baugruppe (Modul) innerhalb des Teilnehmers

"Slot" – Slotnummer innerhalb des Baugruppenträgers

"E-Adresse" – Konfigurierte Eingangsadresse (Byteadresse) einer Eingabe-Baugruppe. Zum Ändern der Adressen siehe unten.

"A-Adresse" – Konfigurierte Ausgangsadresse (Byteadresse) einer Ausgabe-Baugruppe. Zum Ändern der Adressen siehe unten.

"Bestellnummer" – Bestellnummer des Teilnehmers oder der Baugruppe

Adressbereiche bearbeiten

Sie können die Adressbereiche ändern:

1. Wählen ☑ Sie *"Eingänge"* und/oder *"Ausgänge"*.
   ⇨ In der Tabelle werden alle projektierten Eingangs- bzw. Ausgangsmodule angezeigt.
2. Markieren Sie in der Tabelle das gewünschte Modul.
   ⇨ In den Feldern *"Anfangsadresse"* und *"Endadresse"* wird die aktuelle Adressbelegung (Byteadresse) des Moduls angezeigt.

   Beispiel für Eingangsadressen: Anfangsadresse = 8, Endadresse = 9 – Das Modul belegt die zwei Eingangsbytes `E8` und `E9`.

3. Wählen Sie im Feld *"Anfangsadresse"* die neue Ein- bzw. Ausgangsadresse.

   Wenn diese Adresse bereits belegt ist, erscheint ein Hinweis. Geben Sie eine andere Adresse ein.

   ⇨ Die Adresse wird im ausgewählten Modul geändert.

Um E/A-Adressen für alle projektierten Baugruppen der Steuerung zu bearbeiten: ↳ Kap. 8.12 "Adressübersicht" Seite 253

7.2.4 IO-Controller – Allgemeine Einstellungen

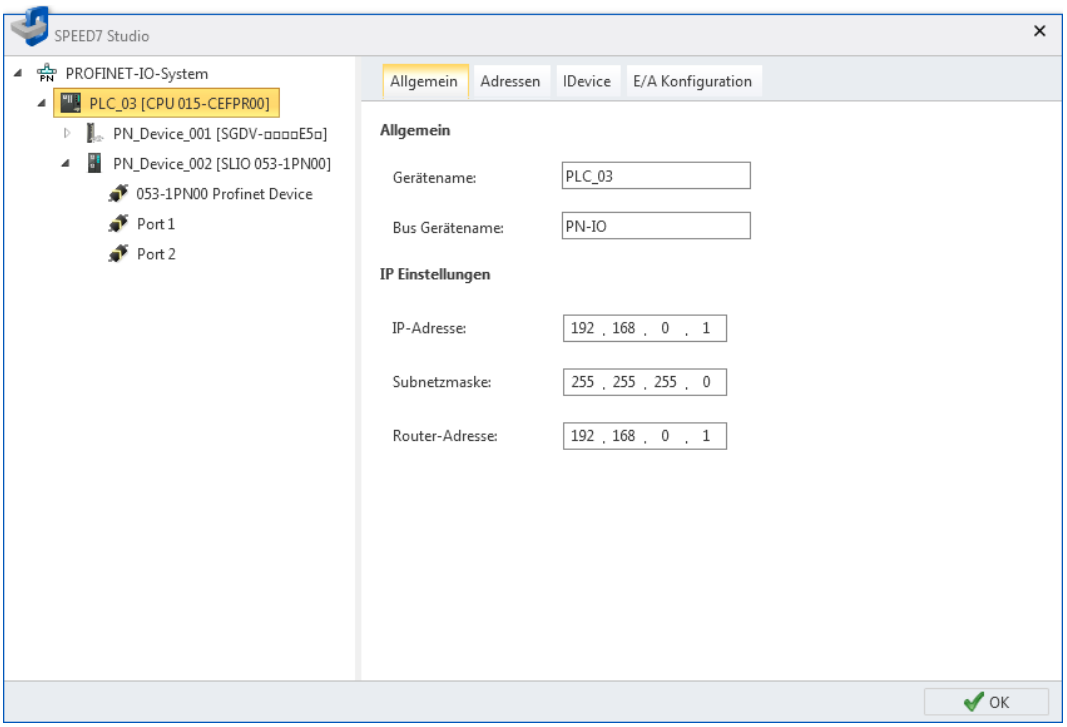


Abb. 118: IO-Controller: Allgemeine Einstellungen

"Gerätename" – Gerätename der Steuerung (IO-Controller)

"Bus-Gerätename" – PROFINET-Gerätename (IO-Controller)

"IP-Adresse" und *"Subnetzmaske"*– Adresse der Steuerung im PROFINET-IO-Netzwerk

"Router-Adresse" – IP-Adresse des Routers, wenn die Kommunikation über das PROFINET-IO-Netzwerk hinaus (Routing) erfolgen soll

Im Dialogfenster "Erreichbare Teilnehmer ermitteln" können Sie den PROFINET-Gerätenamen setzen und den IO-Controller auf die Werkseinstellungen zurücksetzen. ↳ Kap. 6.21 "Erreichbare Teilnehmer ermitteln" Seite 121

7.2.5 IO-Controller – Adressen

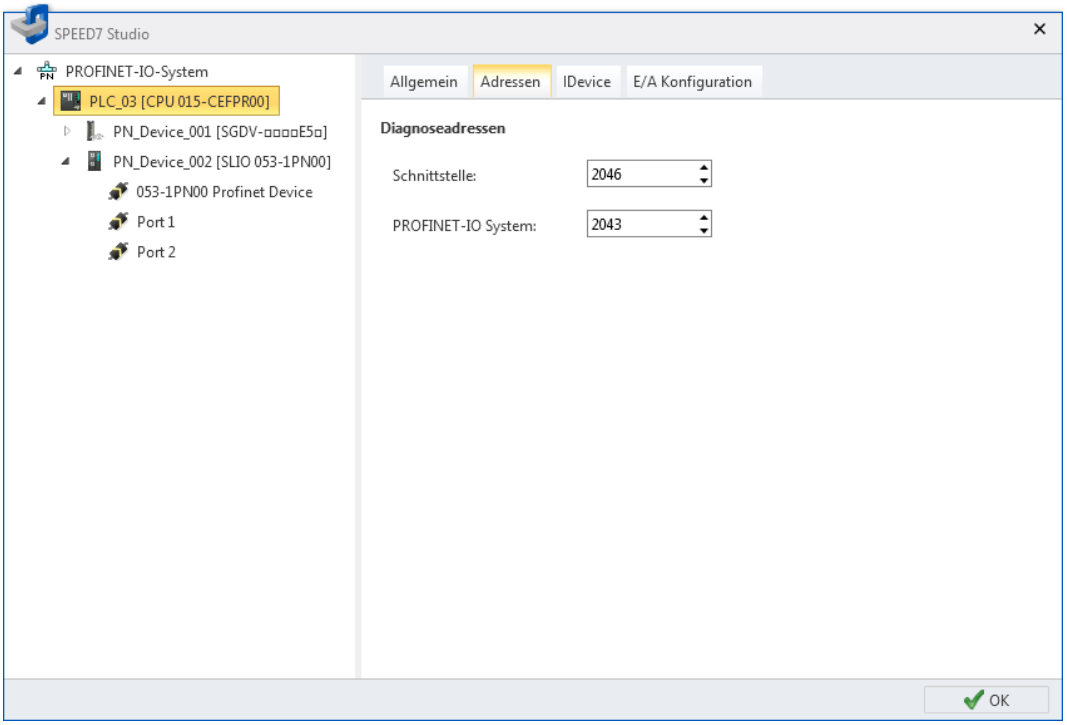


Abb. 119: IO-Controller: Adressen

"Schnittstelle" – Eingangsadressen (Byteadresse) für den Austausch von Diagnosedaten zwischen CPU und PROFINET-IO-System

"PROFINET-IO-System" – Diagnoseadresse für Störungsmeldungen des IO-Controllers, z. B. bei einem Ausfall des PROFINET-IO-Systems

7.2.6 IO-Controller – I-Device

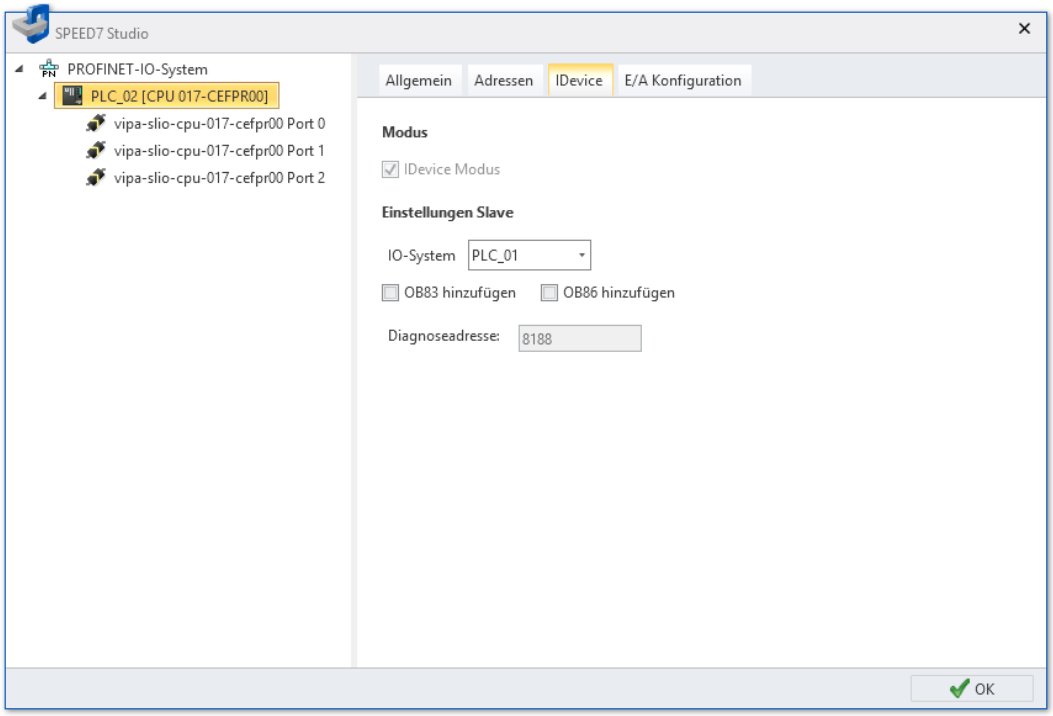


Abb. 120: IO-Controller: I-Device

"I-Device-Modus" – Gerät als intelligentes IO-Device (I-Device) aktivieren ↬ *Kap. 6.7 "Steuerung (CPU) als PROFINET-IO-Device hinzufügen (I-Device)" Seite 93*

"IO-System" – Übergeordnete Steuerung, an die der IO-Controller als I-Device angeschlossen wird:

- "PLC_xx": Steuerung, an die das Gerät als I-Device angeschlossen wird
- "---": I-Device vom PROFINET-IO-System trennen

"OB83 / OB86 hinzufügen" – Organisationsbausteine hinzufügen, die für den Betrieb des IO-Controllers als I-Device benötigt werden

"Diagnoseadresse" – Eingangsadresse (Byteadresse) für den Austausch von Diagnosedaten zwischen der übergeordneten Steuerung und dem I-Device

7.2.7 IO-Controller – E/A-Konfiguration

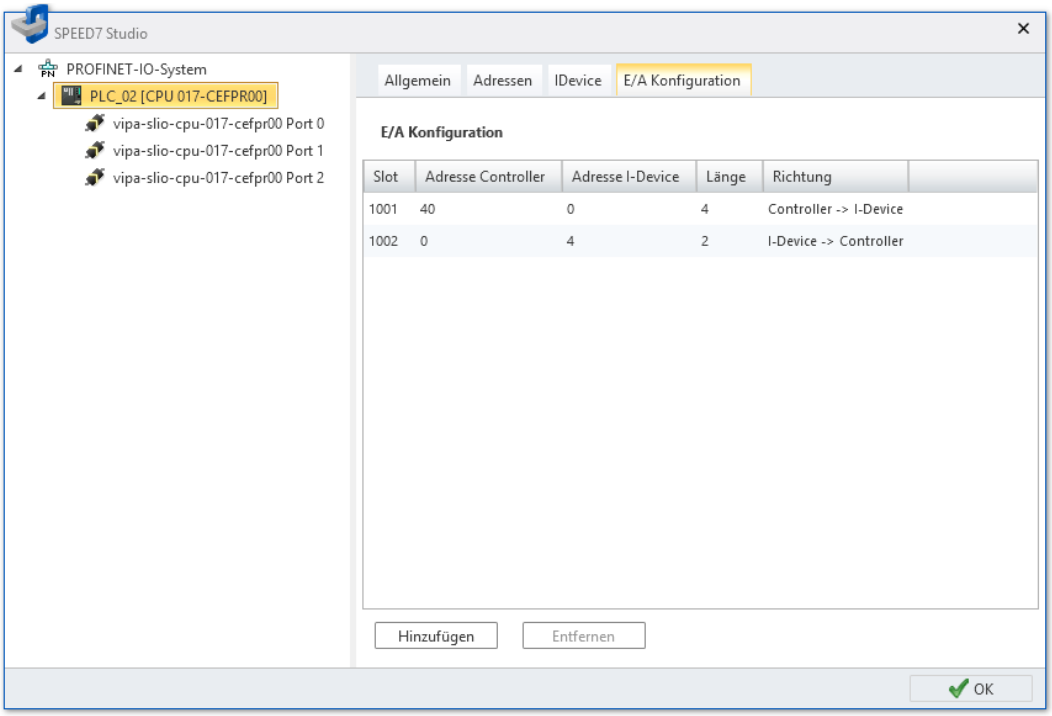


Abb. 121: IO-Controller: E/A-Konfiguration

In der E/A-Konfiguration können Sie Adressbereiche als Transferbereiche reservieren, wenn Sie das Gerät als I-Device an das PROFINET-IO-System anschließen, siehe *Kap. 7.2.6 "IO-Controller – I-Device" Seite 176*.

Jede Tabellenzeile entspricht einem reservierten Transferbereich für den E/A-Datenaustausch zwischen dem Master (übergeordnete Steuerung) und dem Slave (I-Device)

"Slot" – Slotnummer innerhalb des Baugruppenträgers der übergeordneten Steuerung

"Adresse Controler" – Startadresse (Byteadresse) des Transferbereichs in der übergeordneten Steuerung

"Adresse I-Device" – Startadresse (Byteadresse) des Transferbereichs im I-Device

"Länge" – Länge des Transferbereichs ab Startadresse in Byte

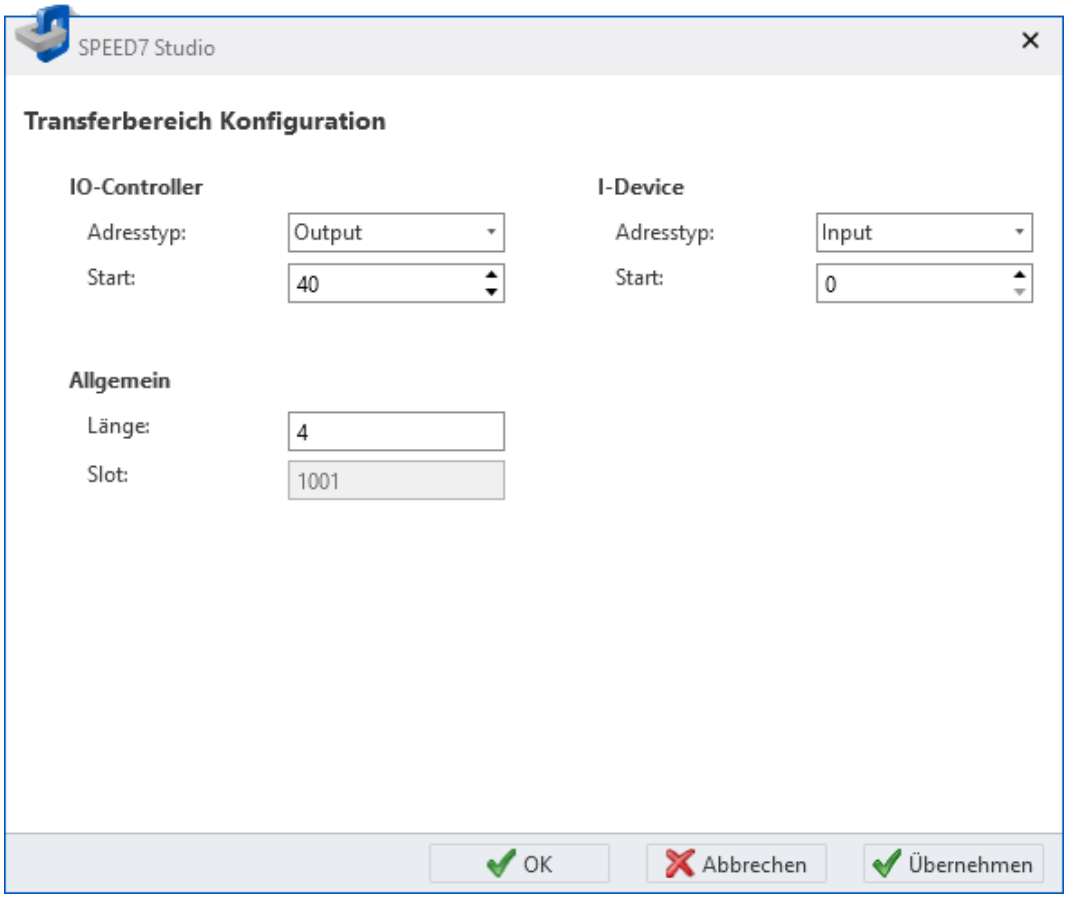
"Richtung" – Datenrichtung:

- *"Controller -> I-Device"*: Ausgangsdaten der übergeordneten Steuerung = Eingangsdaten des I-Device
- *"I-Device -> Controller "*: Ausgangsdaten des I-Device = Eingangsdaten der übergeordneten Steuerung

Adressbereiche hinzufügen

Sie können E/A-Adressbereiche hinzufügen:

1. Klicken Sie auf *"Hinzufügen"*.
   ⇨ Das Dialogfenster zur Konfiguration des Transferbereichs öffnet sich.



2. Wählen Sie für den IO-Controller den Adresstyp *"Output"*, wenn Sie den Transferbereich für die Datenrichtung *"Controller -> I-Device"* konfigurieren möchten.

   - oder -

   Wählen Sie für den IO-Controller den Adresstyp *"Input"*, wenn Sie den Transferbereich für die Datenrichtung *"I-Device -> Controller "* konfigurieren möchten.

   ⇨ Im I-Device wird automatisch der entgegengesetzte Adresstyp eingestellt.

3. Geben Sie im Eingabefeld *"Start"* die Startadresse des Transferbereichs im Adressraum der übergeordneten Steuerung (IO-Controller) ein.

4. Geben Sie im Eingabefeld *"Start"* die Startadresse des Transferbereichs im Adressraum des I-Device ein.

5. Geben Sie im Eingabefeld *"Länge"* die Länge des Transferbereichs in Byte an, die in beiden Geräten reserviert werden soll.

   Wenn ein Adressbereich bereits reserviert ist, erscheint ein Hinweis. Geben Sie einen anderen Adressbereiche ein.

6. Klicken Sie auf *"OK"*, um die Eingabe abzuschließen.

   - oder -

   Klicken Sie auf *"Übernehmen"*, wenn Sie weitere Adressbereiche reservieren möchten. Klicken Sie abschließend auf *"OK"*.

   ⇨ Alle hinzugefügten Transferbereiche werden in die Tabelle übernommen.

Adressbereiche löschen

Markieren Sie die gewünschte Tabellenzeile und klicken Sie auf *"Entfernen"*.

⇨ Die Tabellenzeile wird gelöscht und die Reservierung des Transferbereichs wird aufgehoben.

7.2.8 IO-Device – Allgemeine Einstellungen

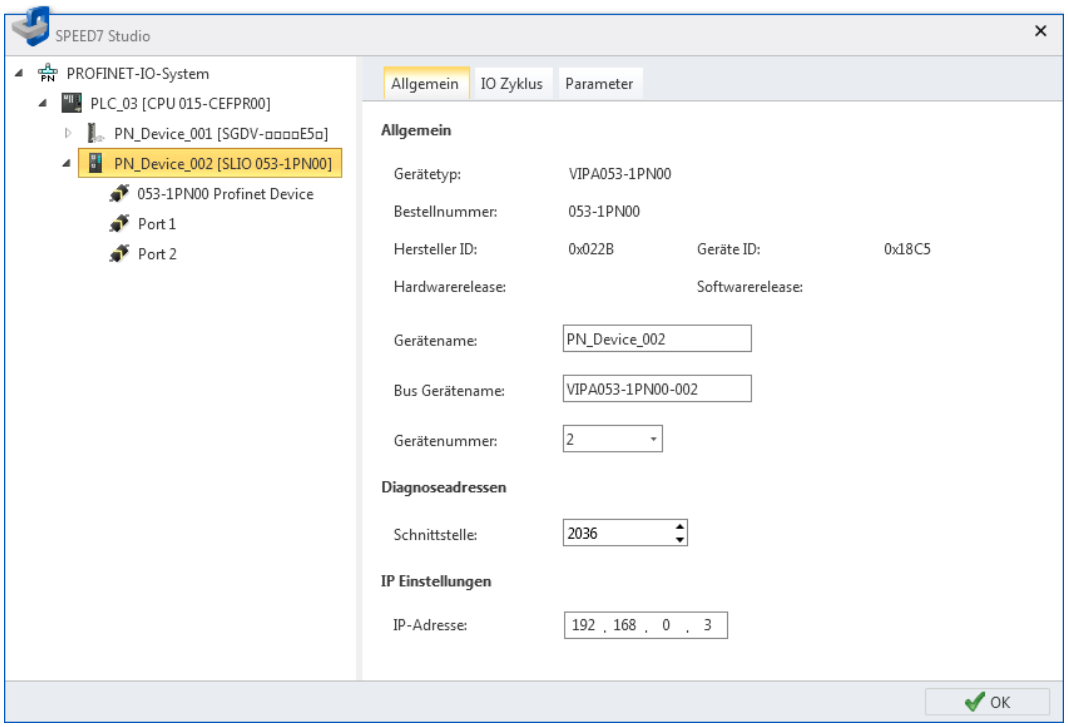


Abb. 122: IO-Device: Allgemeine Einstellungen

Das Dialogfenster enthält Informationen zum IO-Device, wie Gerätetyp, Bestellnummer, usw..

"Gerätename" – Gerätename des Teilnehmers (IO-Device)

"Bus-Gerätename" – PROFINET-Gerätename (IO-Device)

"Gerätenummer" – Projektierte Gerätenummer

"Schnittstelle" – Eingangsadresse (Byteadresse) für den Austausch von Diagnosedaten zwischen IO-Controller und IO-Device

"IP-Adresse" – Adresse des Teilnehmers im PROFINET-IO-Netzwerk

7.2.9 IO-Device – IO-Zyklus

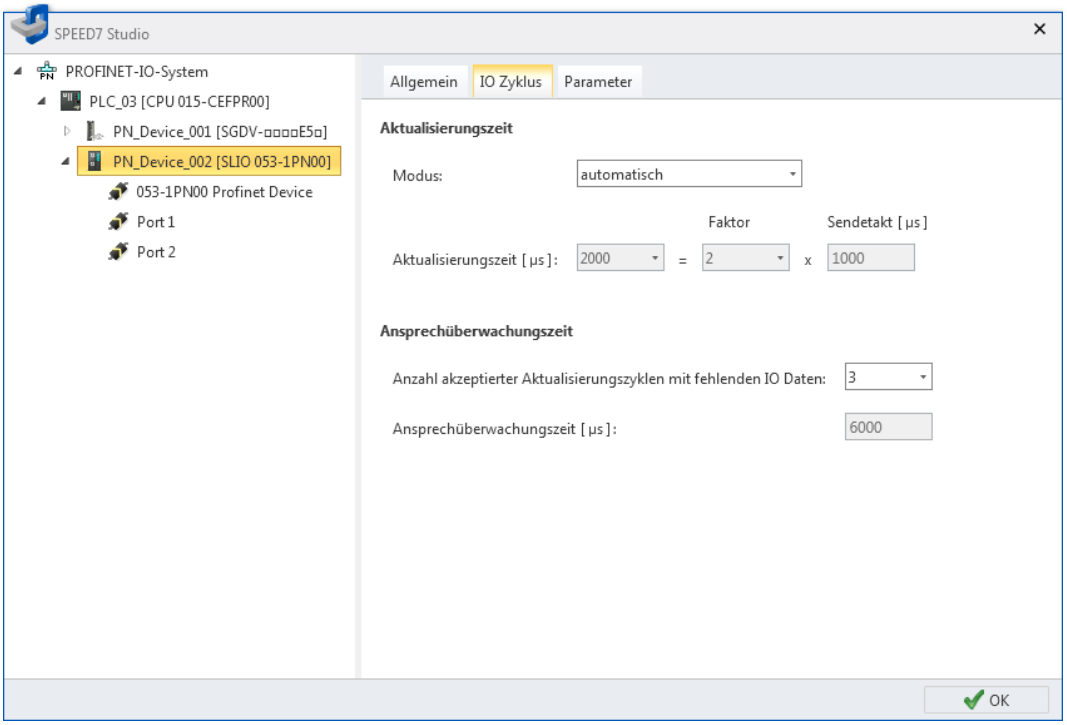


Abb. 123: IO-Device: IO-Zyklus

Aktualisierungszeit

Das PROFINET-Gerät mit der höchsten parametrierten Aktualisierungszeit bestimmt den Sendezyklus, in dem alle PROFINET-Geräte mindestens einmal Daten erhalten bzw. ihre Daten senden.

Je kleiner die Aktualisierungszeit, desto mehr Bandbreite wird durch die zyklische Echtzeitkommunikation belegt.

Je größer die Aktualisierungszeit, desto größer die Reaktionszeit.

"Modus:"

- *"Automatisch"* – Die Aktualisierungszeit wird optimiert, sodass keine Warnungen oder Fehler auftreten können.
- *"Fixierte Aktualisierungszeit"*– Mit dieser Einstellung können Sie die Aktualisierungszeit des IO-Devices verändern. Wenn Sie die Aktualisierungszeiten ändern, können Fehler in der Konsistenzprüfung auftreten.
- *"Fixierter Faktor"*– Mit dieser Einstellung können festlegen, wie oft das IO-Device aktualisiert werden soll. Diese Einstellung verändert die Ansprechüberwachungszeit. ↳ *"Ansprechüberwachungszeit" Seite 180*.

  Beispiel: Faktor = 2, Sendetakt = 1000 µs – Das IO-Device wird nach jedem zweiten Sendetakt aktualisiert, also alle 2000 µs.

"Aktualisierungszeit (µs)" – Aktualisierungszeit des IO-Devices

"Faktor" – Anzahl von Sendetakten, nach dem das IO-Device aktualisiert werden soll

"Sendetakt (µs)" – Kleinstmögliches Sendeintervall für den Datenaustausch der RT- oder IRT-Kommunikation

Ansprechüberwachungszeit

"Anzahl akzeptierter Aktualisierungszyklen mit fehlenden IO-Daten" – Anzahl fehlerhafter Telegramme bis zum Verbindungsabbruch

Wenn nach dieser Anzahl an Aktualisierungszyklen keine gültigen IO-Daten empfangen werden, wird die Verbindung zwischen IO-Device und IO-Controller abgebaut. Die Input- und Output-Daten werden getrennt überwacht. Wenn noch Input-Daten empfangen werden, aber keine Output-Daten mehr verschickt werden, wird die Verbindung nach der Anzahl akzeptierter Aktualisierungszyklen abgebaut.

"Ansprechüberwachungszeit" µs – Zeit bis zur Fehlererkennung, ergibt sich aus der Aktualisierungszeit und der Anzahl akzeptierter Aktualisierungszyklen mit fehlenden IO-Daten.

7.2.10 IO-Device – Parameter

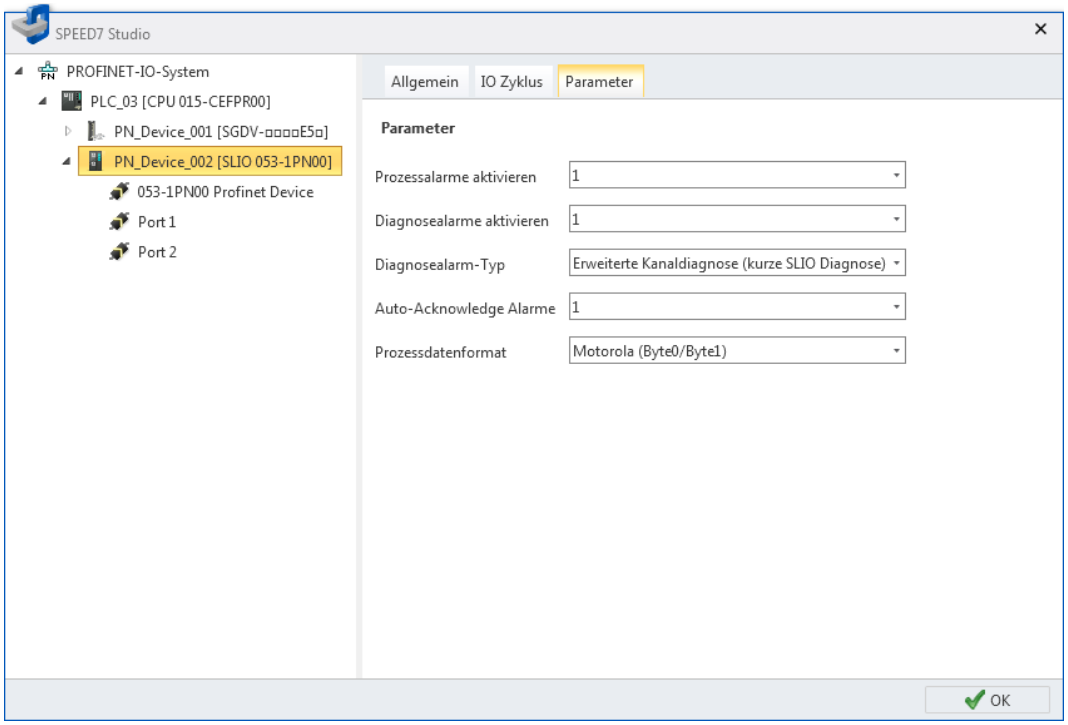


Abb. 124: IO-Device: Parameter

"Parameter" – Herstellerspezifische Parameter aus der GSDML-Datei

7.2.11 IO-Modul – Allgemeine Einstellungen

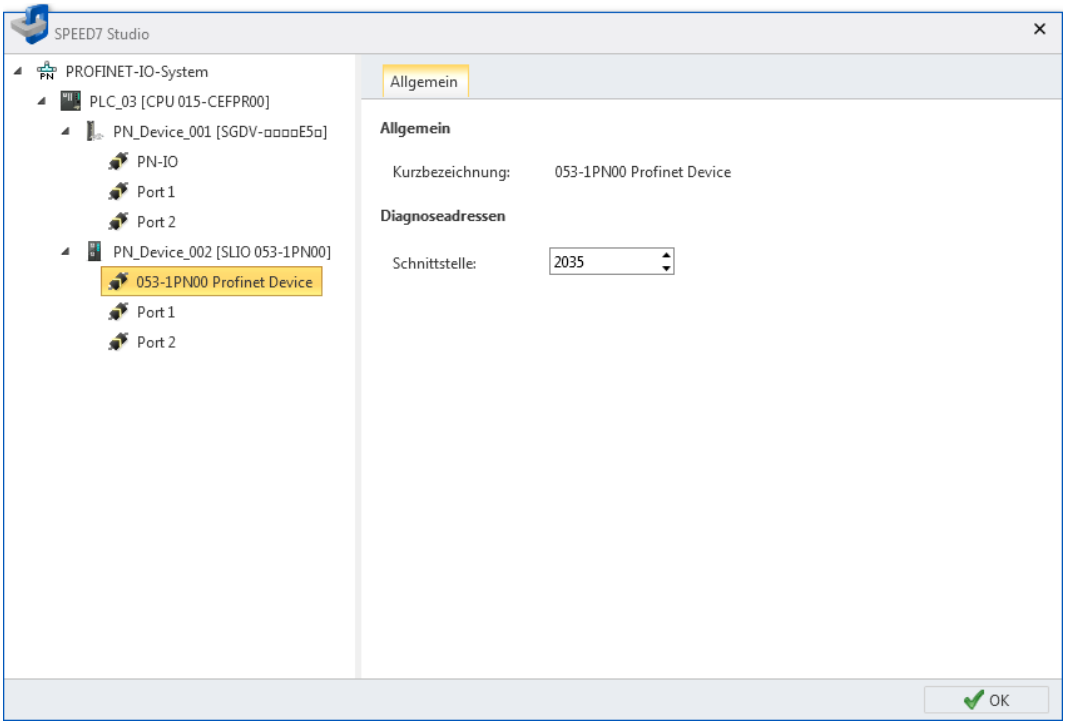


Abb. 125: IO-Modul: Allgemeine Einstellungen

"Kurzbezeichnung" – Modul- oder Kanalbezeichnung

"Schnittstelle" – Eingangsadresse (Byteadresse) für den Austausch von Diagnosedaten zwischen CPU und Mastersystem

7.3 Online-Diagnose des Bussystems (PROFINET-IO-System)

Mit der Online-Diagnose können Sie das PROFINET-IO-System überwachen. Sie erhalten Diagnoseinformationen zu Geräten, Baugruppen und Netzwerk-Ports.

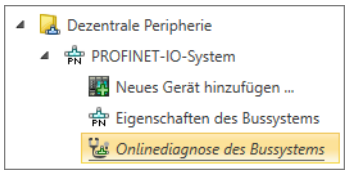


Abb. 126: Online-Diagnose des Bussystems

1. Klicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"Dezentrale Peripherie"*, *"PROFINET-IO-System"* auf *"Online-Diagnose des Bussystems"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Online-Diagnose des Bussystems"* öffnet sich.

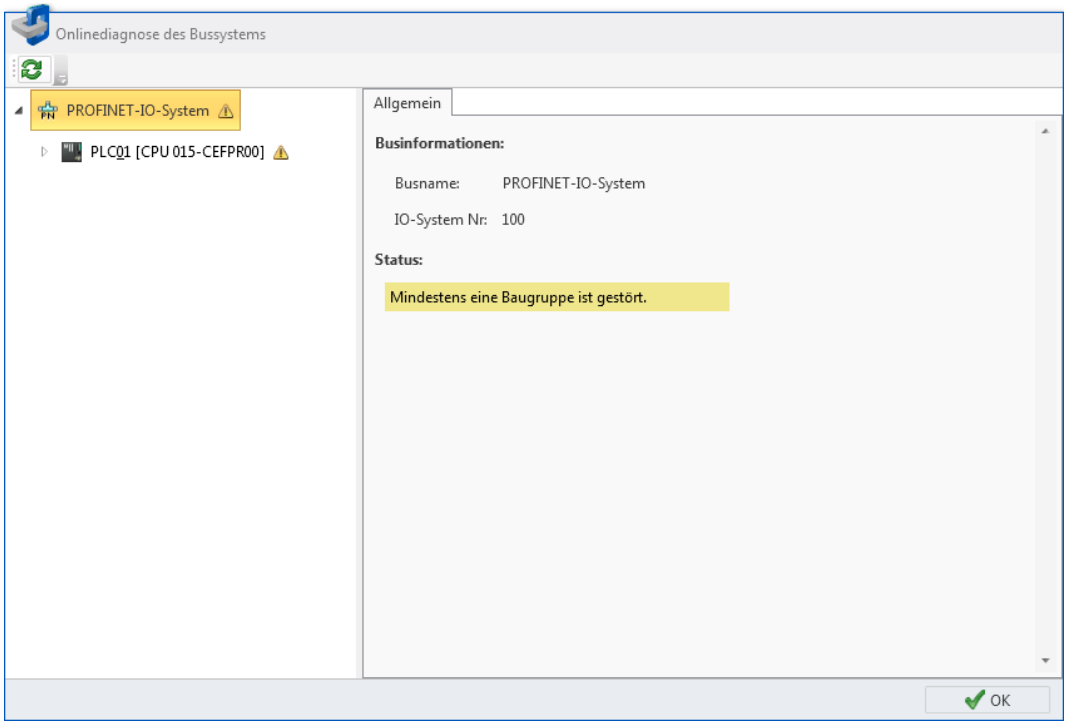


Abb. 127: Dialogfenster "Online-Diagnose des Bussystems"

2. Wählen Sie links in der Liste ein Objekt aus und anschließend eine Registerkarte, um die Dignoseinformationen für dieses Objekt anzuzeigen.

- *PROFINET-IO-System – Allgemein*
- *IO-Controller – Allgemein*
- *IO-Controller – Schnittstelle*
- *IO-Device – Allgemein*
- *IO-Device – Diagnose*
- *IO-Device – Schnittstelle*
- *IO-Device – Netzanschluss*
- *Port – Allgemein*
- *Port – Netzanschluss*
- *IO-Modul – Allgemein*
- *IO-Modul – Diagnose*

7.3.1 PROFINET-IO-System – Allgemein

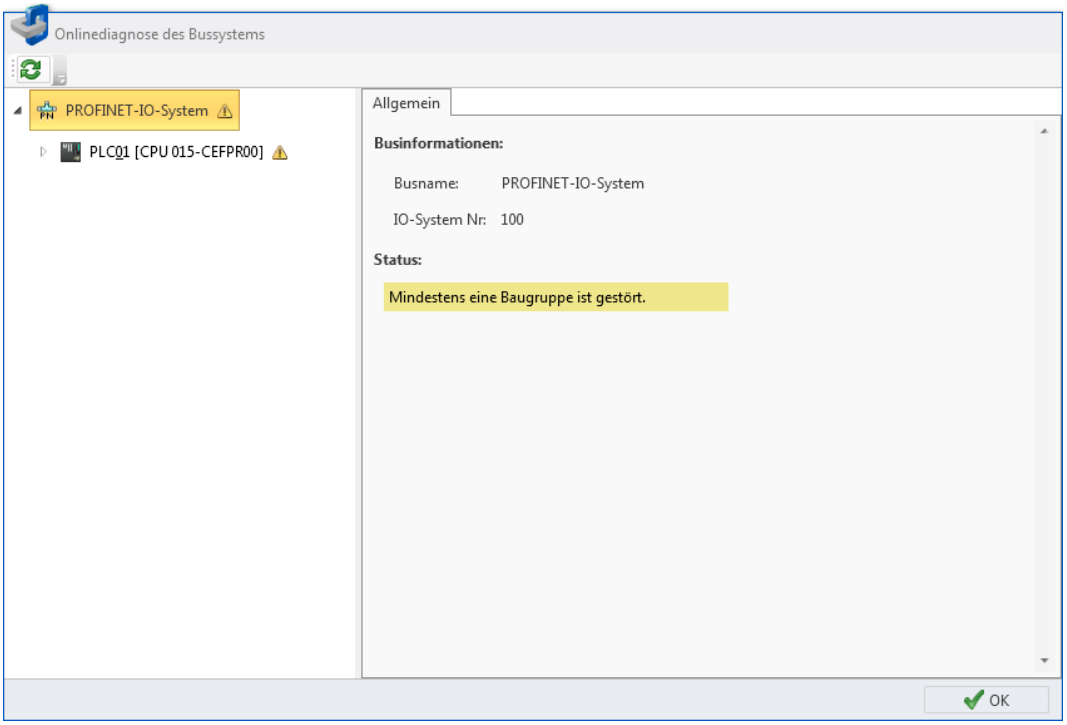


Abb. 128: Online-Diagnose PROFINET-IO-System: Allgemein

Businformationen

"Busname" – Name für das PROFINET-IO-System

"IO-System-Nr." – Nummer zur Unterscheidung mehrerer PROFINET-IO-Systeme innerhalb eines Projekts

Status

Statusinformation des PROFINET-IO-Systems:

Beispiele für Statusinformationen
"Mindestens eine Baugruppe ist gestört."
"Es sind Diagnosemeldungen vorhanden."
"Wartungsbedarf"

7.3.2 IO-Controller – Allgemein

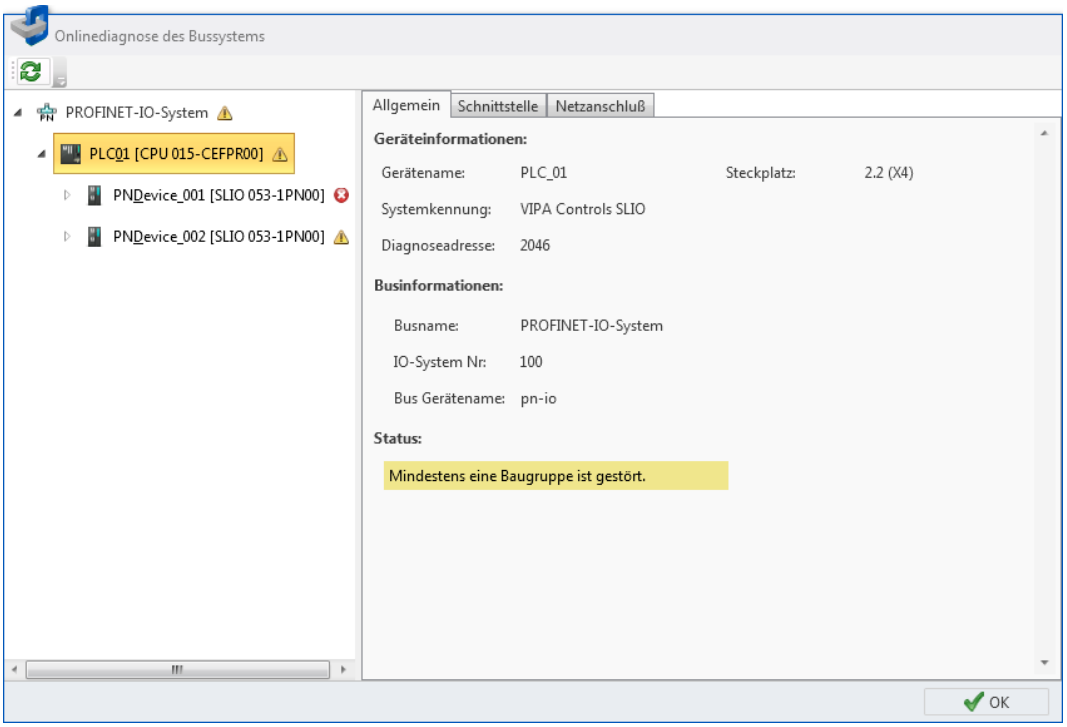


Abb. 129: Online-Diagnose IO-Controller: Allgemein

Geräteinformationen

"Gerätename" – Gerätename der Steuerung (IO-Controller)

"Systemkennung" – Kennung des Automatisierungssystems

"Diagnoseadresse" – Eingangsadresse (Byteadresse) für den Austausch von Diagnosedaten zwischen CPU und PROFINET-IO-System

"Steckplatz" – PROFINET-Anschluss (Port-Nummer) am IO-Controller

Businformationen

"Busname" – Name für das PROFINET-IO-System

"IO-System-Nr." – Nummer zur Unterscheidung mehrerer PROFINET-IO-Systeme innerhalb eines Projekts

"Bus-Gerätename" – PROFINET-Gerätename (IO-Controller)

Status

Statusinformation des IO-Controllers:

Beispiele für Statusinformationen
"Mindestens eine Baugruppe ist gestört."
"Es sind Diagnosemeldungen vorhanden."
"Wartungsbedarf"

7.3.3 IO-Controller – Schnittstelle

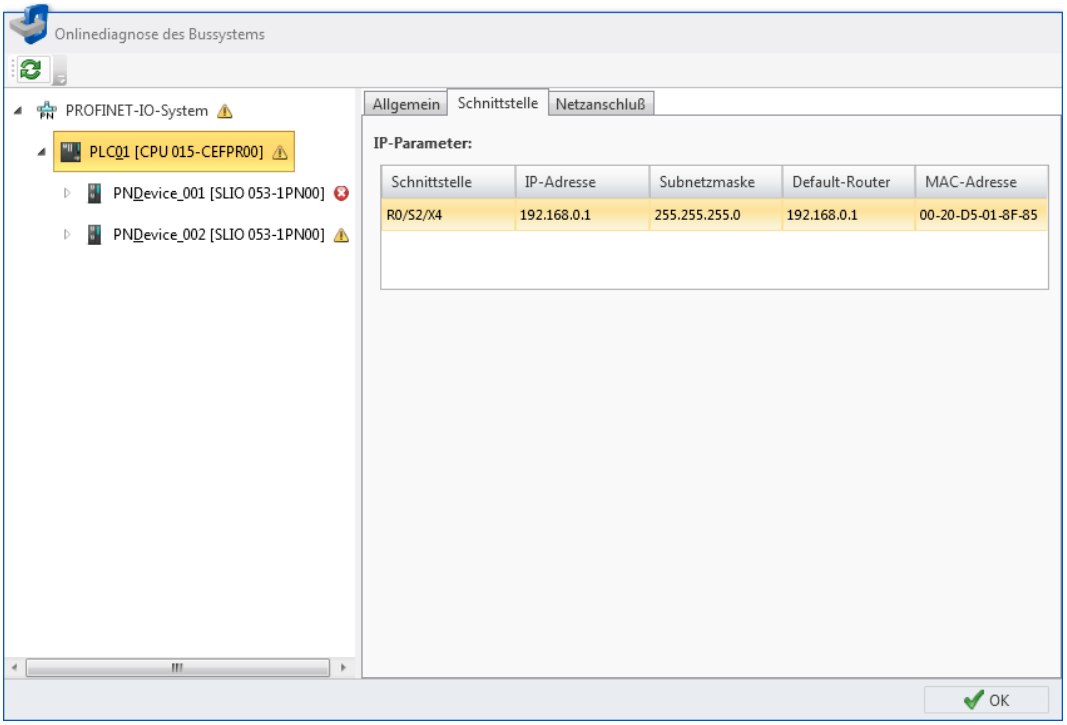


Abb. 130: Online-Diagnose IO-Controller: Schnittstelle

IP-Parameter

In der Tabelle werden alle Schnittstellen des IO-Controllers aufgelistet. Jede Tabellenzeile entspricht einer Schnittstelle.

"Schnittstelle" – Racknummer / Slotnummer / Anschluss (Port-Nummer)

"IP-Adresse" und *"Subnetzmaske"* – Adresse des Teilnehmers im PROFINET-IO-Netzwerk

"Default-Router" – IP-Adresse des Routers, wenn die Kommunikation über das PROFINET-IO-Netzwerk hinaus erfolgt (Routing).

"MAC-Adresse" – Hardware-Adresse des Netzwerkadapters, zur eindeutigen Identifizierung des Geräts

7.3.4 IO-Controller – Netzanschluss

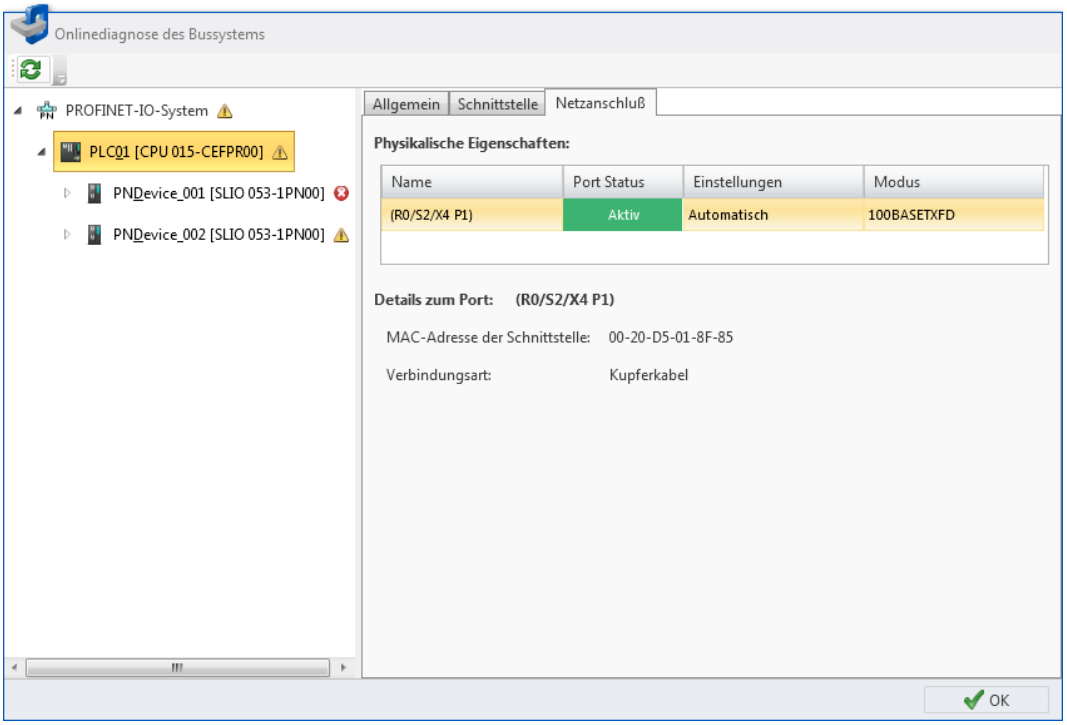


Abb. 131: Online-Diagnose IO-Controller: Netzanschluss

Physikalische Eigenschaften

In der Tabelle werden alle Ethernet-Anschlüsse des IO-Controllers aufgelistet. Jede Tabellenzeile entspricht einer Schnittstelle.

"Name" – Racknummer / Slotnummer / Anschluss und Port-Nummer

"Port-Status"

- "Aktiv": An der Schnittstelle ist ein Gerät angeschlossen und die Verbindung ist aufgebaut.
- "Inaktiv": An der Schnittstelle ist kein Gerät angeschlossen.

"Einstellungen"

- "Automatisch", wenn der Port-Status "Aktiv" ist
- "---", wenn der Port-Status "Inaktiv" ist

"Modus" – Konfiguration des Netzwerkadapters: Übertragsrate und Übertragungsverfahren

Details zum Port

→ Klicken Sie in der Tabelle auf einen aktiven Anschluss.

⇨ Unter der Tabelle werden die Details zum ausgewählten Anschluss angezeigt

"MAC-Adresse der Schnittstelle" – Hardware-Adresse des Netzwerkadapters

"Verbindungsart" – Übertragungsmedium, z. B. Kupferkabel

"Nachbarports" – Wenn angeschlossene Geräte ermittelt werden können, werden diese in folgender Form aufgelistet:

- Gerätename.Portname, z. B. vipa053-1pn00-002.port001
- MAC-Adresse des Netzwerkadapters des angeschlossenen Geräts
- Leitungslänge in Metern (m) und Signallaufzeit in Nanosekunden (ns)

7.3.5 IO-Device – Allgemein

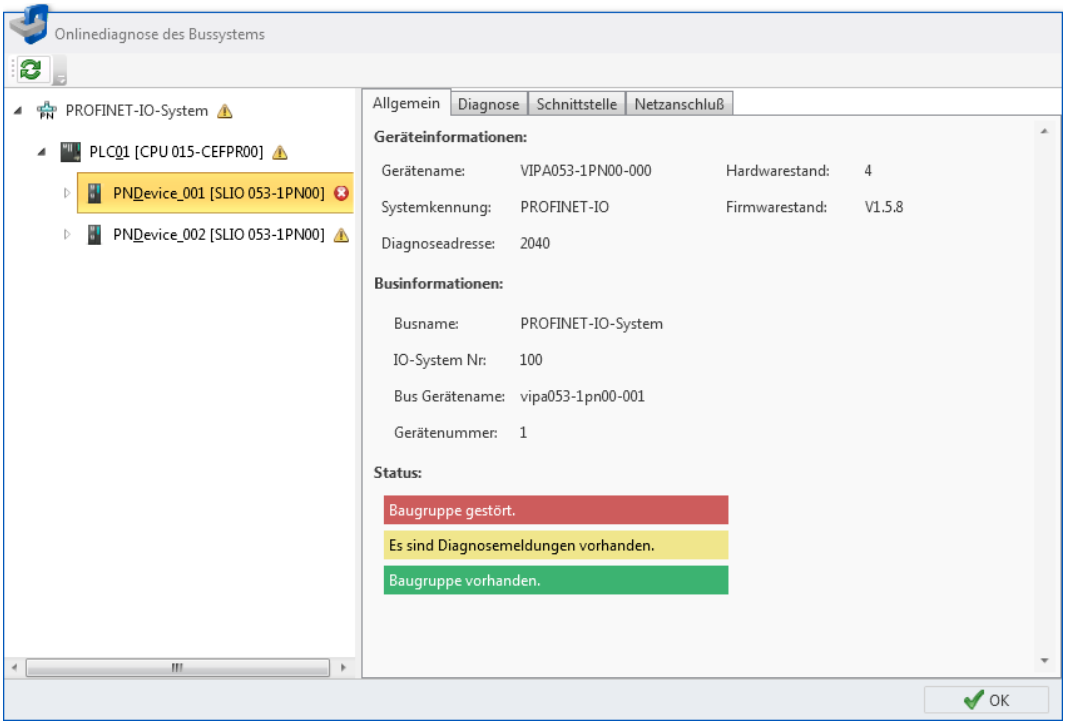


Abb. 132: Online-Diagnose IO-Device: Allgemein

Geräteinformationen

"Gerätename" – Gerätename des Geräts (IO-Device)

"Systemkennung" – Kennung des Automatisierungssystems

"Diagnoseadresse" – Eingangsadresse (Byteadresse) für den Austausch von Diagnosedaten zwischen IO-Controller und IO-Device

"Hardwarestand" – Ausgabestand der Hardware des Geräts

"Firmwarestand" – Ausgabestand der Firmware des Geräts

Businformationen

"Busname" – Name für das PROFINET-IO-System

"IO-System-Nr." – Nummer zur Unterscheidung mehrerer PROFINET-IO-Systeme innerhalb eines Projekts

"Bus-Gerätename" – PROFINET-Gerätename (IO-Device)

"Gerätenummer" – Projektierte Gerätenummer

Status

Statusinformation des IO-Controllers:

Beispiele für Statusinformationen
"Baugruppe vorhanden"
"Baugruppe projektiert, aber nicht vorhanden"
"Baugruppe gestört"
"Es sind Diagnosemeldungen vorhanden."
"Wartungsbedarf"

7.3.6 IO-Device – Diagnose

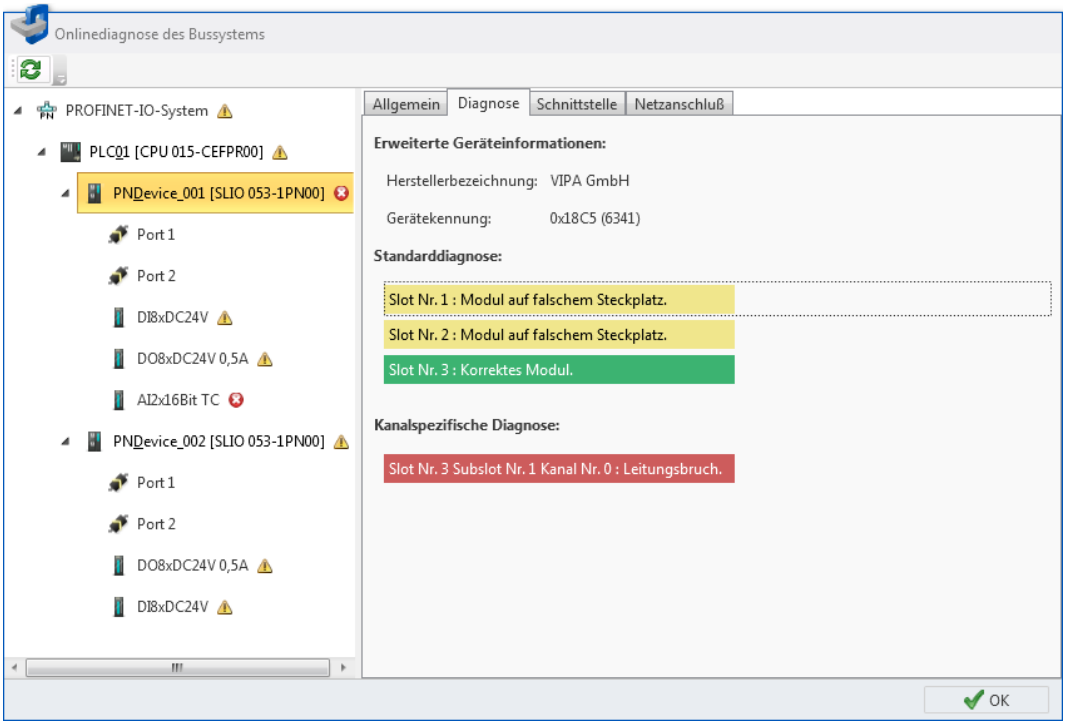


Abb. 133: Online-Diagnose IO-Device: Diagnose

Erweiterte Geräteinformationen

"Herstellerbezeichnung" – Name des Geräteherstellers oder Hersteller-ID (hexadezimal)
"Gerätekennung" – Geräte-ID (hexadezimal und in Klammern: dezimal)

Standarddiagnose

Herstellerbezogene Diagnosetexte des IO-Devices:

Beispiele für Standarddiagnose
"Slot Nr. 3: Korrektes Modul"
"Slot Nr. 1: Modul auf falschem Steckplatz"

Kanalspezifische Diagnose

Kanalbezogene Diagnosetexte für alle Module des IO-Devices; jeder Kanal wird durch den Steckplatz der Baugruppe und der Kanalnummer beschrieben:

Beispiele für kanalspezifische Diagnose
"Slot Nr. 3 Subslot Nr. 1 Kanal Nr. 0: Leitungsbruch"
"Slot Nr. 5 Subslot Nr. 1 Kanal Nr. 3: Kurzschluss"

7.3.7 IO-Device – Schnittstelle

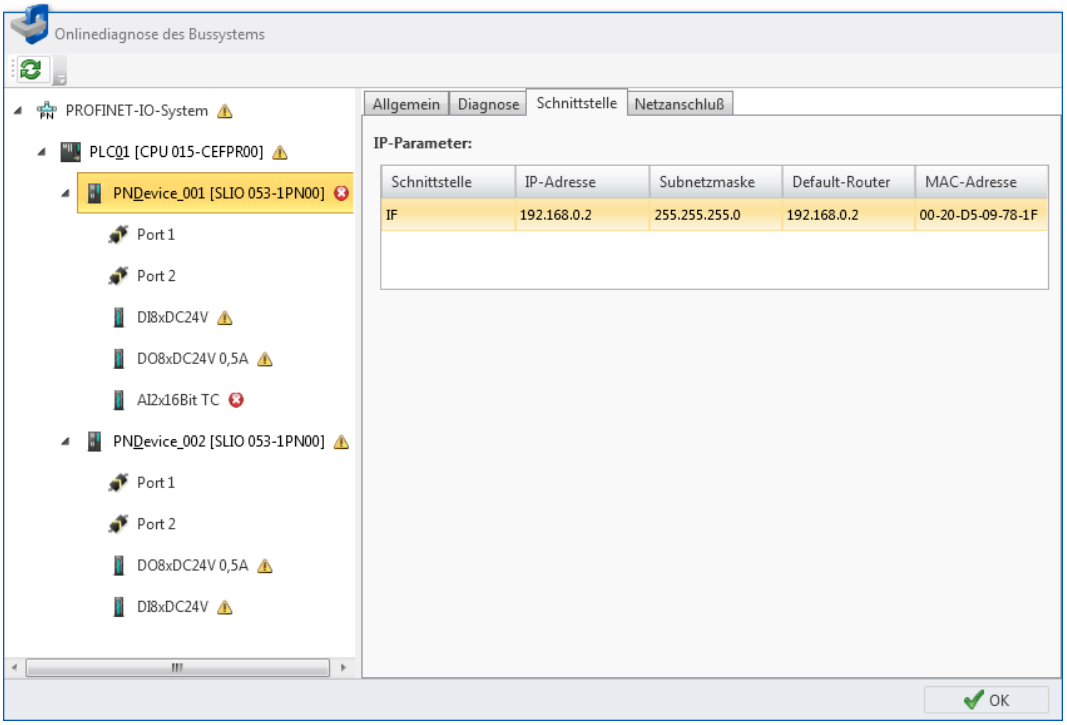


Abb. 134: Online-Diagnose IO-Device: Schnittstelle

IP-Parameter

In der Tabelle werden alle Schnittstellen des IO-Devices aufgelistet. Jede Tabellenzeile entspricht einer Schnittstelle.

"Schnittstelle" – Racknummer / Slotnummer / Anschluss (Port-Nummer)

"IP-Adresse" und *"Subnetzmaske"* – Adresse des Teilnehmers im PROFINET-IO-Netzwerk

"Default-Router" – IP-Adresse des Routers, wenn die Kommunikation über das PROFINET-IO-Netzwerk hinaus erfolgt (Routing)

"MAC-Adresse" – Hardware-Adresse des Netzwerkadapters, zur eindeutigen Identifizierung des Geräts

7.3.8 IO-Device – Netzanschluss

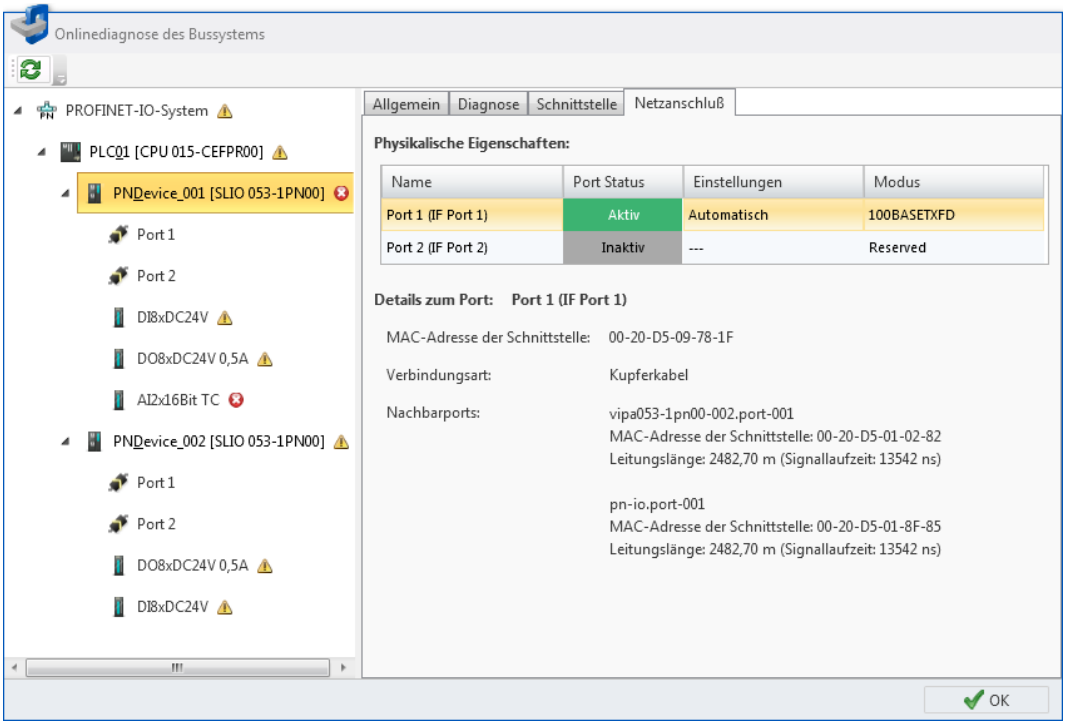


Abb. 135: Online-Diagnose IO-Device: Netzanschluss

Physikalische Eigenschaften

In der Tabelle werden alle Ethernet-Anschlüsse des IO-Devices aufgelistet. Jede Tabellenzeile entspricht einer Schnittstelle.

"Name" – Name des Anschlusses und Port-Nummer

"Port-Status"

- "Aktiv": An der Schnittstelle ist ein Gerät angeschlossen und die Verbindung ist aufgebaut.
- "Inaktiv": An der Schnittstelle ist kein Gerät angeschlossen.

"Einstellungen"

- "Automatisch", wenn der Port-Status "Aktiv" ist
- "---", wenn der Port-Status "Inaktiv" ist

"Modus" – Einstellungen des Netzwerkadapters: Übertragsrate und Übertragungsverfahren

Details zum Port

→ Klicken Sie in der Tabelle auf einen aktiven Anschluss.

⇨ Unter der Tabelle werden Details zum ausgewählten Anschluss angezeigt.

"MAC-Adresse der Schnittstelle" – Hardware-Adresse des Netzwerkadapters

"Verbindungsart" – Übertragungsmedium, z. B. Kupferkabel

"Nachbarports" – Wenn angeschlossene Geräte ermittelt werden können, werden diese in folgender Form aufgelistet:

- Gerätename.Portname, z. B. vipa053-1pn00-002.port001
- MAC-Adresse des Netzwerkadapters des angeschlossenen Geräts
- Leitungslänge in Metern (m) und Signallaufzeit in Nanosekunden (ns)

7.3.9 Port – Allgemein

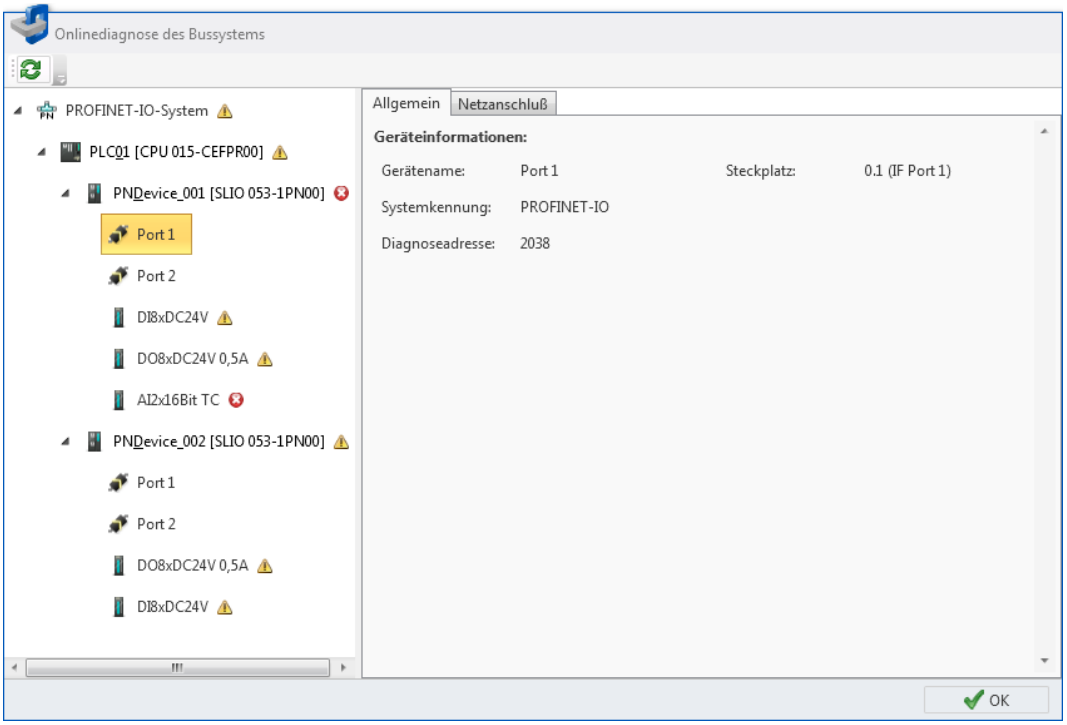


Abb. 136: Online-Diagnose Port: Allgemein

Geräteinformationen

"Gerätename" – Name des Anschlusses

"Systemkennung" – Kennung des Automatisierungssystems

"Diagnoseadresse" – Eingangsadresse (Byteadresse) für den Austausch von Diagnosedaten zwischen CPU und dem Anschluss

"Steckplatz" – PROFINET-Anschluss (Port-Nummer) am Gerät

7.3.10 Port – Netzanschluss

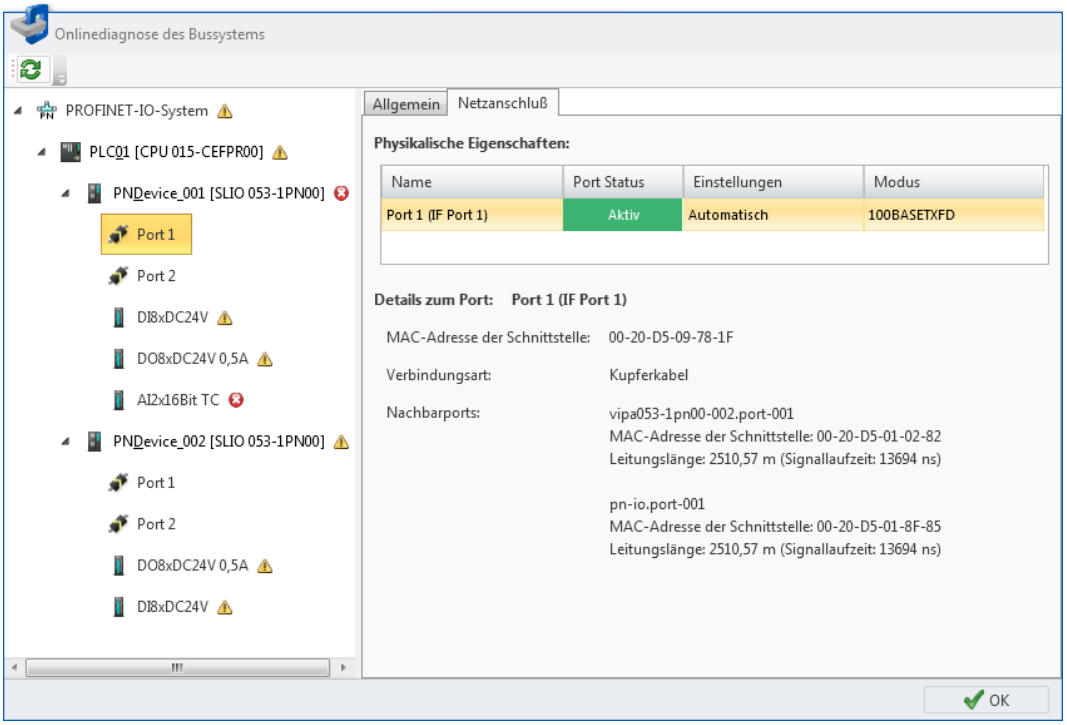


Abb. 137: Online-Diagnose Port: Netzanschluss

Physikalische Eigenschaften

Die Tabelle enthält folgenden Informationen zum Anschluss:

"Name" – Name des Anschlusses und Port-Nummer

"Port-Status"

- "Aktiv": An der Schnittstelle ist ein Gerät angeschlossen und die Verbindung ist aufgebaut.
- "Inaktiv": An der Schnittstelle ist kein Gerät angeschlossen.

"Einstellungen"

- "Automatisch", wenn der Port-Status "Aktiv" ist
- "---", wenn der Port-Status "Inaktiv" ist

"Modus" – Einstellungen des Netzwerkadapters: Übertragsrate und Übertragungsverfahren

Details zum Port

Unter der Tabelle werden die Details zum ausgewählten Anschluss angezeigt:

"MAC-Adresse der Schnittstelle" – Hardware-Adresse des Netzwerkadapters

"Verbindungsart" – Übertragungsmedium, z. B. Kupferkabel

"Nachbarports" – Wenn angeschlossene Geräte ermittelt werden können, werden diese in folgender Form aufgelistet:

- Gerätename.Portname, z. B. vipa053-1pn00-002.port001
- MAC-Adresse des Netzwerkadapters des angeschlossenen Geräts
- Leitungslänge in Metern (m) und Signallaufzeit in Nanosekunden (ns)

7.3.11 IO-Modul – Allgemein

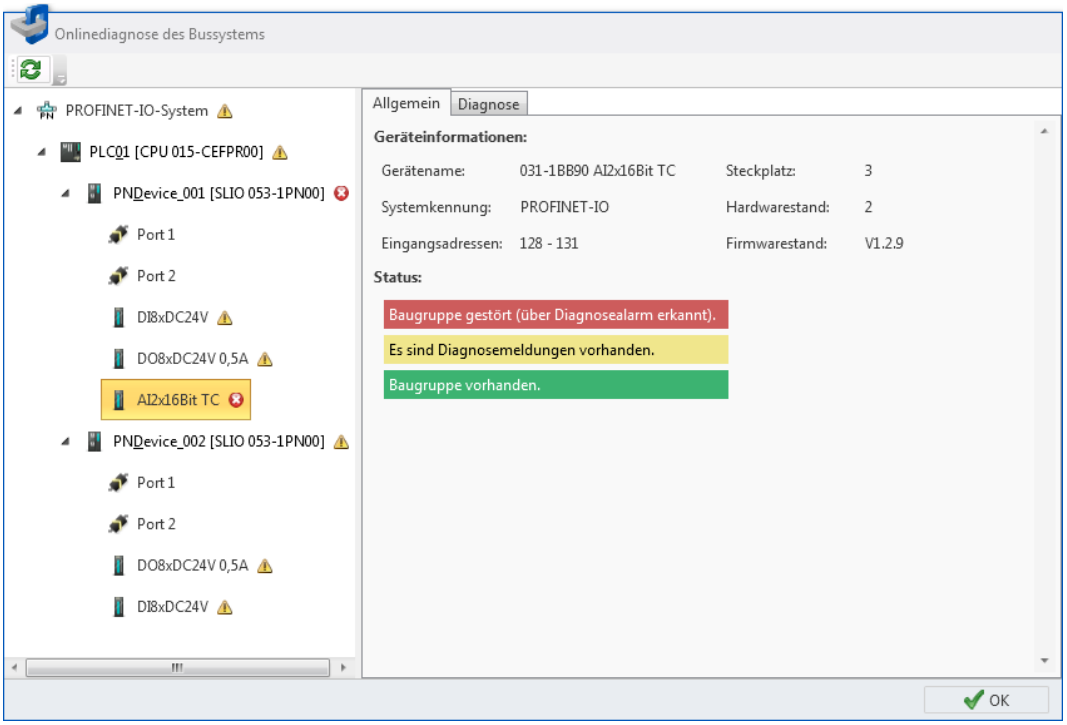


Abb. 138: Online-Diagnose IO-Modul: Allgemein

Geräteinformationen

"Gerätename" – Name des Moduls

"Systemkennung" – Kennung des Automatisierungssystems

"Eingangsadressen" – Bereich der Eingangsadressen (Byte), die vom Modul belegt sind

"Ausgangsadressen" – Bereich der Ausgangsadressen (Byte), die vom Modul belegt sind

"Steckplatz" – Steckplatz des Moduls

"Hardwarestand" – Ausgabestand der Hardware des Moduls

"Firmwarestand" – Ausgabestand der Firmware des Moduls

Status

Statusinformation des Moduls:

Beispiele für Statusinformationen
"Baugruppe vorhanden"
"Baugruppe projektiert, aber nicht vorhanden"
"Baugruppe gestört"
"Es sind Diagnosemeldungen vorhanden."

7.3.12 IO-Modul – Diagnose

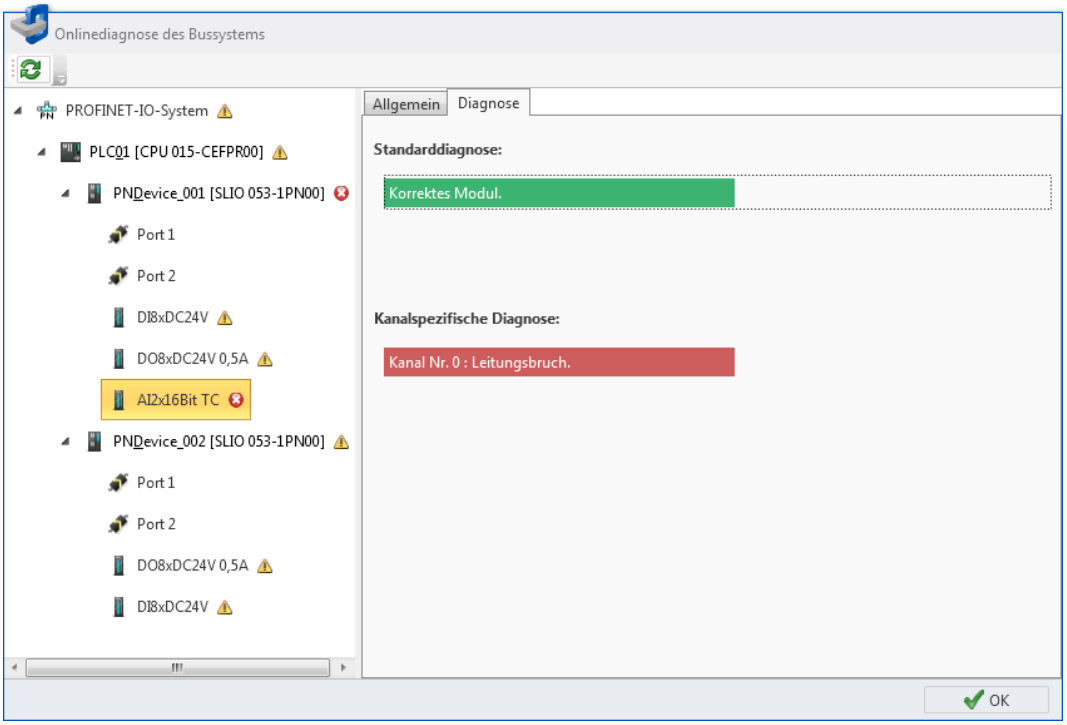


Abb. 139: Online-Diagnose IO-Modul: Diagnose

Standarddiagnose

Herstellerbezogene Diagnosetexte des Moduls:

Beispiele für Standarddiagnose
"Korrektes Modul"
"Modul auf falschem Steckplatz"

Kanalspezifische Diagnose

Kanalbezogene Diagnosetexte des Moduls:

Beispiele für kanalspezifische Diagnose
"Kanal Nr. 0: Leitungsbruch"
"Kanal Nr. 3: Kurzschluss"

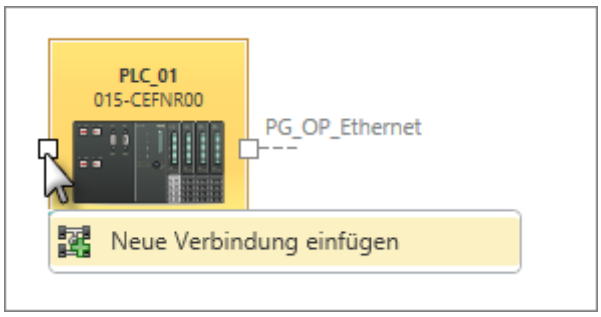
7.4 Eigenschaften des Bussystems (EtherCAT)

Hier können Sie Einstellungen zum EtherCAT-Master und zu den angeschlossenen Slaves vornehmen. ↳ *Kap. 11 "Einsatz SPEED7 EtherCAT Manager" Seite 381*

7.5 Ethernet-Verbindungen konfigurieren

7.5.1 Neue Verbindung einfügen

Im Editor *"Geräte und Netze"* können Sie Ethernet-Verbindungen hinzufügen, um Geräte zu vernetzen. Im Projekt müssen die Geräte, die verbunden werden sollen, bereits vorhanden sein.



1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den linken Anschlusspunkt des Geräts, von der die Verbindung ausgehen soll, und wählen Sie *"Neue Verbindung einfügen"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Neue Verbindung einfügen"* öffnet sich.

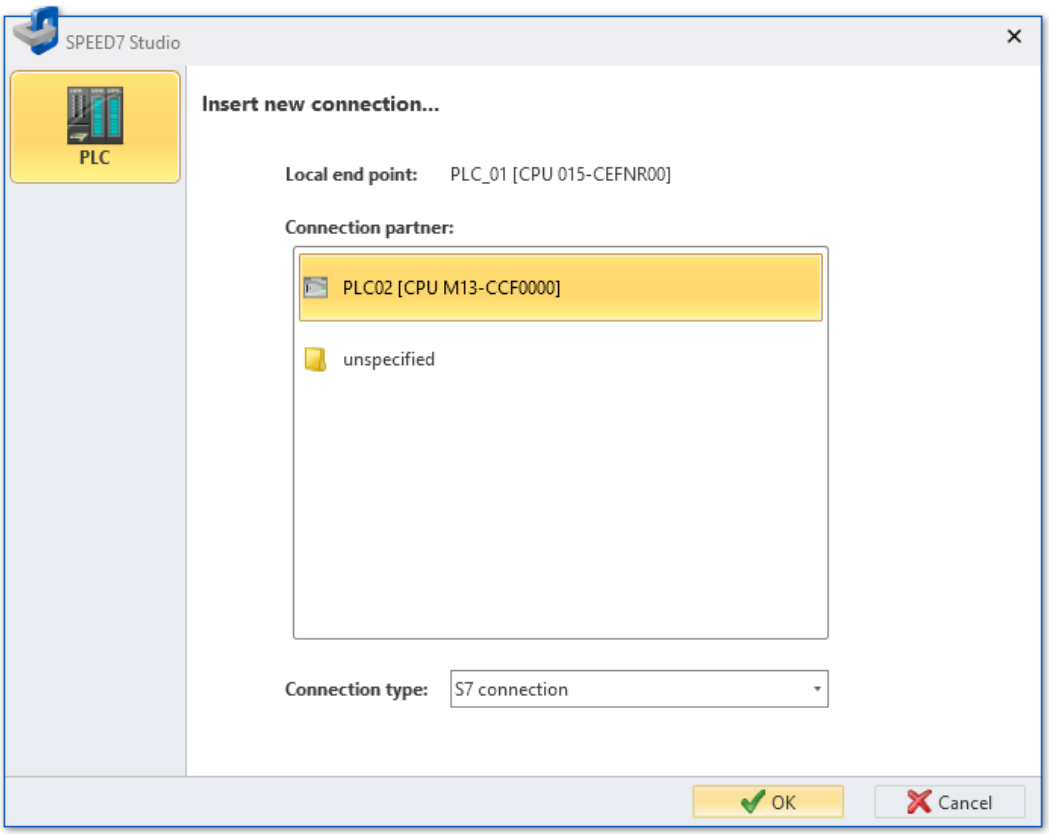


Abb. 140: Neue Verbindung einfügen

2. Wählen Sie den gewünschten *"Verbindungstyp"* aus, z. B. S7-Verbindung.
3. Wählen Sie unter *"Verbindungspartner"* das Gerät aus, das Sie verbinden möchten.

4. Klicken Sie auf *"OK"*.

⇨ Die neue Verbindung wird eingefügt und das Dialogfenster *"Verbindungseinstellungen"* öffnet sich. In diesem Dialogfenster können Sie die Verbindung konfigurieren. ↳ *Kap. 7.5.2 "Verbindungseinstellungen – Allgemein" Seite 197*

Für Details zur Anzeige von Verbindungen im Editor *"Geräte und Netze"*: ↳ *Kap. 6.2.2 "Verbindungen" Seite 80*

7.5.2 Verbindungseinstellungen – Allgemein

Hier können Sie die Verbindung zwischen Geräten konfigurieren.

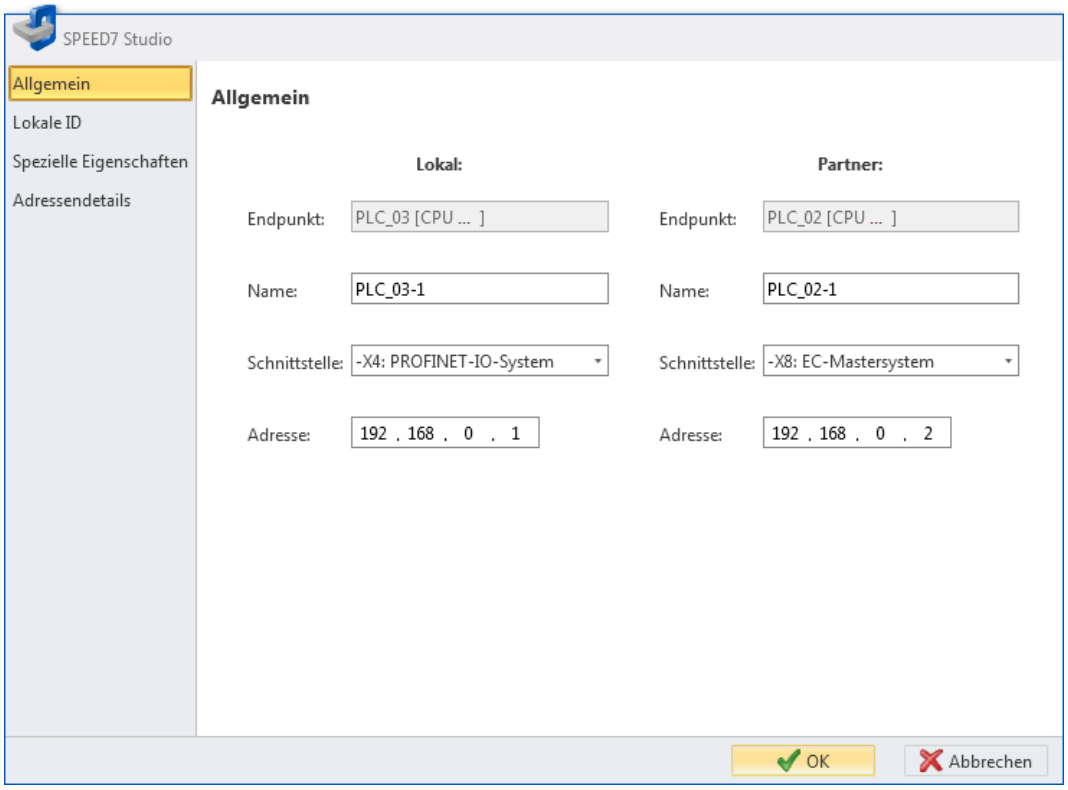


Abb. 141: Verbindungseinstellungen "Allgemein"

"Endpunkt" – Gerätename

"Name" – Name des Verbindungspunkts

"Schnittstelle" – Geräteschnittstelle

"Adresse" – IP-Adresse des Geräts an der Geräteschnittstelle

7.5.3 Verbindungseinstellungen – Lokale ID

Hier können Sie die "Lokale ID" für die Verbindung zwischen Geräten konfigurieren. Die lokale ID wird für einige Kommunikations-FBs benötigt. Der Wert der lokalen ID muss mit dem Wert der Aufrufschnittstelle im Kommunikations-FB übereinstimmen.

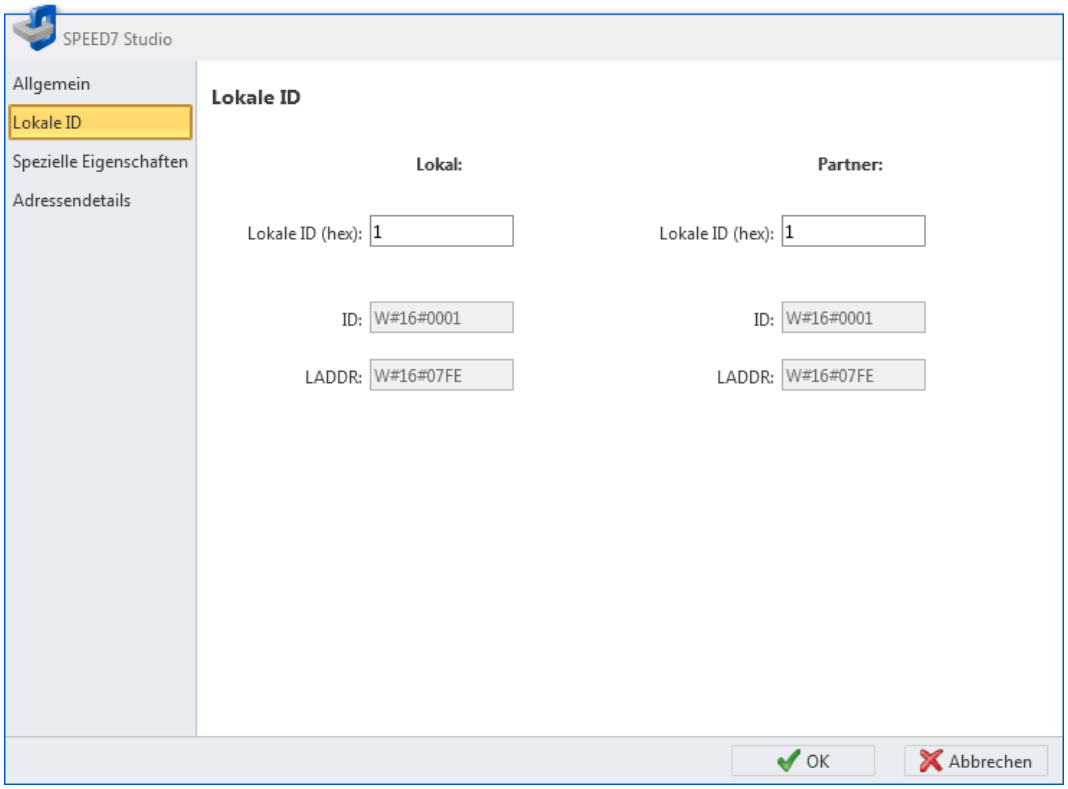


Abb. 142: Verbindungseinstellungen "Lokale ID"

7.5.4 Verbindungseinstellungen – Spezielle Eigenschaften

Hier können Sie wählen, welcher Verbindungspartner für den aktiven Verbindungsaufbau verwendet werden soll.

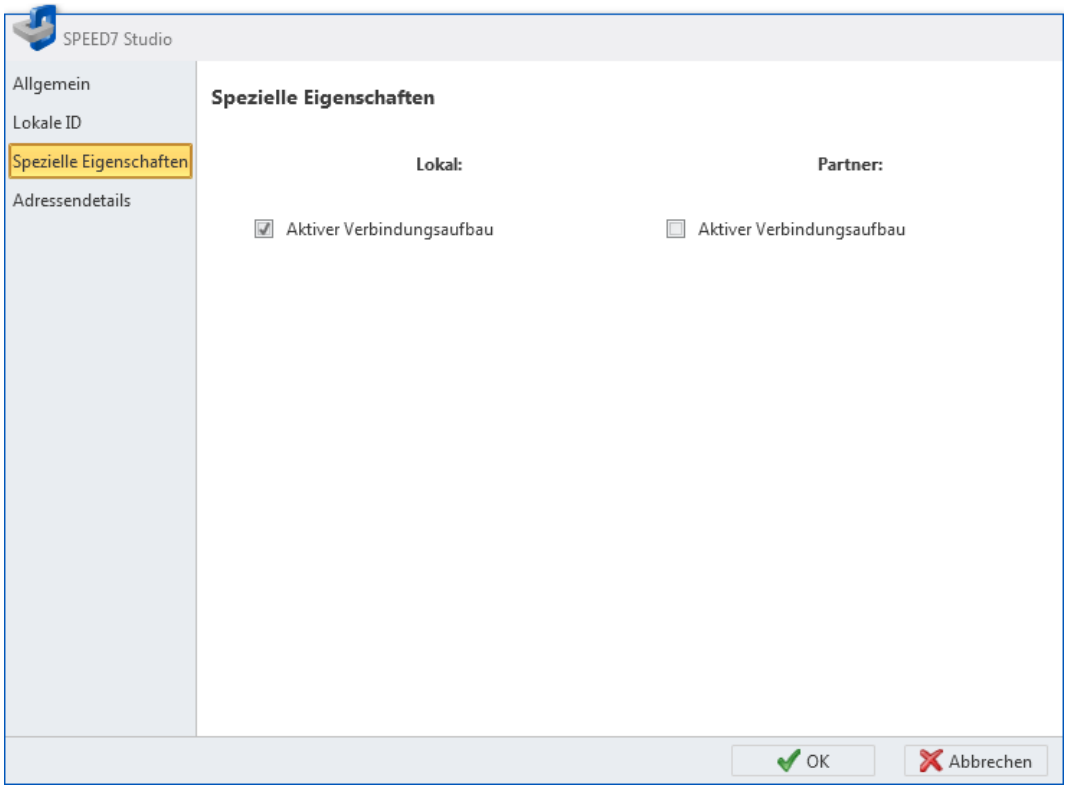


Abb. 143: Verbindungseinstellungen "Spezielle Eigenschaften"

7.5.5 Verbindungseinstellungen – Adressendetails

Die "Adressendetails" enthalten Informationen zur Kommunikationsschnittstelle und zu den Verbindungsressourcen.

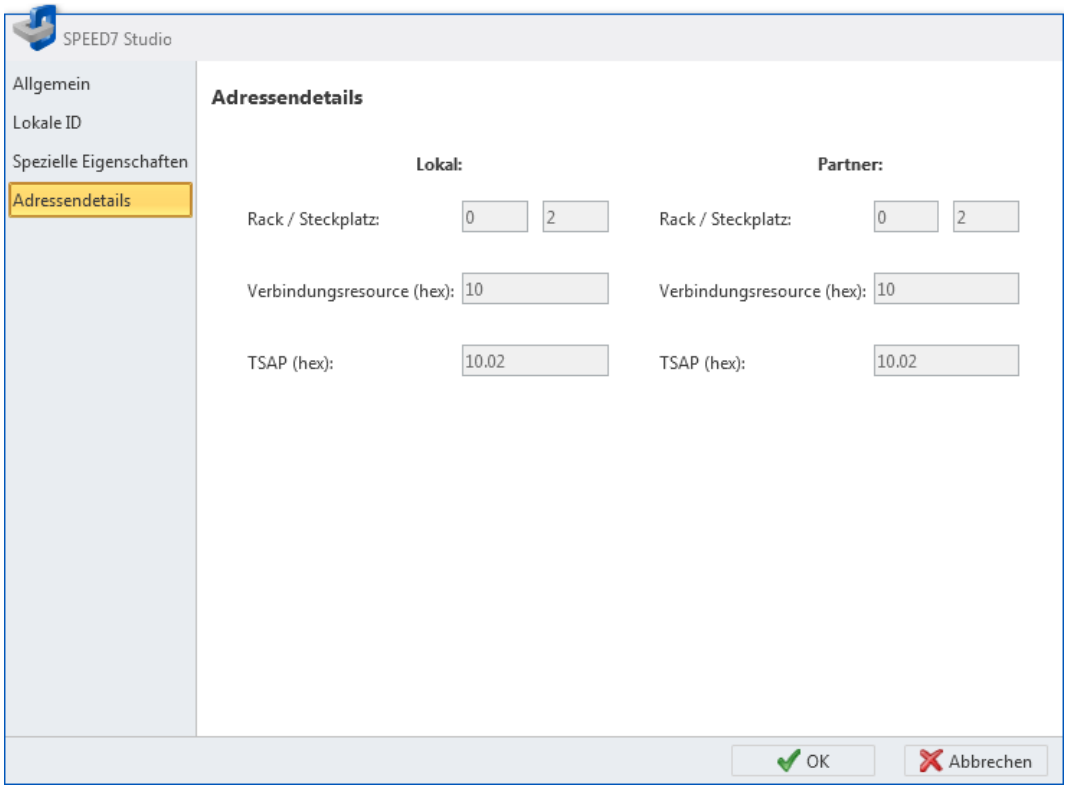


Abb. 144: Verbindungseinstellungen "Adressendetails"

"Rack/Steckplatz" – Position des Baugruppenträgers und Steckplatzes der Kommunikationsschnittstelle. Die Werte können nur bei unspezifizierten Verbindungspartnern geändert werden.

"Verbindungsressource" – Adresse der Verbindungsressource

"TSAP (hex)" – TSAP (Transport Service Access Point)

8 Anwenderprogramm erstellen, übertragen und testen

8.1 Programmbausteine

Im Bausteineditor können Sie unterschiedliche Programmbausteintypen bearbeiten, konfigurieren, mit der Steuerung synchronisieren und beobachten. Die Bausteine enthalten das Anwenderprogramm (SPS-Programm). Die Bausteine unterteilen sich in Code-Bausteine (OB, FB und FC) und Datenbausteine (DB und UDT).

- **Organisationsbausteine (OB)** bilden die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der Steuerung und dem Anwenderprogramm. In Organisationsbausteinen werden zyklische, zeit- oder alarmgesteuerte Ereignisse verarbeitet. Der Baustein OB1 enthält das Hauptprogramm. Eine Vorlage des OB1 mit dem Bausteinnamen "Main" ist im Projekt bereits vorhanden.
- **Funktionsbausteine (FB)** sind die Bausteintypen, die hauptsächlich zur Programmierung benutzt werden. Funktionsbausteine können über Ein- und Ausgangsvariablen parametriert werden. Sie können statische oder temporäre lokale Variablen enthalten. Alle Variablen eines Funktionsbausteins (mit Ausnahme der temporären Variablen) sind persistent in Datenbausteinen gespeichert. Funktionsbausteine haben daher sozusagen ein Gedächtnis.
- **Funktionen (FC)** dienen dazu, Eingangsvariablen zu verarbeiten, um ein Ergebnis zu produzieren. Sie werden bei immer wiederkehrenden Aufgaben, z. B. mathematischen Funktionen, eingesetzt. Sie können über Ein- und Ausgangsvariablen parametriert werden. Funktionen können temporäre lokale Variablen enthalten. Die Variablen einer Funktion werden nicht persistent gespeichert. Funktionen haben daher kein Gedächtnis.
- **Datenbausteine (DB)** enthalten Daten für das Anwenderprogramm, aber keine Programmanweisungen.
- **Strukturbausteine (UDT, user defined datatype)** enthalten Datenstrukturen für das Anwenderprogramm, aber keine Programmanweisungen.

8.2 Geräteübersicht (PLC)

In der Geräteübersicht werden die Bausteine des Anwenderprogramms und die Systembausteine in einer Tabelle dargestellt. Hier können Sie Bausteine auswählen, um sie anschließend zu übersetzen oder in die Steuerung zu übertragen.

Um die Geräteübersicht zu öffnen, wählen Sie hierzu eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Menüleiste:** Wählen Sie *"AG ➔ Geräteübersicht"*.
- **Projektbaum:** Klicken Sie innerhalb einer Steuerung (PLC) auf *"Geräteübersicht"*.
- **"Startseite ":** Klicken Sie auf *"Projektübersicht"*.

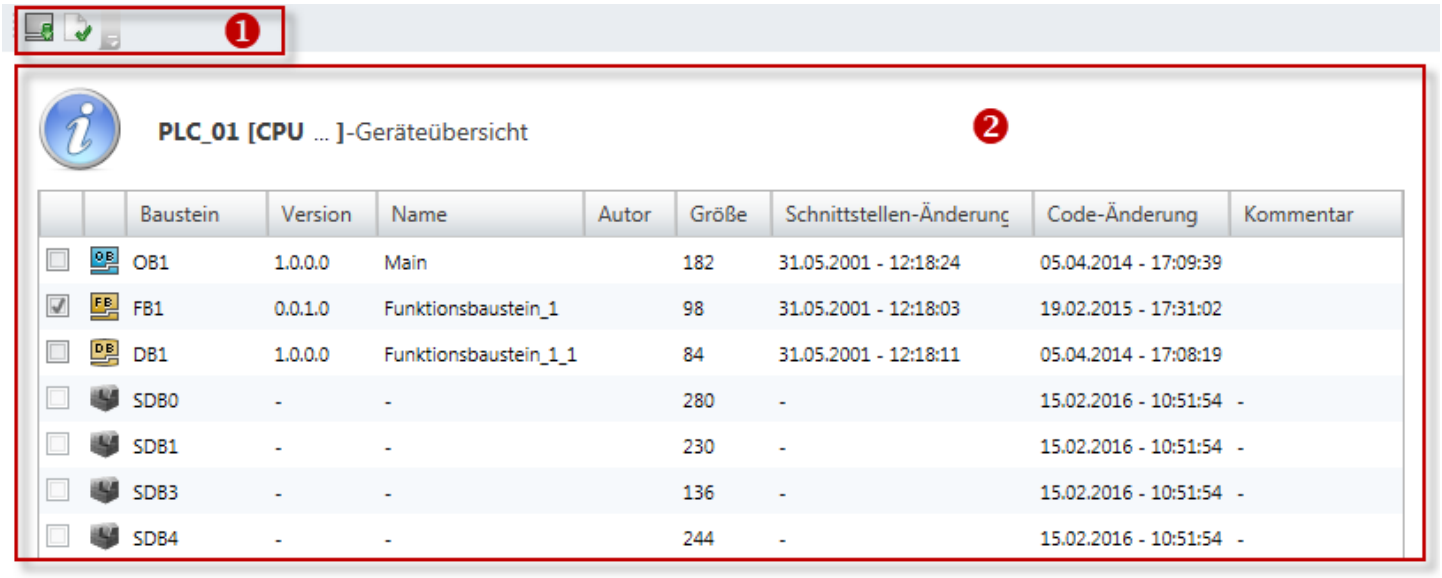


Abb. 145: Geräteübersicht (PLC)

(1) Symbolleiste
(2) Bausteinliste

Bausteine auswählen

Sie können Bausteine auswählen und anschließend übersetzen oder in die Steuerung übertragen.

1. Markieren Sie in der Geräteliste in der ersten Spalte die gewünschten Bausteine.
2. Klicken Sie in der Symbolleiste (1) auf eine Schaltfläche.
   ⇨ Die ausgewählten Bausteine werden übersetzt bzw. in die Steuerung übertragen.

(1) Symbolleiste

Ausgewählte Bausteine übertragen: Die in der Bausteinliste (2) ausgewählten Bausteine werden in die Steuerung übertragen.

Ausgewählte Bausteine übersetzen: Die in der Bausteinliste (2) ausgewählten Bausteine werden übersetzt. ↬ *Kap. 8.16 "Anwenderprogramm übersetzen" Seite 267*

(2) Bausteinliste

Hier sehen Sie eine Tabelle aller im Projekt verwendeten Bausteine.

"Baustein" – Bausteintyp und -nummer

"Version" – Versions- und Revisionsnummer des Bausteins, z. B. ↬ *"(3) Baustein-Informationen" Seite 214*

"Name" – Bausteinname

"Autor" – Name des Bearbeiters, z. B. ↬ *"(3) Baustein-Informationen" Seite 214*

"Größe" – Bausteingröße im Ladespeicher in Byte

"Schnittstellen-Änderung" – Datum und Uhrzeit der letzten Änderung im Deklarationsteil des Bausteins

"Code-Änderung" – Datum und Uhrzeit der letzten Änderung im Anweisungsteil des Bausteins

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

Baustein im Bausteineditor öffnen

Doppelklicken Sie auf den gewünschten Baustein.

⇨ Der ausgewählte Baustein wird im Bausteineditor geöffnet.

8.3 Neuen Baustein hinzufügen (OB, FB, FC)

Wenn Sie einen neuen Bausteine anlegen möchten, muss ein Projekt geöffnet und eine Steuerung darin vorhanden sein.

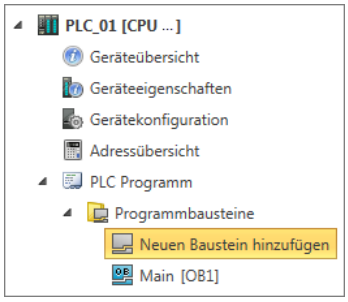


Abb. 146: Neuen Baustein hinzufügen über "Projektbaum"

1. Klicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"*, *"Programmbausteine"* auf *"Neuen Baustein hinzufügen"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Baustein hinzufügen"* öffnet sich.

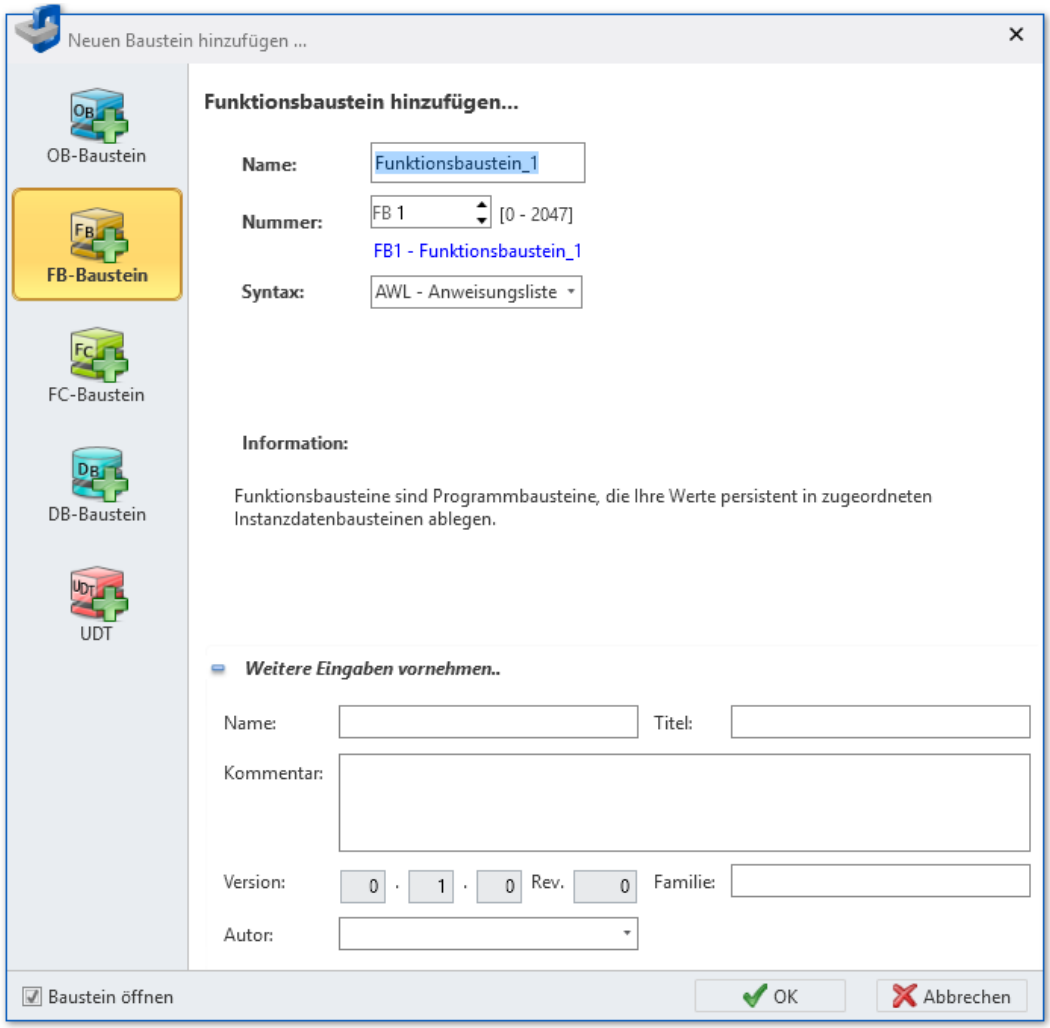


Abb. 147: Dialogfenster "Baustein hinzufügen" am Beispiel FB

2. Wählen Sie den Bausteintyp OB, FB oder FC.
3. *"Name"*: Tragen Sie bei Bedarf einen anderen Bausteinnamen ein. Sie können den Baustein im Anwenderprogramm unter diesem Namen aufrufen.

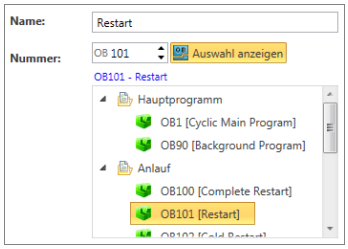


Abb. 148: OB auswählen

4. *"Nummer"*: Wählen Sie eine freie Bausteinnummer. Bausteine, die bereits vorhanden sind, können nicht ausgewählt werden.

   OB: Vordefinierte Organisationsbausteine können Sie aus einer Liste auswählen: Klicken Sie auf *"Auswahl anzeigen"* und wählen Sie aus der Liste den gewünschten OB. Abb. 148

5. *"Syntax"*: Wählen Sie die gewünschte SPS-Programmiersprache.

   Sie können die Programmiersprache zwischen AWL, FUP und KOP nachträglich im Bausteineditor ändern. Beachten Sie, dass eine Syntax-Umwandlung von einer Programmiersprache in eine andere wegen des unterschiedlichen Befehlsumfangs nicht immer möglich ist.

6. Um weitere Details zum Baustein eingeben zu können, klicken Sie auf *"Weitere Eingaben vornehmen"*. Sie können folgende Details eingeben: Titel, Kommentar, Versions-/Revisionsnummer, Steuerungsfamilie und Autor. Sie können diese Eingaben nachträglich im Bausteineditor vornehmen oder ändern.

7. Klicken Sie auf *"OK"*.

   Wenn Sie die Option "Baustein öffnen" gewählt haben und auf "OK" klicken, wird der Bausteineditor geöffnet.

   ⇨ Der Baustein wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt.

8.4 Programmbausteine bearbeiten

Im Bausteineditor können Sie unterschiedliche Programmbausteintypen bearbeiten. Der Bausteineditor ist in die zwei Eingabebereiche "Deklarationsteil" und "Anweisungsteil" unterteilt.

Deklarationsteil

Im Deklarationsteil legen Sie sämtliche im Baustein verwendeten Variablen fest. Sie können die Ein- und Ausgangsparameter der Bausteinschnittstelle, die lokalen Variablen, den Rückgabewert von Funktionen und die E/A-Adressen in Organisationsbausteinen bearbeiten.

Bevor Sie mit der Programmierung im Anweisungsteil beginnen, sollten Sie zuerst alle Variablen im Deklarationsteil deklarieren.

Informationen zum Deklarationsteil:

- *Kap. 8.5.1 "Deklarationsteil" Seite 206*
- *Kap. 8.5.2 "Variablenart wählen" Seite 211*
- *Kap. 8.5.3 "Variablennamen verwenden " Seite 212*
- *Kap. 8.5.4 "Datentypen zuweisen" Seite 212*

Anweisungsteil

Im Anweisungsteil des Bausteineditors können Sie die SPS-Anweisungen eingeben, die von der Steuerung ausgeführt werden sollen. Außerdem können Sie im Anweisungsteil Einstellungen zum Baustein und zu jedem Baustein-Netzwerk vornehmen.

Informationen zum Anweisungsteil:

- *Kap. 8.5.5 "Anweisungsteil" Seite 212*

8.5 Bausteineditor für Programmbausteine (OB, FB, FC)

Im Bausteineditor können Sie unterschiedliche Programmbausteintypen bearbeiten, in die Steuerung übertragen, mit der Steuerung synchronisieren und beobachten. Die Bausteine enthalten das Anwenderprogramm (SPS-Programm). ↳ *Kap. 8.1 "Programmbausteine" Seite 201*

Sie können neue Bausteine anlegen oder vorhandene Bausteine öffnen.

Um einen neuen Baustein hinzuzufügen, beachten Sie ↳ *Kap. 8.3 "Neuen Baustein hinzufügen (OB, FB, FC)" Seite 203*.

Um einen vorhandenen Baustein (OB, FB, FC) im Bausteineditor zu öffnen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Projektbaum:** Doppelklicken Sie innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"*, *"Programmbausteine"* auf den gewünschten Baustein (Bausteinname).
- **Editor "Geräteübersicht ":** Doppelklicken Sie auf den gewünschten Baustein.

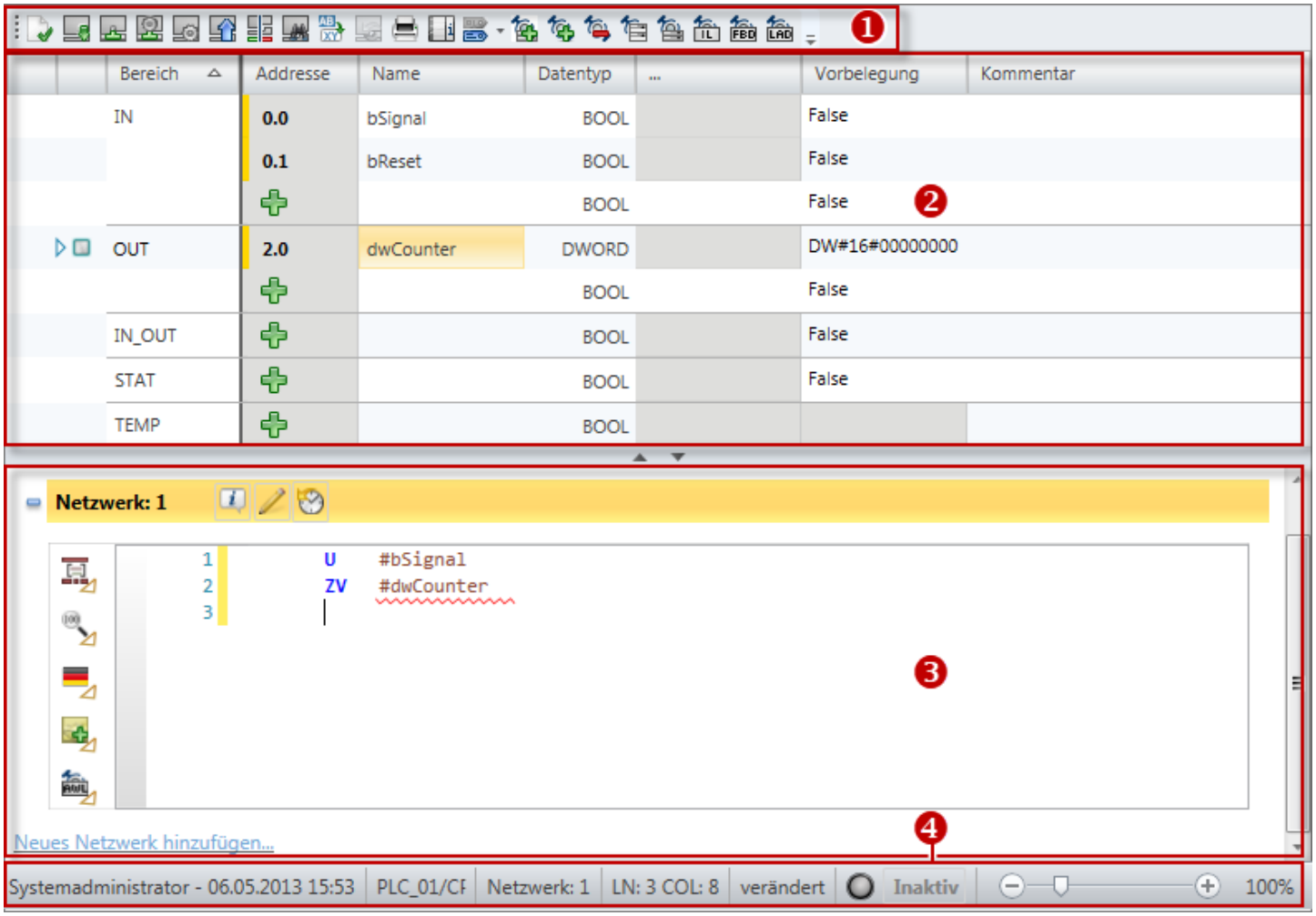


Abb. 149: Bausteineditor am Beispiel eines Funktionsbausteins (FB)

(1) Symbolleiste
(2) Deklarationsteil
(3) Anweisungsteil
(4) Informationsleiste

(1) Symbolleiste

In der Symbolleiste finden Sie wichtige Befehle zum Bearbeiten des Bausteins.

↳ *"(1) Symbolleiste" Seite 213*

(2) Deklarationsteil

Im Deklarationsteil legen Sie sämtliche im Baustein verwendeten Variablen fest. Sie können die Ein- und Ausgangsparameter der Bausteinschnittstelle, die lokalen Variablen, den Rückgabewert von Funktionen und die E/A-Adressen in Organisationsbausteinen bearbeiten.

↳ *Kap. 8.5.1 "Deklarationsteil" Seite 206*

(3) Anweisungsteil

Im Anweisungsteil des Bausteineditors können Sie die SPS-Anweisungen eingeben, die von der Steuerung ausgeführt werden sollen. Außerdem können Sie im Anweisungsteil Einstellungen zum Baustein und zu jedem Baustein-Netzwerk vornehmen.

↳ *Kap. 8.5.5 "Anweisungsteil" Seite 212*

(4) Informationsleiste

Hier erhalten Sie Informationen zum Baustein:

- Benutzername und Datum der letzten gespeicherten Änderung
- Name der Steuerung, der CPU und des Bausteins
- Netzwerknummer der aktuellen Position der Schreibmarke
- Zeile (LN) und Spalte (COL) der aktuellen Position der Schreibmarke
- Status des Bausteins seit dem letzten Speichern (verändert/unverändert)
- Verbindungsstatus zur Steuerung (Inaktiv/Aktiv/Fehler): Wenn Sie den Mauszeiger auf dieses Feld bewegen, werden Details zum Verbindungsstatus angezeigt.

8.5.1 Deklarationsteil

Im Deklarationsteil legen Sie sämtliche im Baustein verwendeten Variablen fest. Sie können die Ein- und Ausgangsparameter der Bausteinschnittstelle, die lokalen Variablen, den Rückgabewert von Funktionen und die E/A-Adressen in Organisationsbausteinen bearbeiten.

	Bereich	Addresse	Name	Datentyp	...	Vorbelegung	Kommentar
	IN	0.0	bSignal	BOOL		False	
		0.1	bReset	BOOL		False	
				BOOL		False	
	OUT	2.0	dwCounter	DWORD		DW#16#00000000	
				BOOL		False	
	IN_OUT			BOOL		False	
	STAT			BOOL		False	
	TEMP			BOOL			

Abb. 150: Deklarationsteil am Beispiel eines Funktionsbausteins

In der Tabelle können Sie die Variablen der Bausteinschnittstelle (Formalparameter) sowie die Daten für Zwischenergebnisse (lokale Variablen) des Bausteins festlegen.

"1. Spalte" – Markierbereich für Vektoren des Datentyps ARRAY

"2. Spalte" – Markierbereich für alle anderen Daten

"Bereich" – Legt die Variablenart fest ↳ *Kap. 8.5.2 "Variablenart wählen" Seite 211*

"Adresse" – Interne, automatisch erzeugte Adresse zur Datenablage innerhalb des Instanz-Datenbausteins

"Name" – Name der Variablen ↳ *Kap. 8.5.3 "Variablennamen verwenden " Seite 212*

"Datentyp" – Datentyp der Variablen *Kap. 8.5.4 "Datentypen zuweisen" Seite 212*

"..." – Weitere Einstellungen zum gewählten Datentyp, z. B. Dimensionen und Feldgrenzen des Datentyps ARRAY

"Vorbelegung" – Initialwert der Variablen

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

Der Deklarationsteil von Organisationsbausteinen unterscheidet sich von dem der Funktionsbausteine und Funktionen. Die Angabe der Variablenart *"Bereich"* und des Initialwerts *"Vorbelegung"* ist hier nicht möglich. Die entsprechenden Tabellenspalten fehlen daher.

Variable hinzufügen/deklarieren

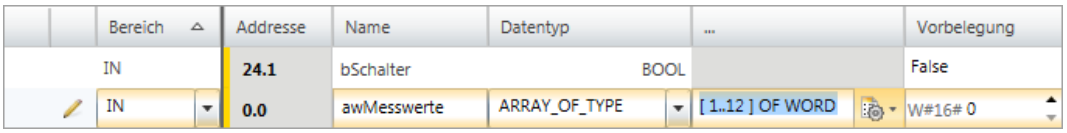


Abb. 151: Variablen hinzufügen/deklarieren

Die Variablen können zeilenweise deklariert werden. Jede Zeile im Deklarationsteil kann eine Variable enthalten.

Neue Variablen können Sie an freien Position deklarieren. Das Symbol in der Spalte "Adresse" zeigt an, dass die Position frei ist und in dieser Zeile eine Variable deklariert werden kann.

Nachdem Sie hier eine Variable deklariert haben, wird automatisch eine neue freie Zeile eingefügt.

1.
   - **OB:** Klicken Sie in das freie Eingabefeld der Spalte *"Name"*.
   - **FB und FC:** Wählen Sie die gewünschte Variablenart in der Spalte *"Bereich"*. Klicken Sie in der Spalte *"Name"* in das freie Eingabefeld. Beispiel: Wenn Sie einen Eingangsparameter hinzufügen möchten, klicken Sie auf das freie Eingabefeld der Spalte *"Name"* im *"Bereich"*"IN".
2. Geben Sie einen Namen für die Variable ein, z. B. `awMesswerte`.
3. Klicken Sie auf das benachbarte Feld in der Spalte *"Datentyp"* und wählen Sie den gewünschten Datentyp aus, z. B. "ARRAY_OF_TYPE" für Datenfelder.

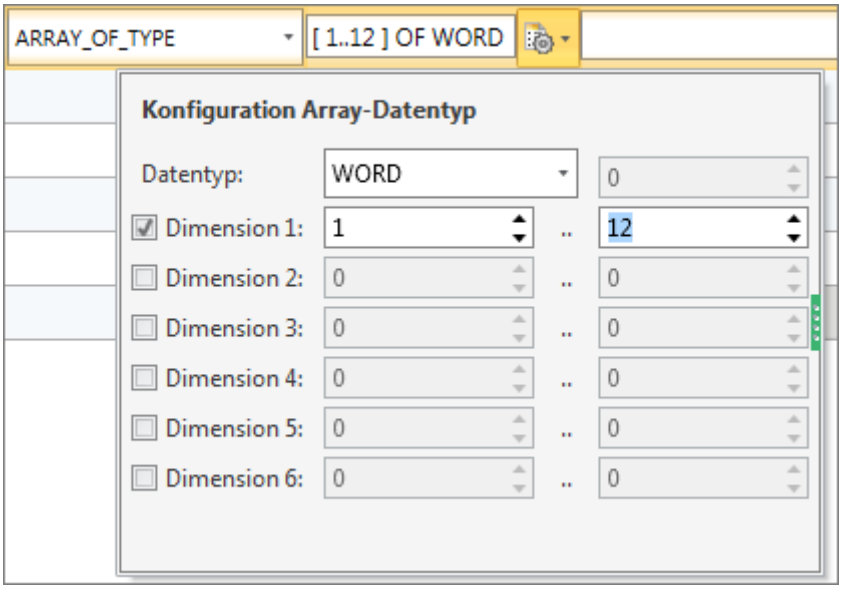


Abb. 152: Dimensionen und Feldgrenzen eingeben

4. Wenn zum ausgewählten Datentyp weitere Einstellungen möglich sind, z. B. Dimensionen und Feldgrenzen des Datentyps ARRAY, werden diese im Feld *"..."* angezeigt. Klicken Sie in das Feld, um die Einstellungen einzugeben. Klicken Sie auf , um die Einstellungen mithilfe eines Dialogfensters vorzunehmen.
5. Wenn Sie der Variablen einen Initialwert zuweisen möchten, klicken Sie in das Feld *"Vorbelegung"* und wählen Sie einen Vorgabewert oder geben Sie einen Wert ein.
6. Wenn Sie zu der Variablen einen Kommentar eingeben möchten, klicken Sie in das Feld *"Kommentar"* und geben Sie den Kommentar ein.

Variable einfügen

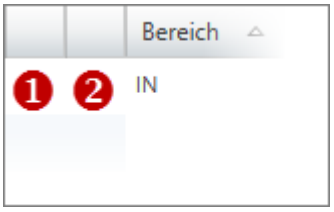


Abb. 153: (1) Erste und (2) zweite Spalte

Sie können eine neue Variable ober- oder unterhalb der aktuellen Tabellenzeile einfügen.

1. Klicken Sie in die zweite Spalte einer Variablenzeile.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und wählen Sie *"Variable davor einfügen"*

   oder *"Variable danach einfügen"*.

   ⇨ Eine neue Tabellenzeile wird eingefügt.

Variable ändern

Sie können verschiedene Eigenschaften einer bereits deklarierten Variablen ändern.

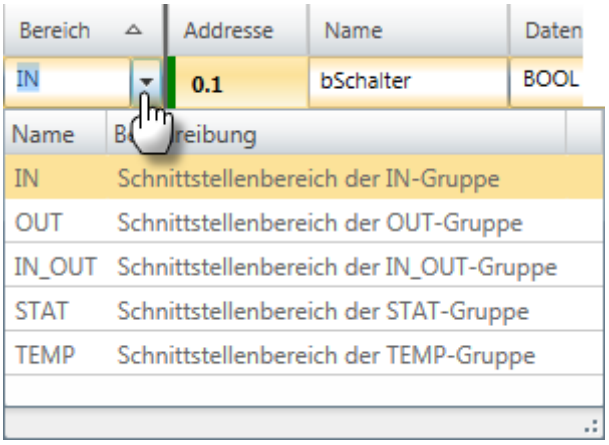


Abb. 154: Bereich ändern über Auswahlliste

- Klicken Sie in das Eingabefeld, das Sie bearbeiten möchten. Sie können die Änderungen direkt eingeben. Bei einigen Feldern können Sie die Änderung über eine Auswahlliste vornehmen.

> *Grau unterlegte Felder können nicht geändert werden.*

Variable löschen

1. Markieren Sie in der zweiten Spalte die Variablenzeile, die Sie löschen möchten.

> *Einzelne Vektoren des Datentyps ARRAY können Sie nur in der ersten Spalte markieren.*

2. Drücken Sie *[Entf]*.

   - oder -

   Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Zeile und wählen Sie *"Markierte Variable löschen"*.

   Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob Sie die Variable löschen möchten.

   ⇨ Die Variable wird gelöscht und aus der Deklaration entfernt.

Variable kopieren

1. Markieren Sie in der zweiten Spalte die Variablenzeile, die Sie kopieren möchten.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Zeile und wählen Sie *"Markierte Variable kopieren"*.

   ⇨ Die Variablenzeile wird kopiert und unterhalb der aktuellen Zeile eingefügt. Die neue Variable besitzt die gleichen Eigenschaften wie die ursprüngliche Variable. Der Variablenname wird übernommen und fortlaufend nummeriert.

Variable verschieben mit "Drag & Drop"

1. Markieren Sie in der zweiten Spalte die Variablenzeile, die Sie verschieben möchten.
2. Halten Sie die Maustaste gedrückt, während Sie die Zeile an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeile wird eingefügt.

Variable kopieren mit "Drag & Drop"

1. Markieren Sie in der zweiten Spalte die Variablenzeile, die Sie kopieren möchten.
2. Halten Sie die Maustaste und die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie die Zeile an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeile wird kopiert und eingefügt. Die neue Variable besitzt die gleichen Eigenschaften wie die ursprüngliche Variable. Die Adresse und der Variablenname wird übernommen und fortlaufend nummeriert.

Mehrere Variablen verschieben mit "Drag & Drop"

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie in der zweiten Spalte alle gewünschten Variablenzeilen markieren.

   - oder -

   Um eine Reihe von Variablenzeilen zu markieren, halten Sie die Taste [Umsch] gedrückt und klicken Sie auf die zweite Spalte der ersten und der letzten Zeile.
2. Halten Sie die Maustaste gedrückt, während Sie die Zeilen an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeilen werden eingefügt.

Mehrere Variablen kopieren mit "Drag & Drop"

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie in der zweiten Spalte alle gewünschten Variablenzeilen markieren.

   - oder -

   Um eine Reihe von Variablenzeilen zu markieren, halten Sie die Taste [Umsch] gedrückt und klicken Sie auf die zweite Spalte der ersten und der letzten Zeile.
2. Halten Sie die Maustaste und die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie die Zeilen an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeilen werden kopiert und eingefügt. Die neuen Variablen besitzen die gleichen Eigenschaften wie die ursprünglichen Variablen. Die Adressen und die Variablennamen werden übernommen und fortlaufend nummeriert.

Bausteinreferenz einfügen mit "Drag & Drop"

→ Ziehen Sie den gewünschten Baustein aus dem Katalog oder aus dem Projektbaum an die gewünschte Position, z. B. innerhalb des Bereichs "STAT".

⇨ Der Baustein wird als Referenz eingefügt. Der Bausteinname wird übernommen und fortlaufend nummeriert. Wenn der Baustein noch nicht im Projekt vorhanden ist, wird der Baustein dem Projekt hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt.

Auf Variablen zugreifen

Im Deklarationsteil werden Variablen über den Variablennamen deklariert, z. B. `Eingang_01`. Im Anweisungsteil können Sie auf diese Variablen über den Variablennamen mit voran gestelltem Doppelkreuz-Zeichen "#" zugreifen, z. B. `#Eingang_01`.

8.5.2 Variablenart wählen

Um im Deklarationsteil des Bausteineditors Variablen hinzuzufügen, zu ändern, zu kopieren oder zu löschen. ↬ *Kap. 8.5.1 "Deklarationsteil" Seite 206*

Variablenart

Die Variablenart ist im Deklarationsteil eines Programmbausteins in der Spalte *"Bereich"* angegeben:

Bereich	Variablenart	Beschreibung	intern[1]	extern[1]	OB[2]	FB[2]	FC[2]
IN	Eingangsparameter	Der Parameter wird im Baustein gelesen und ist nur im aufrufenden Baustein beschreibbar.	R	W		☑	☑
OUT	Ausgangsparameter	Der Parameter kann im Baustein beschrieben werden und ist im aufrufenden Baustein nur lesbar.	R W	R		☑	☑
IN_OUT	Durchgangsparameter	Der Parameter kann im Baustein und im aufrufenden Baustein gelesen und beschrieben werden.	R W	R W		☑	☑
RETURN	Rückgabewert	Der Funktionswert kann im Baustein beschrieben werden und ist im aufrufenden Baustein nur lesbar.	W	R			☑
STAT	Statische lokale Daten	Variable zum Speichern remanenter Zwischenergebnisse. Daten bleiben über mehrere Zyklen erhalten, solange bis sie neu beschrieben werden.	R W	—		☑	
TEMP	Temporäre lokale Daten	Variable zum Speichern temporärer Zwischenergebnisse. Daten bleiben nur für einen Zyklus erhalten.	R W	—	☑	☑	☑

1) Zugriffsrechte: intern = im aktuellen Baustein, extern = im aufrufenden Baustein, R = lesend, W = schreibend, R W = lesend und schreibend

2) Verfügbarkeit im Bausteintyp

8.5.3 Variablennamen verwenden

Variablen deklarieren

Verwenden Sie nur zulässige Bezeichner für den Variablennamen:

- Ein Bezeichner ist eine Folge von Buchstaben, Ziffern und Unterstrich-Zeichen "_". Leerzeichen im Bezeichner sind nicht erlaubt.
- Ein Bezeichner darf maximal 24 Zeichen enthalten.
- Groß- und Kleinschreibung wird nicht unterschieden, z. B. ist der Bezeichner "Magazin_voll" identisch mit "MAGAZIN_VOLL" und "magazin_voll".

Auf Variablen zugreifen

Im Deklarationsteil werden Variablen über den Variablennamen deklariert, z. B. `Eingang_01`.

Der Zugriff auf die Variable im Anweisungsteil erfolgt über den Variablennamen mit voran gestelltem Doppelkreuz-Zeichen "#", z. B. `#Eingang_01`.

8.5.4 Datentypen zuweisen

Über den Datentyp wird die Eigenschaft und Datenmenge einer Variablen festgelegt. Beispielsweise werden für binäre Operationen andere Datentypen als für Gleitpunkt-Arithmetik benötigt.

8.5.5 Anweisungsteil

Im Anweisungsteil des Bausteineditors können Sie die SPS-Anweisungen eingeben, die von der Steuerung ausgeführt werden sollen. Außerdem können Sie Einstellungen zum Baustein und zu jedem Baustein-Netzwerk vornehmen.

Sie können die Anweisungen in der Programmiersprache (Syntax) eingeben, die Sie bereits beim Hinzufügen eines neuen Bausteins (OB, FB, FC) auswählen. ↳ *Kap. 8.3 "Neuen Baustein hinzufügen (OB, FB, FC)" Seite 203*

Sie können für einzelne Netzwerke auch unterschiedliche Programmiersprachen wählen. ↳ *"(7) Netzwerk-Einstellungen" Seite 216*

Programmiersprachen:

- Anweisungsliste (AWL)
- Funktionsplan (FUP)
- Kontaktplan (KOP)

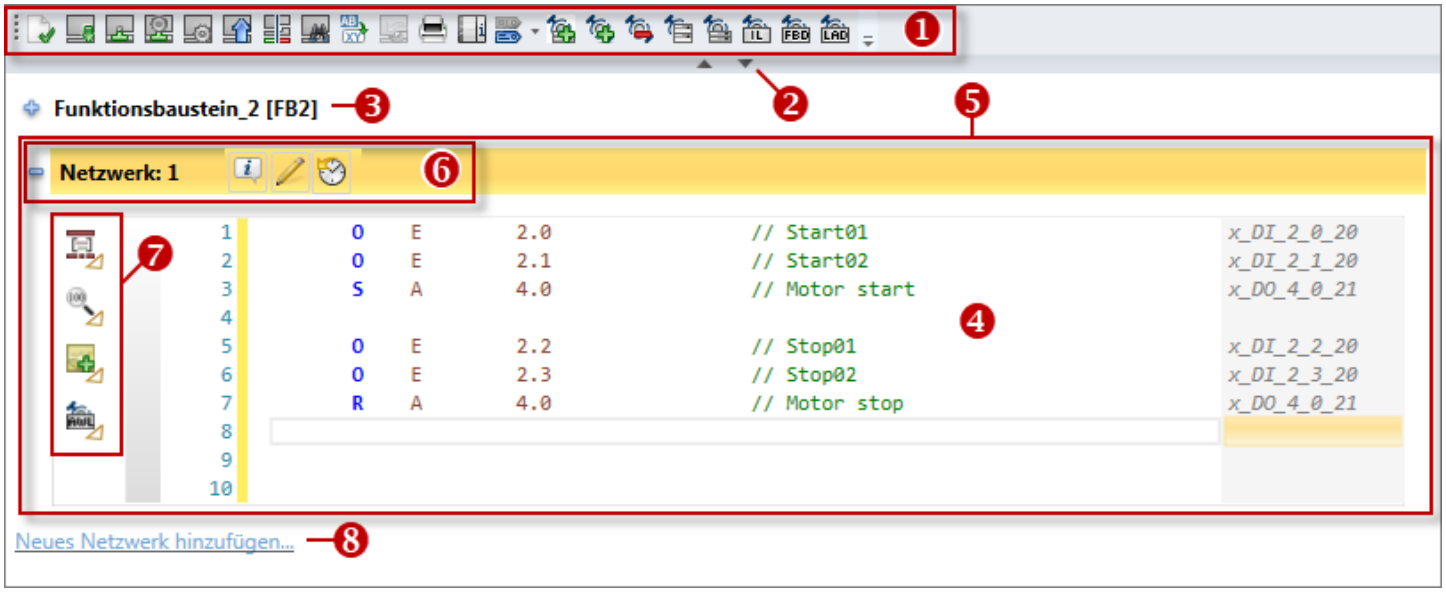


Abb. 155: Anweisungsteil am Beispiel der Programmiersprache AWL

(1) Symbolleiste
(2) Deklarationsteil (hier ausgeblendet)
(3) Baustein-Informationen
(4) Eingabebereich für Anweisungen und Elemente
(5) Netzwerk
(6) Netzwerk-Informationen
(7) Netzwerk-Einstellungen
(8) Neues Netzwerk hinzufügen

Eingabebereiche ein-/ ausblenden

Sie können die Eingabebereiche ein- oder ausblenden:

Eingabebereich einblenden/öffnen

Eingabebereich ausblenden/schließen

(1) Symbolleiste

In der Symbolleiste finden Sie wichtige Befehle zum Bearbeiten des Bausteins.

Baustein übersetzen *[Strg]+[B]*: Der Baustein wird übersetzt ↳ *Kap. 8.16 "Anwenderprogramm übersetzen" Seite 267*

Baustein in Gerät laden *[Strg]+[L]*: Der Baustein wird in die Steuerung übertragen. Dazu wird eine Kommunikationsverbindung mit der Steuerung hergestellt. Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie die Schnittstellenverbindung wählen und weitere Einstellungen vornehmen können.

Baustein beobachten Ein/Aus *[Strg]+[F7]*: Beobachten der Variablen des Bausteins in der Steuerung. Dazu wird eine Kommunikationsverbindung mit der Steuerung hergestellt. Die Variablenwerte werden zyklisch aus der Steuerung gelesen und angezeigt. ↳ *Kap. 8.21 "Baustein beobachten" Seite 280*

Baustein über Aufrufumgebung beobachten Ein/Aus: Wenn der Baustein mehrfach im Programm aufgerufen wird, kann hier genau ein Aufruf beobachtet werden.

Programmstatusanzeige einstellen: Voreinstellungen und Auswahl der Variablen für das Beobachten von Bausteinen. Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie die gewünschte Einstellung vornehmen können. ↳ *Kap. 8.21.1 " Programmstatusanzeige einstellen" Seite 281*

Baustein von Gerät laden: Der Baustein wird von der Steuerung in das Projekt übertragen. Dazu wird eine Kommunikationsverbindung mit der Steuerung hergestellt.

Baustein vergleichen: Der Baustein wird mit dem Baustein verglichen, der in der Steuerung vorhanden ist. Dazu wird eine Kommunikationsverbindung mit der Steuerung hergestellt. ↳ *Kap. 8.20 "Bausteine vergleichen" Seite 277*

Suchen im Code: Text oder bestimmte Zeichenmuster im Anwenderprogramm suchen

Ersetzen im Code: Text oder bestimmte Zeichenmuster im Anwenderprogramm suchen und ersetzen

Bausteininstanz synchronisieren: *--- in Vorbereitung --- Diese Funktion steht in der vorliegenden Version nicht zur Verfügung.*

Drucken: Druckt den Programmbaustein und alle darin enthaltenen Programmanweisungen und Elemente

Zusatzinformationen ein-/ausblenden: Blendet Informationen zu Operanden ein/aus. Unter *"Extras ➔ Einstellungen"* können Sie festlegen, ob die Zusatzinformationen für neu hinzugefügte Bausteinen ein- oder ausgeblendet werden sollen. ↳ *"Zusatzinformationen im AWL-Editor" Seite 25*

Absolute/Symbolische Programmierung: Operanden im Bausteineditor symbolisch oder absolut anzeigen (temporäre Einstellung bis zum erneuten Öffnen des Projekts). Unter *"Extras ➔ Einstellungen"* können Sie die Anzeige "Absolut" oder "Symbolisch" für alle Bausteine im Projekt festlegen. ↳ *"Zusatzinformationen im AWL-Editor" Seite 25*

Mehrere Netzwerke hinzufügen: An einer bestimmten Position können Sie mehrere Netzwerke hinzufügen.

Neues Netzwerk hinzufügen: Ein Netzwerk wird am Bausteinende hinzugefügt.

Netzwerk löschen: Das aktuelle Netzwerk und alle darin enthaltenen Programmanweisungen und Elemente werden gelöscht.

Alle Netzwerke aufklappen: Alle Netzwerke werden geöffnet, so dass alle Programmanweisungen und Elemente sichtbar sind.

Alle Netzwerke zuklappen: Alle Netzwerke werden geschlossen, so dass die Programmanweisungen und Elemente nicht sichtbar sind.

Programmiersprache auswählen: Hier können Sie zwischen den Programmiersprachen AWL, KOP und FUP wechseln. Sie könnnen die Programmiersprache auf für einzelne Netzwerke auswählen. ↳ *"(7) Netzwerk-Einstellungen" Seite 216*

Beachten Sie, dass eine Syntax-Umwandlung von einer Programmiersprache in eine andere wegen des unterschiedlichen Befehlsumfangs nicht immer möglich ist.

(2) Deklarationsteil

Im Deklarationsteil (in Abb. 155 ausgeblendet) legen Sie sämtliche im Baustein verwendeten Variablen fest. ↳ *Kap. 8.5.1 "Deklarationsteil" Seite 206*

(3) Baustein-Informationen

Hier erhalten Sie weitere Informationen und Sie können einen Titel und Kommentar zum Baustein eingeben. Die folgenden Schaltflächen werden angezeigt, wenn Sie mit der Maus über das Feld mit den *"Baustein-Informationen"* fahren.

Kommentarfeld: Hier können Sie das Kommentarfeld ein- oder ausblenden.

Erweiterte Einstellungen: Hier können Sie weitere Einstellungen, wie Autor und Version ein- oder ausblenden.

Baustein-Info: Hier können Sie Informationen zum Baustein ein- oder ausblenden.

Historie: Hier können Sie die Anzeige der Bausteinversionen ein- oder ausblenden.

(4) Eingabebereich

Im Eingabebereich können Sie in der Programmiersprache AWL Anweisungen eingeben. In den grafischen Programmiersprachen FUP und KOP können Sie außerdem Elemente einfügen.

- *Kap. 8.6.1 "Programmiersprache Anweisungsliste (AWL)" Seite 219*
- *Kap. 8.6.2 "Programmiersprache Funktionsplan (FUP)" Seite 222*
- *Kap. 8.6.3 "Programmiersprache Kontaktplan (KOP)" Seite 226*

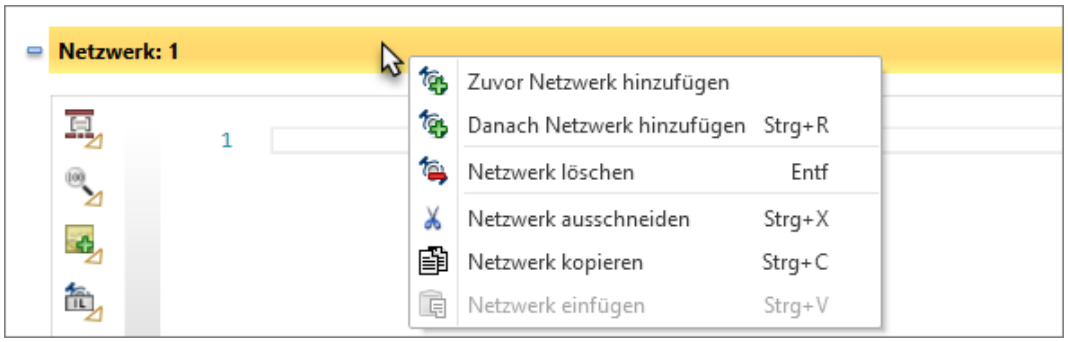
(5) Netzwerk

Um die Übersichtlichkeit des Anwenderprogramms zu verbessern, können Sie das Programm in mehrere Netzwerke unterteilen. Netzwerke werden fortlaufend nummeriert, siehe (6).

Kontextmenü für Netzwerkfunktionen

In der Symbolleiste (1) finden Sie die meisten Befehle, die Sie zum Arbeiten mit Netzwerken benötigen. Weitere Befehle sind über das Kontextmenü zum Netzwerk mit der rechten Maustaste aufrufbar.

→ Klicken Sie hierfür mit der rechten Maustaste auf die Netzwerk-Informationen (6).



Netzwerk hinzufügen

→ Um ein oder mehrere Netzwerke hinzuzufügen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Netzwerk am Bausteinende hinzufügen:** Klicken Sie unterhalb des letzten Netzwerks auf *"Neues Netzwerk hinzufügen"* (8).
  - oder -
  Klicken Sie in der Symbolleiste (1) auf .
  - oder -
  Wählen Sie in der Menüleiste *"Baustein ➔ Netzwerke ➔ Neues Netzwerk hinzufügen"*.
- **Netzwerk vor oder hinter einem Netzwerk hinzufügen:** Klicken Sie im Netzwerk mit der rechten Maustaste auf die Netzwerk-Informationen (6) und wählen Sie *"Netzwerk davor hinzufügen"* oder *"Netzwerk dahinter hinzufügen"*.
- **Mehrere Netzwerke hinzufügen:** Wählen Sie in der Menüleiste *"Baustein ➔ Netzwerke ➔ Mehrere Netzwerke hinzufügen"*.
  - oder -
  Klicken Sie in der Symbolleiste (1) auf .

⇨ Ein Dialogfenster, in dem Sie die Anzahl und Einfügeposition festlegen können, öffnet sich.

Netzwerk löschen

Klicken Sie im Netzwerk mit der rechten Maustaste auf die Netzwerk-Informationen (6) und wählen Sie *"Netzwerk löschen"*.

- oder -

Klicken Sie in der Symbolleiste (1) auf .

- oder -

Wählen Sie in der Menüleiste *"Baustein ➔ Netzwerke ➔ Netzwerk löschen"*.

⇨ Das Netzwerk und alle darin enthaltenen Programmanweisungen und Elemente werden gelöscht.

Netzwerk kopieren und einfügen

1. Markieren Sie das Netzwerk, das Sie kopieren möchten. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerk-Kopfzeile (6) und wählen Sie *"Netzwerk kopieren"*.

   ⇨ Das Netzwerk und alle darin enthaltenen Programmanweisungen und Elemente werden in die Zwischenablage kopiert.

2. Markieren Sie das Netzwerk, hinter dem das kopierte Netzwerk eingefügt werden soll. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerk-Kopfzeile (6) und wählen Sie *"Netzwerk einfügen"*.

   ⇨ Das Netzwerk und alle darin enthaltenen Programmanweisungen werden eingefügt.

Netzwerk ausschneiden und einfügen

1. Markieren Sie das Netzwerk, das Sie ausschneiden möchten. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerk-Kopfzeile (6) und wählen Sie *"Netzwerk ausschneiden"*.

   ⇨ Das Netzwerk und alle darin enthaltenen Programmanweisungen und Elemente werden entfernt und in die Zwischenablage kopiert.

2. Markieren Sie das Netzwerk, hinter dem das ausgeschnittene Netzwerk eingefügt werden soll. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Netzwerk-Kopfzeile (6) und wählen Sie *"Netzwerk einfügen"*.

   ⇨ Das zuvor ausgeschnittene Netzwerk und alle darin enthaltenen Programmanweisungen werden eingefügt.

(6) Netzwerk-Informationen

Hier erhalten Sie weitere Informationen und Sie können einen Titel und Kommentar zum Netzwerk eingeben. Die folgenden Schaltflächen werden angezeigt, wenn Sie mit der Maus über das Feld mit den *"Netzwerk-Informationen"* fahren.

Titel: Hier können Sie weitere Einstellungen, wie Autor und Version ein- oder ausblenden.

Kommentarfeld: Hier können Sie das Kommentarfeld ein- oder ausblenden.

Historie: Hier können Sie die Anzeige der Netzwerkversionen ein- oder ausblenden.

(7) Netzwerk-Einstellungen

Sie können verschiedenen Einstellungen vornehmen, die sich auf das aktuelle Netzwerk auswirken:

Formateinstellungen vornehmen: Hier können Sie die Anweisungszeilen des Programmbausteins formatieren oder auskommentieren (nur AWL).

Zoomeinstellungen vornehmen: Hier können Sie die Schriftgröße bzw. Anzeigegröße der Elemente im Netzwerk verändern.

Notiz hinzufügen: Hier können Sie Notizen und Statusinformationen zum Netzwerk hinzufügen (nur AWL).

Programmiersprache auswählen: Hier können Sie für das Netzwerk zwischen den Programmiersprachen AWL, KOP und FUP wechseln.

Beachten Sie, dass eine Syntax-Umwandlung von einer Programmiersprache in eine andere wegen des unterschiedlichen Befehlsumfangs nicht immer möglich ist.

8.5.6 Symbol erstellen/bearbeiten

Symbolbearbeitung manuell aufrufen

Sie können im Bausteineditor einem Operanden eine symbolische Adresse zuweisen oder eine bereits vorhandene symbolische Adresse bearbeiten.

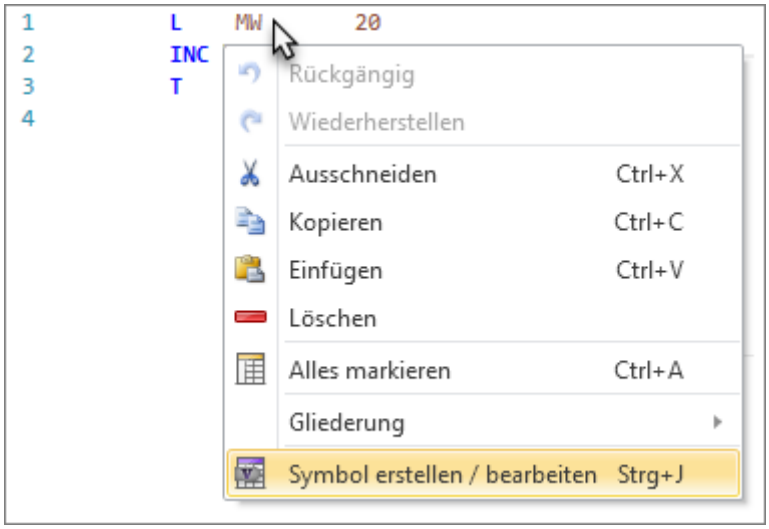


Abb. 156: Symbol erstellen (Beispiel: Absolutadresse im AWL-Editor)

Setzen Sie die Schreibmarke auf die Absolutadresse bzw. die symbolische Adresse und drücken Sie *[Strg]+[J]*.

- oder -

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Absolutadresse bzw. die symbolische Adresse und wählen Sie *"Symbol erstellen/bearbeiten"*.

⇨ Das Dialogfenster "Symbol erstellen/bearbeiten" öffnet sich, siehe *"Symbol konfigurieren" Seite 218*.

Symbolbearbeitung automatisch aufrufen

Wenn Sie unter *"Extras ➔ Einstellungen"* in der Registerkarte *"Programmierung"* die *"Dialogunterstützung"* aktivieren, öffnet sich nach der Eingabe einer neuen symbolischen Adresse das Dialogfenster "Symbol erstellen/bearbeiten", siehe *"Symbol konfigurieren" Seite 218*.

Symbol konfigurieren

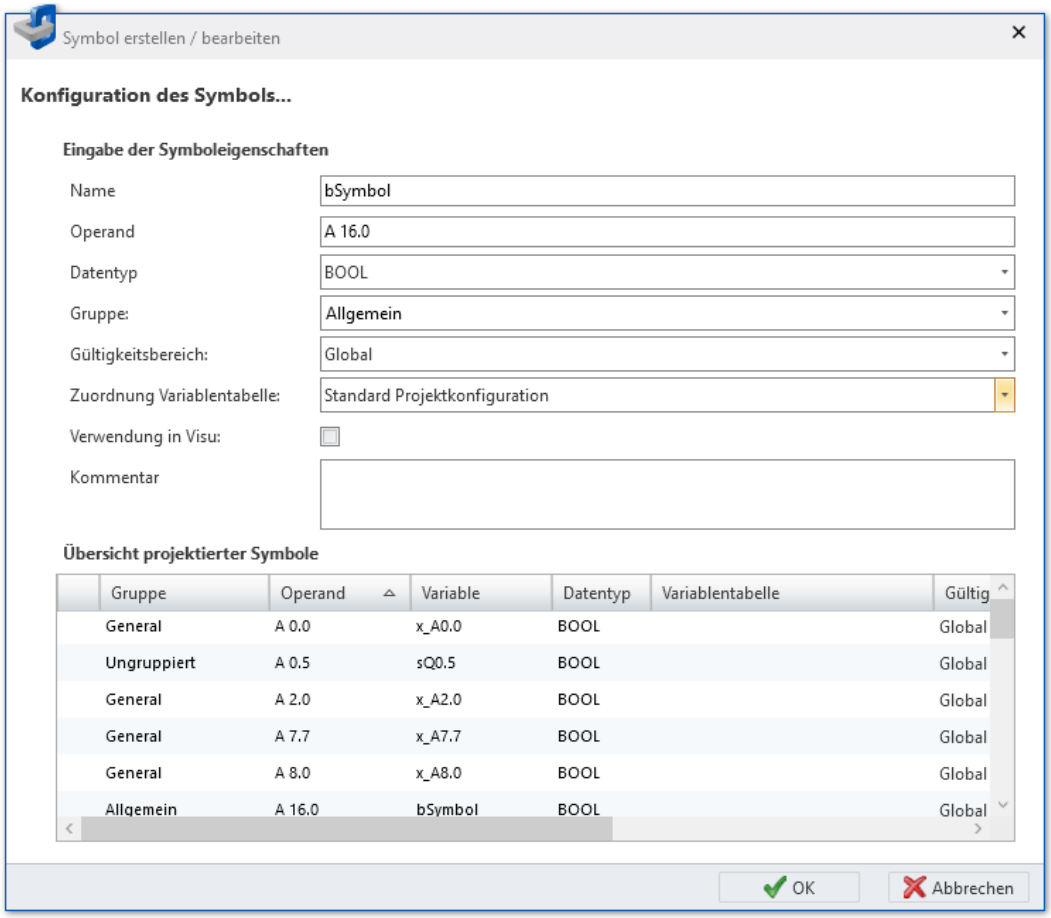


Abb. 157: Symbol erstellen/bearbeiten

1. Geben Sie in das Eingabefeld *"Name"* den gewünschten Variablennamen (symbolische Adresse) ein. Wenn der Name bereits für eine andere Variable vergeben ist, wird eine Fehlermeldung angezeigt.
2. Ändern Sie bei Bedarf den *"Operanden"* und den *"Datentyp"*.
3. Wenn Sie die Variable einer Gruppe zuweisen möchten, geben Sie in das Eingabefeld *"Gruppe"* einen neuen Gruppennamen ein oder wählen Sie eine vorhandene Gruppe aus.
4. Wählen Sie unter *"Gültigkeitsbereich"* die Gültigkeit der Variable:
   - Um die Variable nur innerhalb eines Bausteins zu verwenden, wählen Sie den gewünschten Baustein aus.
   - Um die Variable im gesamten Anwenderprogramm zu verwenden, wählen Sie "Global".
5. Wählen Sie unter *"Zuordnung Variablentabelle"* die Variablentabelle aus, in der die Symbolkonfiguration gespeichert werden soll.
6. Um die Variable in HMI-Bildern verwenden zu können, aktivieren Sie die Option *"Verwendung in Visu"*. Sie können diese Variable dann in die Variablentabelle des HMI-Projekts kopieren (synchronisieren). ↳ *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle"" Seite 316*
7. Geben Sie bei Bedarf einen *"Kommentar"* ein.
8. Klicken Sie auf *"OK"*.

   ⇨ Die neue oder geänderte Variable wird in die ausgewählte Variablentabelle eingefügt und im Bausteineditor an die Stelle des Operanden gesetzt.

8.6 Programmiersprachen

Sie können bereits beim Hinzufügen eines neuen Programmbausteins auswählen, in welcher Programmiersprache (Syntax) Sie die SPS-Anweisungen bearbeiten möchten.
↳ *Kap. 8.3 "Neuen Baustein hinzufügen (OB, FB, FC)" Seite 203*

- **Anweisungsliste (AWL):** Textuelle, maschinennahe Programmiersprache
  Die Ausführungsanweisungen für die SPS werden zeilenweise aufgeführt. Eine vollständige Befehlsfolge kann sich über mehrere Anweisungszeilen erstrecken.
- **Funktionsplan (FUP):** Grafische Programmiersprache zur Signalverarbeitung
  Unterschiedliche Funktionselemente können miteinander verknüpft werden, um den Signalfluss zu steuern.
- **Kontaktplan (KOP):** Grafische Programmiersprache ähnlich einem Stromlaufplan
  Verbindungen von Kontakten und Spulen beschreiben den Stromfluss zwischen zwei Stromschienen.

Im Anweisungsteil des Bausteineditors können Sie die SPS-Anweisungen eingeben.

8.6.1 Programmiersprache Anweisungsliste (AWL)

Anweisungsliste (AWL) ist eine textuelle und maschinennahe Programmiersprache. Die Ausführungsanweisungen für die SPS werden zeilenweise aufgeführt. Eine vollständige Befehlsfolge kann sich über mehrere Anweisungszeilen erstrecken.

Für die Beschreibung der Befehle siehe Dokumentation "AWL-Operationen".

AWL-Anweisungen eingeben

AWL-Anweisungen können Sie im Eingabebereich des Bausteineditors eingeben.

Geben Sie die Anweisungen in eine leere Zeile ein und schließen Sie die Eingabe mit *[Enter]* ab.

⇨ Der Text wird automatisch ausgerichtet und es wird eine Leerzeile eingefügt.

Automatische Ausrichtung

Sie können die einzelnen Bestandteile einer Anweisungszeile (Sprungmarke, Operator, Operand, Kommentar) durch je ein Leerzeichen trennen. Nachdem Sie die Eingabe mit *[Enter]* abgeschlossen haben, werden die einzelnen Bestandteile automatisch an einem Raster ausgerichtet.

Das folgende Beispiel zeigt in der ersten Zeile die zunächst unformatierte Eingabe. Die zweite Zeile zeigt die automatische Ausrichtung:

Symbolische und absolute Adressierung

Sie können wählen, ob die Operanden symbolisch oder absolut angezeigt werden sollen. Außerdem können Sie die Dialogunterstützung bei der Eingabe von Symbolen aktivieren und das Präfix für automatisch erzeugte Symbole festlegen, siehe ↳ *Kap. 4.7 "Symbolische und absolute Adressierung" Seite 24*.

Wenn Sie die Adressierungsart "Symbolisch" wählen, werden symbolische Adressen angezeigt. Wenn Sie eine absolute Adresse eingeben, ersetzt *SPEED7 Studio* diese Adresse mit dem vorhandenen Symbol. Wenn kein Symbol vorhanden ist, erzeugt *SPEED7 Studio* automatisch ein Symbol. Wenn Sie die Dialogunterstützung aktivieren, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie den Operanden, den Datentyp und weitere Eigenschaften für das neue Symbol festlegen können.

Wenn Sie die Adressierungsart "Absolut" wählen, werden absolute Adressen angezeigt. Wenn Sie eine symbolische Adresse eingeben, ersetzt *SPEED7 Studio* das Symbol mit der absoluten Adresse.

Sie können symbolische Adresse weiter bearbeiten. ↳ *Kap. 8.5.6 "Symbol erstellen/bearbeiten" Seite 217*

> ***Automatisches Ergänzen von symbolischen Adressen***
> *Wenn Sie eine symbolische Adresse ohne Anführungszeichen eingeben, werden die Anführungszeichen automatisch hinzugefügt.*

Automatisches Vervollständigen

Während der Eingabe von Anweisungen erhalten Sie eine Auswahlliste mit Eingabevorschlägen sowie weitere Informationen als Tooltip. Mit jedem Zeichen, das Sie eingeben, werden die Vorschläge enger eingegrenzt.

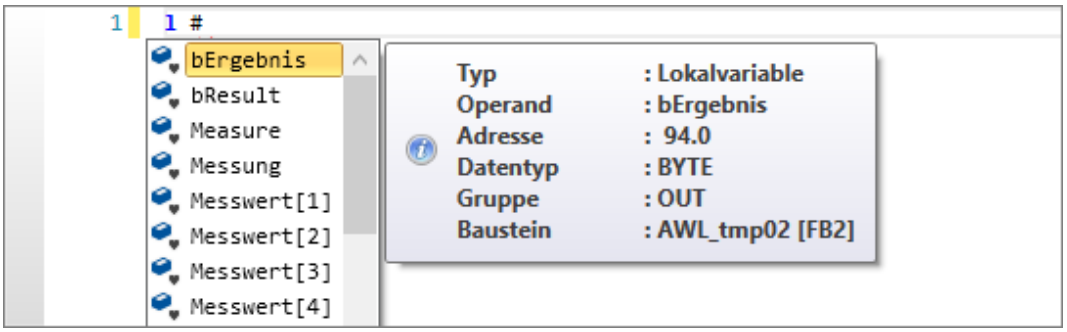


Abb. 158: Eingabevorschläge für lokale Variablen (Eingabe: #)

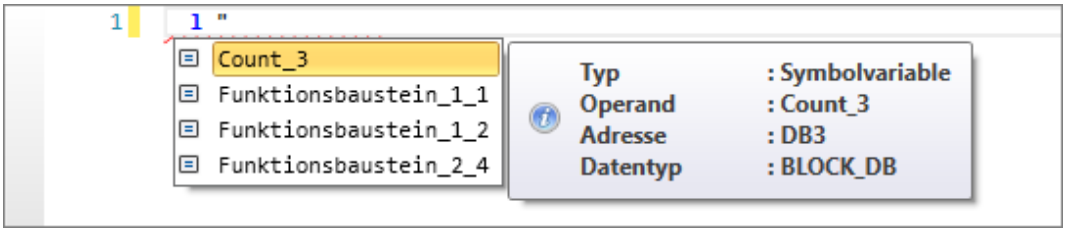
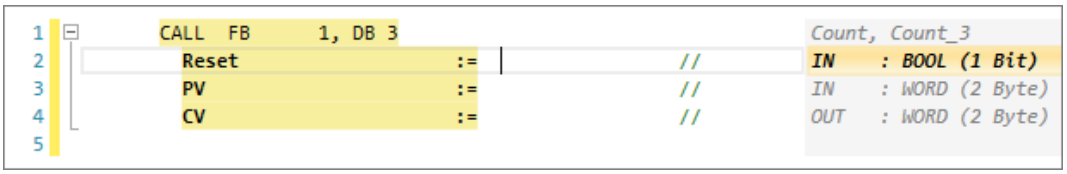


Abb. 159: Eingabevorschläge für Symbolnamen (Eingabe: ")

Parametereingabe bei Bausteinaufrufen

Wenn Sie eine Anweisung zum Bausteinaufruf eingeben, werden alle Aufrufparameter automatisch hinzugefügt. Hinter `:=` können Sie die Zuweisungen der Parameter eingeben; hinter `//` können Sie einen Kommentar eingeben:



Baustein aus einer Anweisungszeile heraus öffnen

Sie können einen Baustein direkt aus der CALL-Anweisungszeile heraus öffnen, um ihn anschließend zu bearbeiten. Wählen Sie hierzu eine der folgenden Möglichkeiten:

- Doppelklicken Sie auf den Bausteinamen.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Bausteinamen und wählen Sie *"Baustein öffnen"*.
- **Tastatur:** Setzen Sie die Schreibmarke auf den Bausteinnamen und drücken Sie *[Strg]+[Alt]+[O]*.

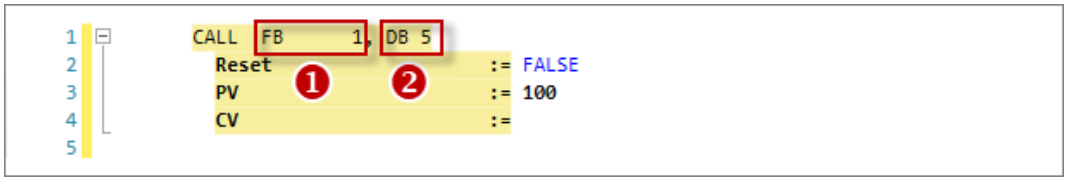


Abb. 160: Beispiel für das Öffnen von Bausteinen aus einer Anweisungszeile

(1) Doppelklick öffnet FB1
(2) Doppelklick öffnet DB5

Syntaxhervorhebung

Um verschiedene Sprachelemente leichter voneinander unterscheiden zu können, werden sie im Bausteineditor in unterschiedlichen Farben und Schriftstilen dargestellt.

Sprachelement/Bedeutung	Beispiele
Unbekannt, z. B. fehlerhafte Eingabe	*unbekannt*
Operatoren	U ON L SPB
Operanden	E2.0 A8.0 MW4
Numerische Literale	16#FF00 2#10110110 -3.5 2E7
Zeit-Literale	D#2015-04-09
Zeichenfolge-Literale	'ABC'
Boolesche Konstanten	TRUE FALSE
Mathematische Funktion Mathematische Operatoren	SQRT +I
Bausteinaufruf und Aufrufparameter	CALL FB 1, DB 3 Reset := PV := CV :=
Ungültiger oder unvollständiger Bausteinaufruf	CALL unbekannt
Bausteine	DB 1
Indirekte Adresse	T [LW 8]
Symbolische Adresse	"bSymbol"

Sprachelement/Bedeutung	Beispiele
Pointer (Datentyp ANY)	`P# DB1.DBX5.0 BYTE 10`
Srungadresse Sprungziel	`SPB L001` `L001:`
Codeblock (Region)	`#region Bereich1`
Kommentare	`// Kommentar`

Programmsyntax-Fehler

Wenn eine Anweisungszeile Warnungen enthält, wird die Zeile mit einer grünen Wellenlinie gekennzeichnet. Wenn eine Anweisungszeile Fehler enthält, wird die Zeile mit einer roten Wellenlinie gekennzeichnet. Wenn Sie den Mauszeiger auf diese Linie bewegen, werden die Details zur Warnung bzw. zum Fehler angezeigt.

Nur wenn der Baustein keine Programmsyntax-Fehler enthält, können Sie ihn in die Steuerung übertragen.

Baustein beobachten

Wenn Sie die Funktion *"Baustein beobachten"* einschalten, können Sie die Variablen des aktuellen Bausteins im Bausteineditor beobachten (Monitoring). *Kap. 8.21 "Baustein beobachten" Seite 280*

8.6.2 Programmiersprache Funktionsplan (FUP)

Funktionsplan (FUP) ist eine grafische Programmiersprache zur Signalverarbeitung. Mit Funktionsplan können unterschiedliche Funktionselemente miteinander verknüpft werden, um den Signalfluss zu steuern.

Für die Beschreibung der Befehle siehe Dokumentation "FUP-Operationen".

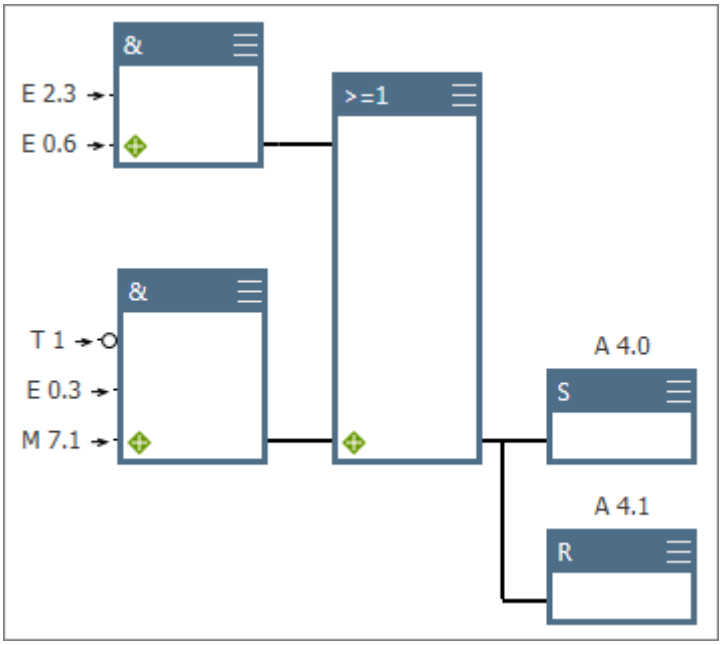


Abb. 161: Beispiel für Funktionsplan

Elementfarben

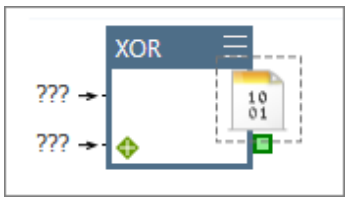
Um verschiedene Elemente leichter voneinander unterscheiden zu können, werden sie im Bausteineditor in unterschiedlichen Farben dargestellt:

Farbe	FUP-Element
	Bitverknüpfung
	Vergleicher
	Umwandler
	Zähler
	Festpunkt
	Gleitpunkt
	Verschieben
	Programmsteuerung
	Schieben/Rotieren
	Zeiten
	Wortverknüpfung
	Statusbits

FUP-Element aus dem Katalog einfügen

FUP-Elemente können Sie im Eingabebereich des Bausteineditors einfügen.

1. Klicken Sie in den Eingabebereich.
2. Öffnen Sie im Katalog unter *"FUP-Elemente"* eine Elementgruppe, z. B. *"Bitverknüpfung"*.



3. Ziehen Sie das gewünschte Element aus dem Katalog auf die gewünschte Position im Eingabebereich.

   Beachten Sie, dass Sie FUP-Elemente nur an den Ein- oder Ausgang eines Elements oder an einem Abzweig einfügen können. Die erlaubte Einfügeposition wird grün markiert.

   ⇨ Das FUP-Element wird eingefügt.

Ein- und Ausgangsvariablen eingeben

Klicken Sie auf *"???"* und geben Sie die Eingangs- bzw. Ausgangsvariable ein.

Automatisches Vervollständigen
Während der Eingabe erhalten Sie eine Auswahlliste mit Eingabevorschlägen sowie weitere Informationen als Tooltip. Mit jedem Zeichen, das Sie eingeben, werden die Vorschläge enger eingegrenzt.

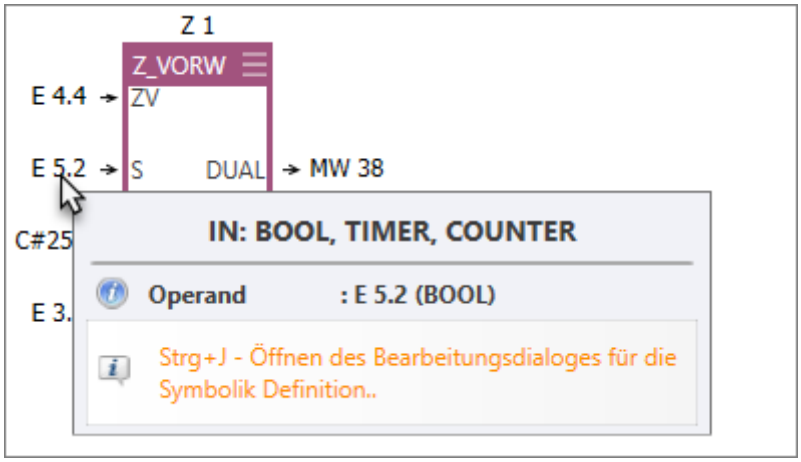
Abb. 162: Beispiel für Eingabevorschläge des Datentyps INT

Automatisches Ergänzen von symbolischen Adressen
Wenn Sie eine symbolische Adresse ohne Anführungszeichen eingeben, werden die Anführungszeichen automatisch hinzugefügt.

Um von einem Parameter zum nächsten zu springen, verwenden Sie die Taste [TAB]. Mit der Tastenkombination [Umsch]+[TAB] können Sie einen Parameter zurückspringen.

Tooltips zu den Operanden

Wenn Sie den Mauszeiger auf einem Operanden ruhen lassen, wird ein Tooltip angezeigt.



Symbolische und absolute Adressierung

Sie können wählen, ob die Operanden symbolisch oder absolut angezeigt werden sollen. Außerdem können Sie die Dialogunterstützung bei der Eingabe von Symbolen aktivieren und das Präfix für automatisch erzeugte Symbole festlegen, siehe *Kap. 4.7 "Symbolische und absolute Adressierung" Seite 24*.

Wenn Sie die Adressierungsart "Symbolisch" wählen, werden symbolische Adressen angezeigt. Wenn Sie eine absolute Adresse eingeben, ersetzt *SPEED7 Studio* diese Adresse mit dem vorhandenen Symbol. Wenn kein Symbol vorhanden ist, erzeugt *SPEED7 Studio* automatisch ein Symbol. Wenn Sie die Dialogunterstützung aktivieren, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie den Operanden, den Datentyp und weitere Eigenschaften für das neue Symbol festlegen können.

Wenn Sie die Adressierungsart "Absolut" wählen, werden absolute Adressen angezeigt. Wenn Sie eine symbolische Adresse eingeben, ersetzt *SPEED7 Studio* das Symbol mit der absoluten Adresse.

Sie können symbolische Adresse weiter bearbeiten. ↳ *Kap. 8.5.6 "Symbol erstellen/bearbeiten" Seite 217*

Automatisches Vervollständigen

Während der Eingabe von Operanden oder Werten erhalten Sie eine Auswahlliste mit Eingabevorschlägen sowie weitere Informationen als Tooltip. Mit jedem Zeichen, das Sie eingeben, werden die Vorschläge enger eingegrenzt.

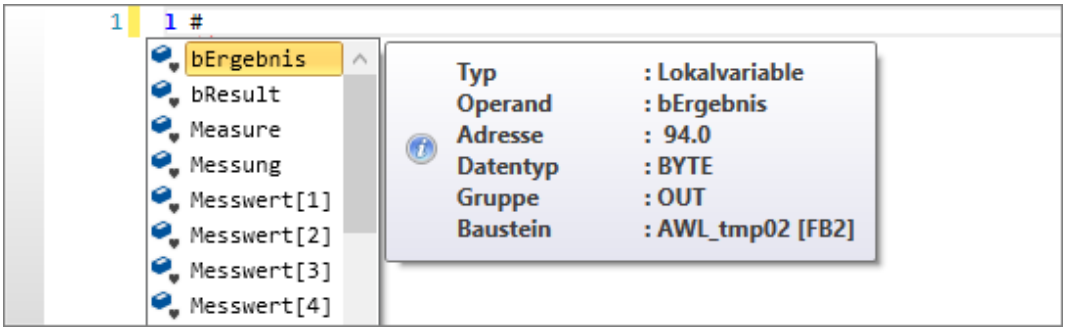


Abb. 163: Eingabevorschläge für lokale Variablen (Eingabe: #)

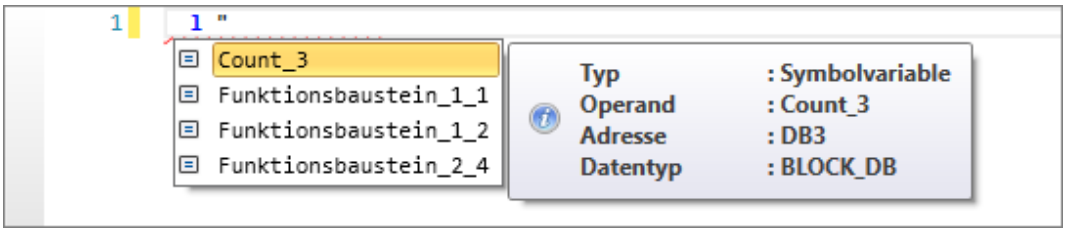


Abb. 164: Eingabevorschläge für Symbolnamen (Eingabe: ")

Eingang hinzufügen

Bei einigen FUP-Elementen (z. B. bei Bitverknüpfungen) können Sie weitere Eingänge hinzufügen.

↳ Klicken Sie im FUP-Element links unten auf das Symbol *"+"*.

- oder -

Ziehen Sie das Eingangselement aus dem Katalog auf die gewünschte Position im Eingabebereich.

⇨ Ein weiterer Eingang wird hinzugefügt.

Eingang entfernen

1. ↳ Klicken Sie auf die Linie des Eingangs, den Sie entfernen möchten.

⇨ Der Eingang wird grau markiert.

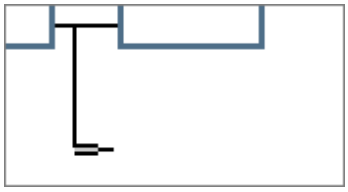
2. ↳ Drücken Sie *[Entf]*.

⇨ Der Eingang wird entfernt.

Abzweig einfügen

1. Klicken Sie auf die Mitte einer Verbindungslinie.
   ⇨ Die Verbindungslinie wird mit zwei Strichen markiert.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Markierung und wählen Sie *"Abzweig"*.
   ⇨ Ein Abzweig wird in die Verbindung eingefügt.

Abzweig entfernen



1. Klicken Sie auf das Ende eines Abzweigs. An diesem Abzweig darf kein FUP-Element eingefügt sein.
   ⇨ Der Abzweig wird mit zwei Strichen markiert.
2. Drücken Sie *[Entf]*.
   ⇨ Der Abzweig wird entfernt.

Baustein aus dem Element heraus öffnen

Sie können einen Baustein direkt aus dem CALL-Element heraus öffnen, um ihn anschließend zu bearbeiten. Wählen Sie hierzu eine der folgenden Möglichkeiten:

- Doppelklicken Sie auf den Bausteinamen.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Bausteinamen und wählen Sie *"Baustein öffnen"*.
- **Tastatur:** Markieren Sie das CALL-Element und drücken Sie *[Strg]+[Alt]+[O]*.

Abb. 165: Beispiel für das Öffnen von Bausteinen durch Doppelklick

Änderungen rückgängig machen und wieder herstellen

Mit der Tastenkombination *[STRG]+[Z]* machen Sie die letzte Änderung rückgängig.

Mit der Tastenkombination *[STRG]+[Y]* können Sie die rückgängig gemachte Änderung widerrufen.

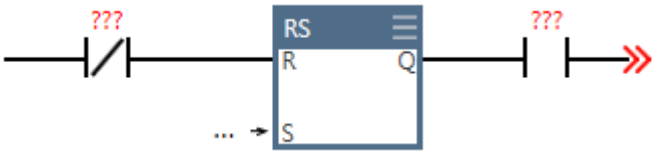
Baustein beobachten

Wenn Sie die Funktion *"Baustein beobachten"* einschalten, können Sie die Variablen des aktuellen Bausteins im Bausteineditor beobachten (Monitoring). *Kap. 8.21 "Baustein beobachten" Seite 280*

8.6.3 Programmiersprache Kontaktplan (KOP)

Kontaktplan (KOP) ist eine grafische Programmiersprache zur Signalverarbeitung. Mit dem Kontaktplan können unterschiedliche Funktionselemente miteinander verknüpft werden, um den Signalfluss zu steuern. Die Darstellung ist vergleichbar mit einem Stromlaufplan. Verbindungen von Kontakten und Spulen beschreiben den Stromfluss zwischen zwei Stromschienen.

Kontaktplan ist für Steuerungen ausgelegt, bei denen einfache Elemente wie Öffner, Schließer und Ausgänge verwendet werden. Komplexere Elemente, wie z. B. Zeitglieder oder Zähler, werden ähnlich wie bei der Programmiersprache Funktionsplan (FUP) dargestellt, siehe Abbildung.



Zeichen	Bedeutung
–	links vom Element: Eingangsparameter (eingehender Wert)
>>	rechts vom Element: Ausgangsparameter (ausgehender Wert), Signalfluss ist nicht abgeschlossen
┤	Signalfluss ist abgeschlossen
???	Angabe des Parameters ist zwingend
...	Angabe des Parameters ist optional

Automatisches Vervollständigen
Während der Eingabe erhalten Sie eine Auswahlliste mit Eingabevorschlägen sowie weitere Informationen als Tooltip. Mit jedem Zeichen, das Sie eingeben, werden die Vorschläge enger eingegrenzt.

Abb. 166: Beispiel für Eingabevorschläge des Datentyps INT

Automatisches Ergänzen von symbolischen Adressen
Wenn Sie eine symbolische Adresse ohne Anführungszeichen eingeben, werden die Anführungszeichen automatisch hinzugefügt.

Symbolische und absolute Adressierung

Sie können wählen, ob die Operanden symbolisch oder absolut angezeigt werden sollen. Außerdem können Sie die Dialogunterstützung bei der Eingabe von Symbolen aktivieren und das Präfix für automatisch erzeugte Symbole festlegen, siehe *Kap. 4.7 "Symbolische und absolute Adressierung" Seite 24*.

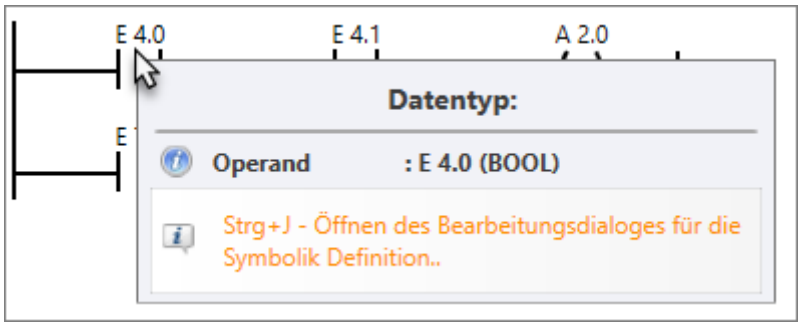
Wenn Sie die Adressierungsart "Symbolisch" wählen, werden symbolische Adressen angezeigt. Wenn Sie eine absolute Adresse eingeben, ersetzt *SPEED7 Studio* diese Adresse mit dem vorhandenen Symbol. Wenn kein Symbol vorhanden ist, erzeugt *SPEED7 Studio* automatisch ein Symbol. Wenn Sie die Dialogunterstützung aktivieren, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie den Operanden, den Datentyp und weitere Eigenschaften für das neue Symbol festlegen können.

Wenn Sie die Adressierungsart "Absolut" wählen, werden absolute Adressen angezeigt. Wenn Sie eine symbolische Adresse eingeben, ersetzt *SPEED7 Studio* das Symbol mit der absoluten Adresse.

Sie können symbolische Adresse weiter bearbeiten. ↳ *Kap. 8.5.6 "Symbol erstellen/bearbeiten" Seite 217*

Tooltips zu den Operanden

Wenn Sie den Mauszeiger auf einem Operanden ruhen lassen, wird ein Tooltip angezeigt.



Baustein beobachten

Wenn Sie die Funktion *"Baustein beobachten"* einschalten, können Sie die Variablen des aktuellen Bausteins im Bausteineditor beobachten (Monitoring). ↳ *Kap. 8.21 "Baustein beobachten" Seite 280*

8.7 Neuen Datenbaustein hinzufügen (DB)

Wenn Sie einen neuen Bausteine anlegen möchten, muss ein Projekt geöffnet und eine Steuerung darin vorhanden sein.

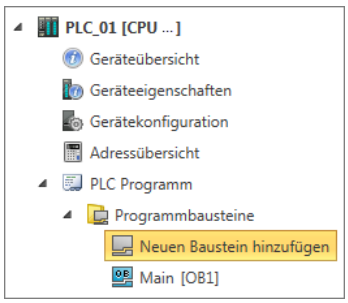


Abb. 167: Neuen Baustein hinzufügen über "Projektbaum"

1. Klicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"*, *"Programmbausteine"* auf *"Neuen Baustein hinzufügen"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Baustein hinzufügen"* öffnet sich.

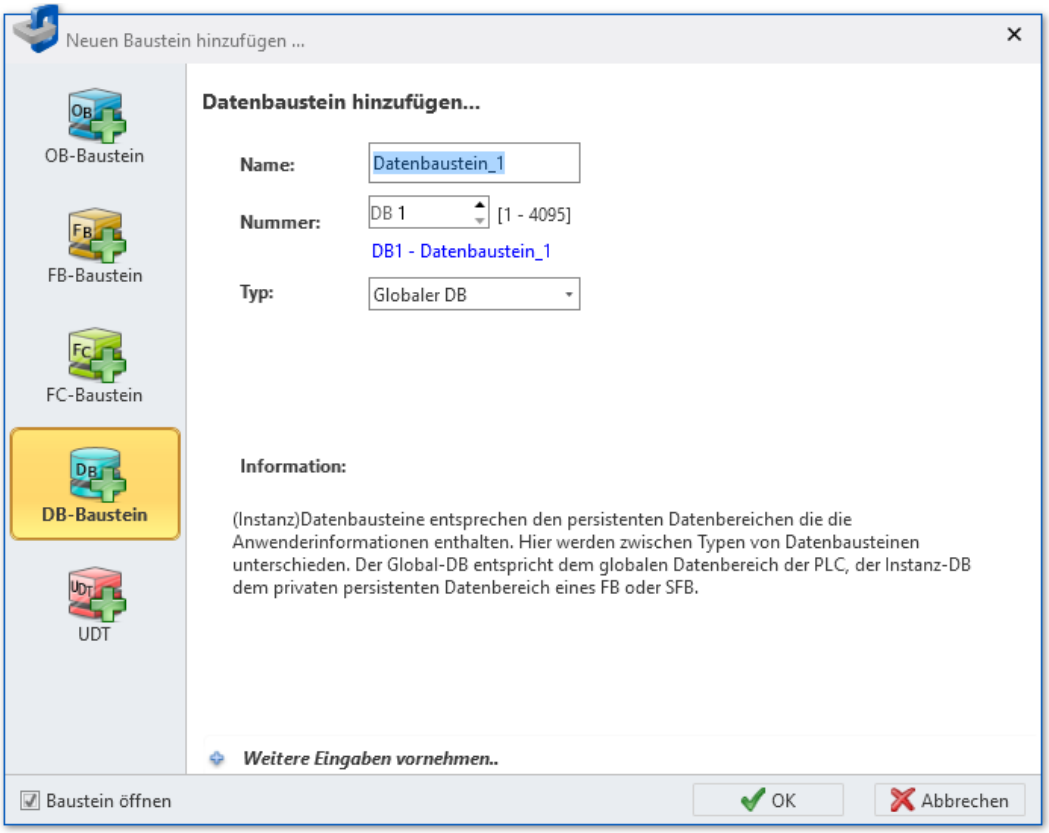


Abb. 168: Dialogfenster "Baustein hinzufügen", Datenbaustein

2. Wählen Sie den Bausteintyp *"DB-Baustein"*.
3. *"Name"*: Tragen Sie bei Bedarf einen anderen Bausteinnamen ein. Sie können den Baustein im Anwenderprogramm unter diesem Namen referenzieren.
4. *"Nummer"*: Wählen Sie eine freie Bausteinnummer. Bausteine, die bereits vorhanden sind, können nicht ausgewählt werden.
5. *"Typ"*: Wählen Sie zwischen zwei Typen von Datenbausteinen:
   - **Globaler DB:** Für den Zugriff auf den globalen Datenbereich der Steuerung. Alle Programmbausteine (OB, FB, FC) können auf die Daten zugreifen.
   - **Instanz-DB [FB]:** Der Datenbaustein enthält die persistenten Datenbereiche eines bestimmten Funktionsbausteins (FB oder SFB). Nur dieser Funktionsbausteins kann auf die Daten zugreifen. *Kap. 8.1 "Programmbausteine" Seite 201*
6. Um weitere Details zum Baustein eingeben zu können, klicken Sie auf *"Weitere Eingaben vornehmen"*. Sie können folgende Details eingeben: Titel, Kommentar, Versions- und Revisionsnummer, Steuerungsfamilie, Autor und Syntaxsprache. Sie können diese Eingaben nachträglich im Bausteineditor vornehmen oder ändern.
7. Klicken Sie auf *""*.

> *Wenn Sie die Option "Baustein öffnen" gewählt haben und auf "OK" klicken, wird der Bausteineditor geöffnet.*

⇨ Der Datenbaustein wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt.

8.8 Bausteineditor für Datenbausteine (DB)

In diesem Editor können Sie Datenbausteine (DB) bearbeiten, in die Steuerung übertragen, mit der Steuerung synchronisieren und beobachten. Datenbausteine enthalten Daten für das Anwenderprogramm (SPS-Programm), aber keine Programmanweisungen.
↳ *Kap. 8.1 "Programmbausteine" Seite 201*

Sie können neue Bausteine anlegen oder vorhandene Bausteine öffnen.

Um einen neuen Datenbaustein hinzuzufügen, beachten Sie ↳ *Kap. 8.7 "Neuen Datenbaustein hinzufügen (DB)" Seite 228*.

Um einen vorhandenen Datenbaustein im Bausteineditor zu öffnen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Projektbaum:** Doppelklicken Sie innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"*, *"Programmbausteine"* auf den gewünschten Datenbaustein (Bausteinname).
- **Editor "Geräteübersicht ":** Doppelklicken Sie auf den gewünschten Datenbaustein.

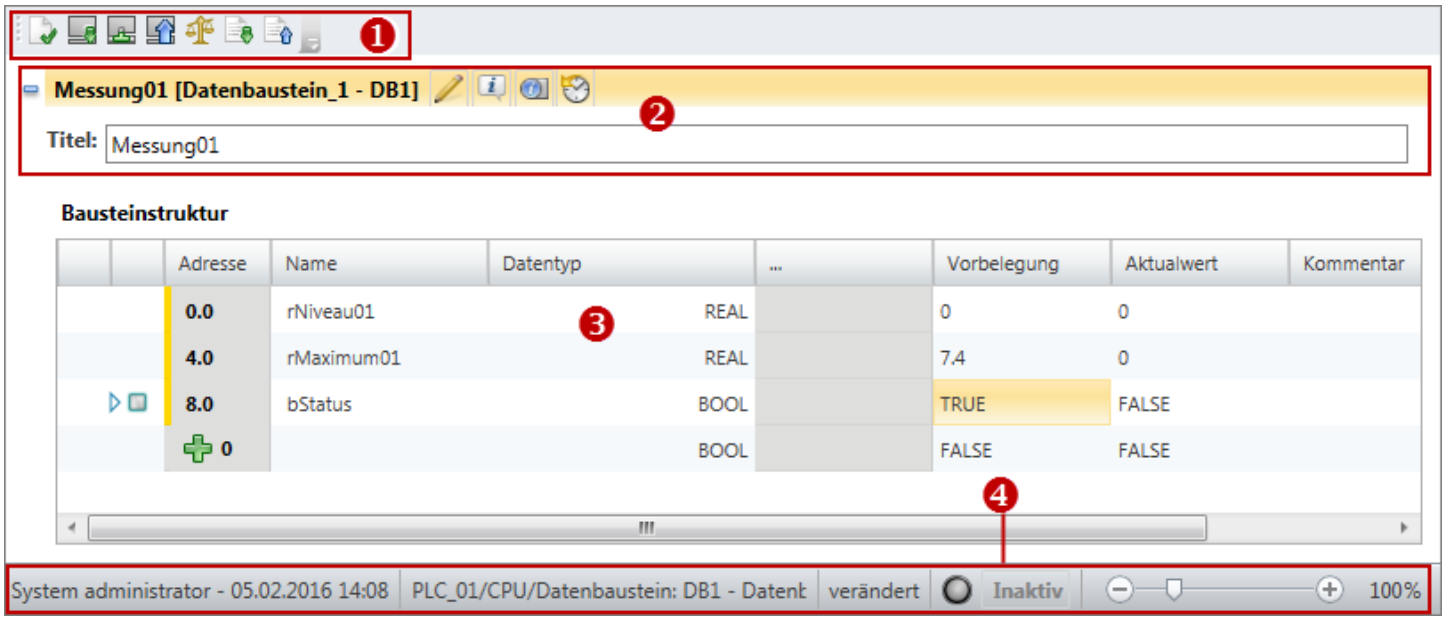


Abb. 169: Bausteineditor für Datenbausteine

(1) Symbolleiste
(2) Baustein-Informationen und -Titel
(3) Deklarationsteil
(4) Informationsleiste

Eingabebereiche ein-/ ausblenden

Sie können die Eingabebereiche ein- oder ausblenden:

Eingabebereich einblenden/öffnen

Eingabebereich ausblenden/schließen

(1) Symbolleiste

Baustein übersetzen *[Strg]+[B]*: Der Datenbaustein wird übersetzt.

Baustein in Gerät laden *[Strg]+[L]*: Der Datenbaustein wird in die Steuerung übertragen. Dazu wird eine Kommunikationsverbindung mit der Steuerung hergestellt. Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie die Schnittstellenverbindung wählen und weitere Einstellungen vornehmen können.

Baustein von Gerät laden: Der Datenbaustein wird von der Steuerung in das Projekt übertragen. Dazu wird eine Kommunikationsverbindung mit der Steuerung hergestellt.

Baustein vergleichen: Der Datenbaustein wird mit dem Datenbaustein verglichen, der in der Steuerung vorhanden ist. Dazu wird eine Kommunikationsverbindung mit der Steuerung hergestellt. *Kap. 8.20 "Bausteine vergleichen" Seite 277*

Aktualwerte als Initialwerte übernehmen: Alle aktuellen Werte werden von der Steuerung in das Projekt in die Spalte *"Initialwert"* übertragen. Dazu wird eine Kommunikationsverbindung mit der Steuerung hergestellt.

Initialwerte als Aktualwerte übernehmen: Die in der Spalte *"Vorbelegung"* eingetragenen Werte werden in die Steuerung übertragen und dort als aktualle Werte übernommen. Dazu wird eine Kommunikationsverbindung mit der Steuerung hergestellt.

Baustein beobachten Ein/Aus: Beobachten der Variablen des Datenbaustein in der Steuerung. Dazu wird eine Kommunikationsverbindung mit der Steuerung hergestellt. Die Variablenwerte werden zyklisch aus der Steuerung gelesen und angezeigt.

(2) Baustein-Informationen

Hier erhalten Sie weitere Informationen und Sie können einen Titel und Kommentar zum Datenbaustein eingeben. Die folgenden Schaltflächen werden angezeigt, wenn Sie mit der Maus über das Feld mit den *"Baustein-Informationen"* fahren.

Kommentarfeld: Hier können Sie das Kommentarfeld ein- oder ausblenden.

Erweiterte Einstellungen: Hier können Sie weitere Einstellungen, wie Autor und Version ein- oder ausblenden.

Baustein-Info: Hier können Sie Informationen zum Baustein ein- oder ausblenden.

Historie: Hier können Sie die Anzeige der Bausteinversionen ein- oder ausblenden.

(3) Deklarationsteil

Im Deklarationsteil legen Sie die Variablen des Datenbausteins fest.

"1. Spalte" – Markierbereich für Vektoren des Datentyps ARRAY

"2. Spalte" – Markierbereich für alle anderen Daten

"Adresse" – Interne, automatisch erzeugte Adresse zur Datenablage innerhalb des Datenbausteins

"Name" – Name der Variablen *Kap. 8.5.3 "Variablennamen verwenden " Seite 212*

"Datentyp" – Datentyp der Variablen *Kap. 8.5.4 "Datentypen zuweisen" Seite 212*

"..." – Weitere Einstellungen zum gewählten Datentyp, z. B. Dimensionen und Feldgrenzen des Datentyps ARRAY

"Vorbelegung" – Initialwert der Variablen

"Aktualwert" – Aktueller, aus der Steuerung gelesener Wert der Variablen, wenn "Baustein beobachten" eingeschaltet ist

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

Variable hinzufügen/deklarieren

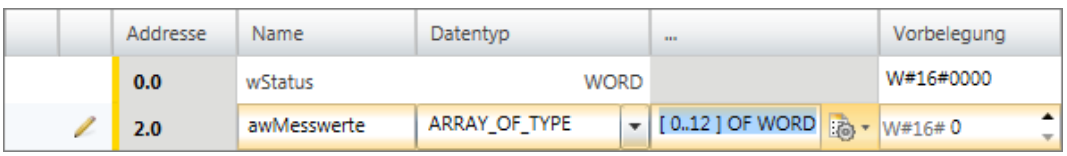


Abb. 170: Variablen hinzufügen/deklarieren

Die Variablen können zeilenweise deklariert werden. Jede Zeile im Deklarationsteil kann eine Variable enthalten.

Neue Variablen können Sie an freien Position deklarieren. Das Symbol ✚ in der Spalte "Adresse" zeigt an, dass die Position frei ist und in dieser Zeile eine Variable deklariert werden kann.

Nachdem Sie hier eine Variable deklariert haben, wird automatisch eine neue freie Zeile eingefügt.

1. Klicken Sie in das freie Eingabefeld der Spalte *"Name"*.
2. Geben Sie einen Namen für die Variable ein, z. B. `awMesswerte`.
3. Klicken Sie auf das benachbarte Feld in der Spalte *"Datentyp"* und wählen Sie den gewünschten Datentyp aus, z. B. "ARRAY_OF_TYPE" für Datenfelder.

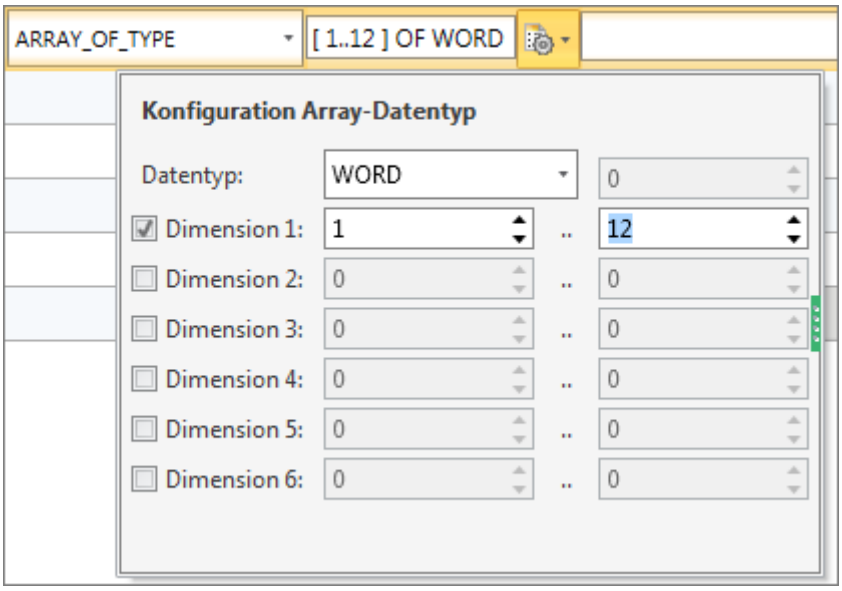


Abb. 171: Dimensionen und Feldgrenzen eingeben

4. Wenn zum ausgewählten Datentyp weitere Einstellungen möglich sind, z. B. Dimensionen und Feldgrenzen des Datentyps ARRAY, werden diese im Feld *"..."* angezeigt. Klicken Sie in das Feld, um die Einstellungen einzugeben. Klicken Sie auf , um die Einstellungen mithilfe eines Dialogfensters vorzunehmen.
5. Wenn Sie der Variablen einen Initialwert zuweisen möchten, klicken Sie in das Feld *"Vorbelegung"* und wählen Sie einen Vorgabewert oder geben Sie einen Wert ein.
6. Wenn Sie zu der Variablen einen Kommentar eingeben möchten, klicken Sie in das Feld *"Kommentar"* und geben Sie den Kommentar ein.

Variable einfügen

Sie können eine neue Variable ober- oder unterhalb der aktuellen Tabellenzeile einfügen.

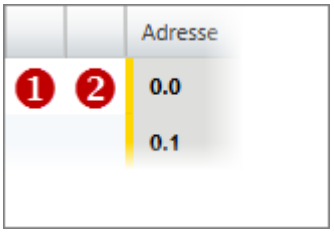


Abb. 172: (1) Erste und (2) zweite Spalte

1. Klicken Sie in die zweite Spalte einer Variablenzeile.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und wählen Sie *"Variable davor einfügen"*

   oder *"Variable danach einfügen"*.

   ⇨ Eine neue Tabellenzeile wird eingefügt.

Variable ändern

Sie können verschiedene Eigenschaften einer bereits deklarierten Variablen ändern.

Klicken Sie in das Eingabefeld, das Sie bearbeiten möchten. Sie können die Änderungen direkt eingeben. Bei einigen Feldern können Sie die Änderung über eine Auswahlliste vornehmen.

Grau unterlegte Felder können nicht geändert werden.

Variable löschen

1. Markieren Sie in der zweiten Spalte die Variablenzeile, die Sie löschen möchten.

Einzelne Vektoren des Datentyps ARRAY können Sie nur in der ersten Spalte markieren.

2. Drücken Sie *[Entf]*.

   - oder -

   Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Zeile und wählen Sie *"Markierte Variable löschen"*.

   Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob Sie die Variable löschen möchten.

   ⇨ Die Variable wird gelöscht und aus der Deklaration entfernt.

Variable kopieren

1. Markieren Sie in der zweiten Spalte die Variablenzeile, die Sie kopieren möchten.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Zeile und wählen Sie *"Markierte Variable kopieren"*.

   ⇨ Die Variablenzeile wird kopiert und unterhalb der aktuellen Zeile eingefügt. Die neue Variable besitzt die gleichen Eigenschaften wie die ursprüngliche Variable. Der Variablenname wird übernommen und fortlaufend nummeriert.

Variable verschieben mit "Drag & Drop"

1. Markieren Sie in der zweiten Spalte die Variablenzeile, die Sie verschieben möchten.
2. Halten Sie die Maustaste gedrückt, während Sie die Zeile an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeile wird eingefügt.

Variable kopieren mit "Drag & Drop"

1. Markieren Sie in der zweiten Spalte die Variablenzeile, die Sie kopieren möchten.
2. Halten Sie die Maustaste und die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie die Zeile an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeile wird kopiert und eingefügt. Die neue Variable besitzt die gleichen Eigenschaften wie die ursprüngliche Variable. Die Adresse und der Variablenname wird übernommen und fortlaufend nummeriert.

Mehrere Variablen verschieben mit "Drag & Drop"

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie in der zweiten Spalte alle gewünschten Variablenzeilen markieren.

   - oder -

   Um eine Reihe von Variablenzeilen zu markieren, halten Sie die Taste [Umsch] gedrückt und klicken Sie auf die zweite Spalte der ersten und der letzten Zeile.
2. Halten Sie die Maustaste gedrückt, während Sie die Zeilen an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeilen werden eingefügt.

Mehrere Variablen kopieren mit "Drag & Drop"

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie in der zweiten Spalte alle gewünschten Variablenzeilen markieren.

   - oder -

   Um eine Reihe von Variablenzeilen zu markieren, halten Sie die Taste [Umsch] gedrückt und klicken Sie auf die zweite Spalte der ersten und der letzten Zeile.
2. Halten Sie die Maustaste und die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie die Zeilen an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeilen werden kopiert und eingefügt. Die neuen Variablen besitzen die gleichen Eigenschaften wie die ursprünglichen Variablen. Die Adressen und die Variablennamen werden übernommen und fortlaufend nummeriert.

(4) Informationsleiste

Hier erhalten Sie Informationen zum Datenbaustein:

- Benutzername und Datum der letzten gespeicherten Änderung
- Name der Steuerung, der CPU und des Datenbausteins
- Status des Bausteins seit dem letzten Speichern (verändert/unverändert)
- Verbindungsstatus zur Steuerung (Inaktiv/Aktiv/Fehler): Wenn Sie den Mauszeiger auf dieses Feld bewegen, werden Details zum Verbindungsstatus angezeigt.

8.9 Neuen Strukturbaustein hinzufügen (UDT)

Wenn Sie einen neuen Bausteine anlegen möchten, muss ein Projekt geöffnet und eine Steuerung darin vorhanden sein.

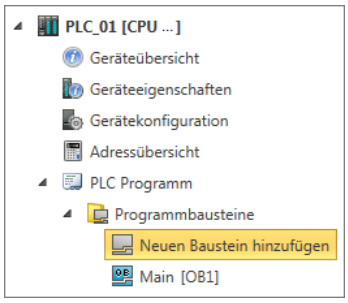


Abb. 173: Neuen Baustein hinzufügen über "Projekt-baum"

1. Klicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"*, *"Programmbausteine"* auf *"Neuen Baustein hinzufügen"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Baustein hinzufügen"* öffnet sich.

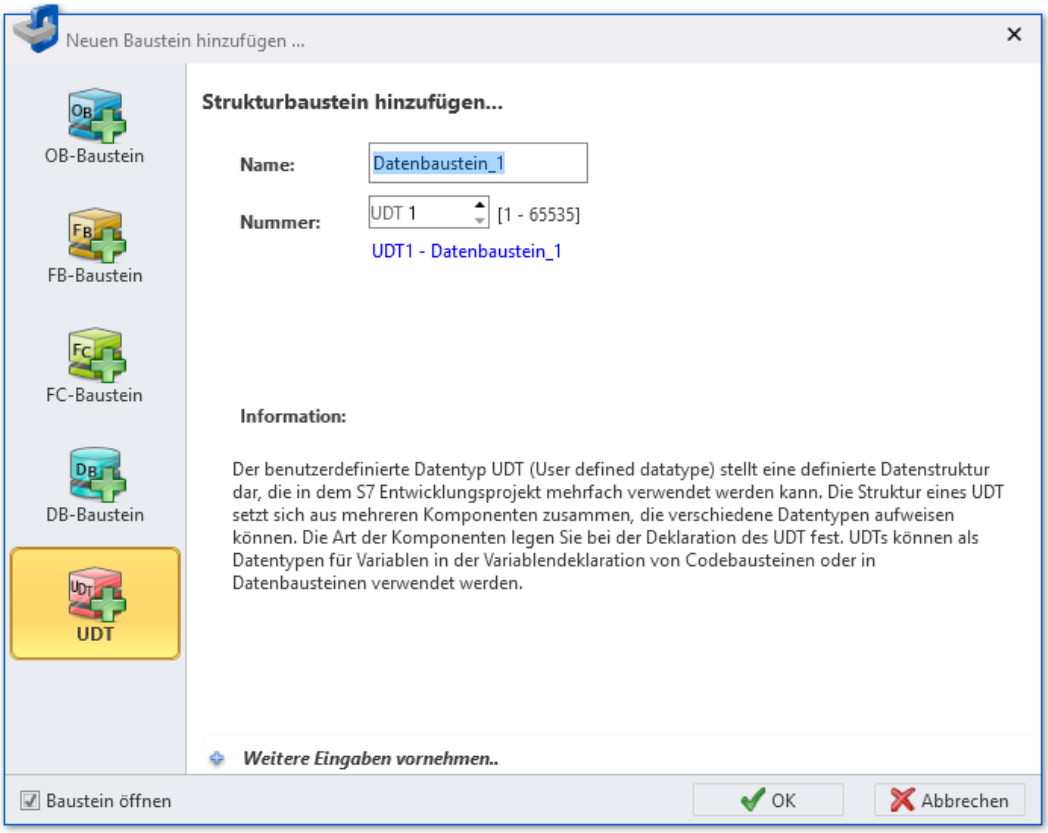


Abb. 174: Dialogfenster "Baustein hinzufügen", Strukturbaustein

2. Wählen Sie den Bausteintyp *"UDT"*.
3. *"Name"*: Tragen Sie bei Bedarf einen anderen Bausteinnamen ein. Sie können die Datenstruktur im Anwenderprogramm unter diesem Namen referenzieren.
4. *"Nummer"*: Wählen Sie eine freie Bausteinnummer. Bausteine, die bereits vorhanden sind, können nicht ausgewählt werden.
5. Um weitere Details zum Baustein eingeben zu können, klicken Sie auf *"Weitere Eingaben vornehmen"*. Sie können folgende Details eingeben: Titel, Kommentar, Versions- und Revisionsnummer, Steuerungsfamilie, Autor und Syntaxsprache. Sie können diese Eingaben nachträglich im Bausteineditor vornehmen oder ändern.
6. Klicken Sie auf *"OK"*.

> *Wenn Sie die Option "Baustein öffnen" gewählt haben und auf "OK" klicken, wird der Bausteineditor geöffnet.*

⇨ Der Strukturbaustein wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt.

8.10 Bausteineditor für Strukturbausteine (UDT)

In diesem Editor können Sie Strukturbausteine (UDT, user defined datatype) bearbeiten, mit der Steuerung synchronisieren und beobachten. Strukturbausteine enthalten Datenstrukturen für das Anwenderprogramm (SPS-Programm), aber keine Programmanweisungen. *Kap. 8.1 "Programmbausteine" Seite 201*

Sie können neue Bausteine anlegen oder vorhandene Bausteine öffnen.

Um einen neuen Strukturbaustein hinzuzufügen, beachten Sie *Kap. 8.9 "Neuen Strukturbaustein hinzufügen (UDT)" Seite 235*.

Um einen vorhandenen Strukturbaustein im Bausteineditor zu öffnen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Projektbaum:** Doppelklicken Sie innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"*, *"Programmbausteine"* auf den gewünschten Strukturbaustein (Bausteinname).
- **Editor "Geräteübersicht ":** Doppelklicken Sie auf den gewünschten Strukturbaustein.

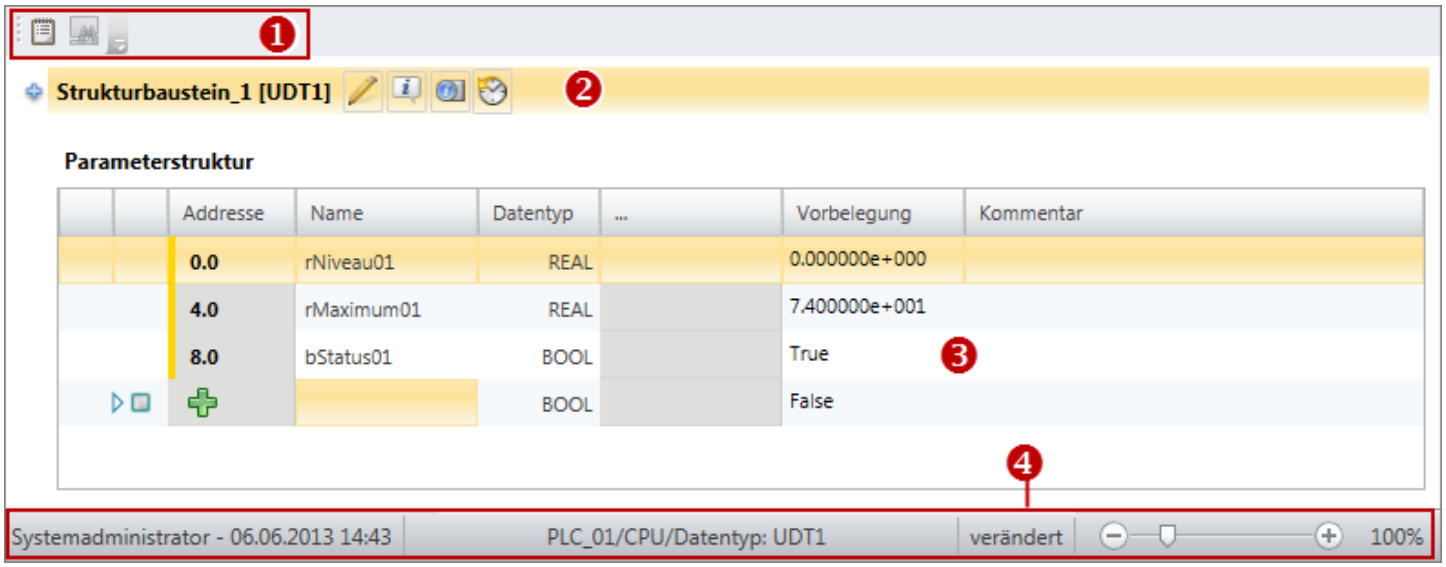


Abb. 175: Bausteineditor für Strukturbausteine

(1) Symbolleiste
(2) Baustein-Informationen
(3) Deklarationsteil
(4) Informationsleiste

Eingabebereiche ein-/ausblenden

Sie können die Eingabebereiche ein- oder ausblenden:

Eingabebereich einblenden/öffnen

Eingabebereich ausblenden/schließen

(1) Symbolleiste

Baustein neu registrieren: UDT-Baustein an der Compilerschnittstelle bekannt machen

(2) Baustein-Informationen

Hier erhalten Sie weitere Informationen und Sie können einen Titel und Kommentar zum Strukturbaustein eingeben. Die folgenden Schaltflächen werden angezeigt, wenn Sie mit der Maus über das Feld mit den *"Baustein-Informationen"* fahren.

Kommentarfeld: Hier können Sie das Kommentarfeld ein- oder ausblenden.

Erweiterte Einstellungen: Hier können Sie weitere Einstellungen, wie Autor und Version ein- oder ausblenden.

Baustein-Info: Hier können Sie Informationen zum Baustein ein- oder ausblenden.

Historie: Hier können Sie die Anzeige der Bausteinversionen ein- oder ausblenden.

(3) Deklarationsteil

Im Deklarationsteil legen Sie die Variablen des Strukturbaustein fest.

"1. Spalte" – Markierbereich für Vektoren des Datentyps ARRAY

"2. Spalte" – Markierbereich für alle anderen Daten

"Adresse" – Interne, automatisch erzeugte Adresse zur Datenablage innerhalb des Strukturbausteins

"Name" – Name der Variablen *Kap. 8.5.3 "Variablennamen verwenden " Seite 212*

"Datentyp" – Datentyp der Variablen *Kap. 8.5.4 "Datentypen zuweisen" Seite 212*

"..." – Weitere Einstellungen zum gewählten Datentyp, z. B. Dimensionen und Feldgrenzen des Datentyps ARRAY

"Vorbelegung" – Initialwert der Variablen

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

Variable hinzufügen/deklarieren

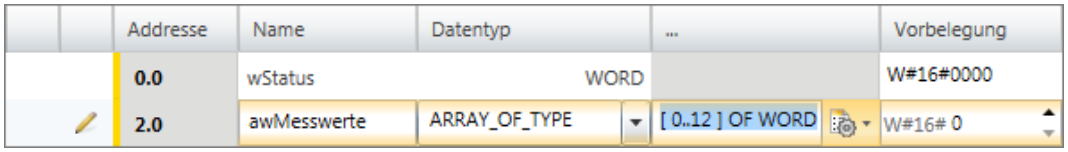


Abb. 176: Variablen hinzufügen/deklarieren

Die Variablen können zeilenweise deklariert werden. Jede Zeile im Deklarationsteil kann eine Variable enthalten.

Neue Variablen können Sie an freien Position deklarieren. Das Symbol in der Spalte "Adresse" zeigt an, dass die Position frei ist und in dieser Zeile eine Variable deklariert werden kann.

Nachdem Sie hier eine Variable deklariert haben, wird automatisch eine neue freie Zeile eingefügt.

1. Klicken Sie in das freie Eingabefeld der Spalte *"Name"*.
2. Geben Sie einen Namen für die Variable ein, z. B. `awMesswerte`.
3. Klicken Sie auf das benachbarte Feld in der Spalte *"Datentyp"* und wählen Sie den gewünschten Datentyp aus, z. B. "ARRAY_OF_TYPE" für Datenfelder.

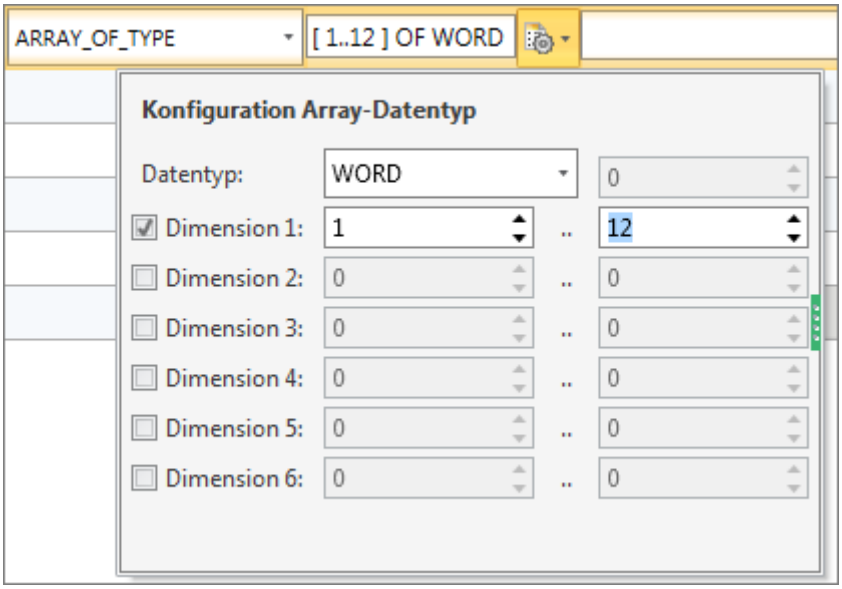


Abb. 177: Dimensionen und Feldgrenzen eingeben

4. Wenn zum ausgewählten Datentyp weitere Einstellungen möglich sind, z. B. Dimensionen und Feldgrenzen des Datentyps ARRAY, werden diese im Feld *"..."* angezeigt. Klicken Sie in das Feld, um die Einstellungen einzugeben. Klicken Sie auf , um die Einstellungen mithilfe eines Dialogfensters vorzunehmen.
5. Wenn Sie der Variablen einen Initialwert zuweisen möchten, klicken Sie in das Feld *"Vorbelegung"* und wählen Sie einen Vorgabewert oder geben Sie einen Wert ein.
6. Wenn Sie zu der Variablen einen Kommentar eingeben möchten, klicken Sie in das Feld *"Kommentar"* und geben Sie den Kommentar ein.

Variable einfügen

Sie können eine neue Variable ober- oder unterhalb der aktuellen Tabellenzeile einfügen.

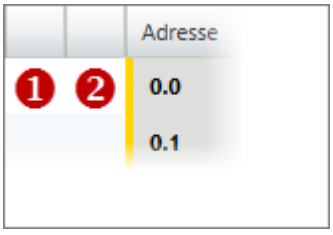


Abb. 178: (1) Erste und (2) zweite Spalte

1. Klicken Sie in die zweite Spalte einer Variablenzeile.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf und wählen Sie *"Variable davor einfügen"*

   oder *"Variable danach einfügen"*.

   ⇨ Eine neue Tabellenzeile wird eingefügt.

Variable ändern

Sie können verschiedene Eigenschaften einer bereits deklarierten Variablen ändern.

- Klicken Sie in das Eingabefeld, das Sie bearbeiten möchten. Sie können die Änderungen direkt eingeben. Bei einigen Feldern können Sie die Änderung über eine Auswahlliste vornehmen.

> *Grau unterlegte Felder können nicht geändert werden.*

Variable löschen

1. Markieren Sie in der zweiten Spalte die Variablenzeile, die Sie löschen möchten.

   Einzelne Vektoren des Datentyps ARRAY können Sie nur in der ersten Spalte markieren.

2. Drücken Sie *[Entf]*.

   - oder -

   Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Zeile und wählen Sie *"Markierte Variable löschen"*.

   Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob Sie die Variable löschen möchten.

   ⇨ Die Variable wird gelöscht und aus der Deklaration entfernt.

Variable kopieren

1. Markieren Sie in der zweiten Spalte die Variablenzeile, die Sie kopieren möchten.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Zeile und wählen Sie *"Markierte Variable kopieren"*.

   ⇨ Die Variablenzeile wird kopiert und unterhalb der aktuellen Zeile eingefügt. Die neue Variable besitzt die gleichen Eigenschaften wie die ursprüngliche Variable. Der Variablenname wird übernommen und fortlaufend nummeriert.

Variable verschieben mit "Drag & Drop"

1. Markieren Sie in der zweiten Spalte die Variablenzeile, die Sie verschieben möchten.
2. Halten Sie die Maustaste gedrückt, während Sie die Zeile an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeile wird eingefügt.

Variable kopieren mit "Drag & Drop"

1. Markieren Sie in der zweiten Spalte die Variablenzeile, die Sie kopieren möchten.
2. Halten Sie die Maustaste und die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie die Zeile an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeile wird kopiert und eingefügt. Die neue Variable besitzt die gleichen Eigenschaften wie die ursprüngliche Variable. Die Adresse und der Variablenname wird übernommen und fortlaufend nummeriert.

Mehrere Variablen verschieben mit "Drag & Drop"

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie in der zweiten Spalte alle gewünschten Variablenzeilen markieren.

   - oder -

   Um eine Reihe von Variablenzeilen zu markieren, halten Sie die Taste [Umsch] gedrückt und klicken Sie auf die zweite Spalte der ersten und der letzten Zeile.

2. Halten Sie die Maustaste gedrückt, während Sie die Zeilen an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeilen werden eingefügt.

Mehrere Variablen kopieren mit "Drag & Drop"

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie in der zweiten Spalte alle gewünschten Variablenzeilen markieren.

   - oder -

   Um eine Reihe von Variablenzeilen zu markieren, halten Sie die Taste [Umsch] gedrückt und klicken Sie auf die zweite Spalte der ersten und der letzten Zeile.

2. Halten Sie die Maustaste und die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie die Zeilen an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeilen werden kopiert und eingefügt. Die neuen Variablen besitzen die gleichen Eigenschaften wie die ursprünglichen Variablen. Die Adresse und die Variablennamen werden übernommen und fortlaufend nummeriert.

(4) Informationsleiste

Hier erhalten Sie Informationen zum Strukturbaustein:

- Benutzername und Datum der letzten gespeicherten Änderung
- Name der Steuerung, der CPU und des Strukturbausteins
- Status des Bausteins seit dem letzten Speichern (verändert/unverändert)

8.11 PLC-Variablen

In den Variablentabellen können Sie die zu einer Steuerung (CPU) gehörenden Variablen und Symbole deklarieren, gruppieren und verwalten. Für jede im Projekt angelegte Steuerung werden automatisch folgende Variablentabellen angelegt:

- Die Variablentabelle *"Alle Variablen"* enthält alle Variablen, die im Projekt verwendet werden. In dieser Tabelle sind sämtliche Variablentabellen inklusive *" System-Hardwarekonfiguration"* und *"Standard-Projektkonfiguration"* zusammengefasst. ↳ *Kap. 8.11.2 "Alle Variablen " Seite 241*
- In der *"System-Hardwarekonfiguration"* sind die Adressen aller Baugruppen des Steuerungssystems aufgelistet. Die Variablennamen für die Ein- und Ausgänge werden automatisch generiert. ↳ *Kap. 8.11.4 "Variablentabellen und "Standard-Projektkonfiguration" " Seite 248*
- In der *"Standard-Projektkonfiguration"* werden alle Variablen außer der Hardwarekonfiguration deklariert. Bei Bedarf können Sie weitere Variablentabellen hinzufügen. ↳ *Kap. 8.11.3 "System-Hardwarekonfiguration " Seite 246*

8.11.1 Neue Variablentabelle hinzufügen und bearbeiten

Neue Variablentabelle hinzufügen

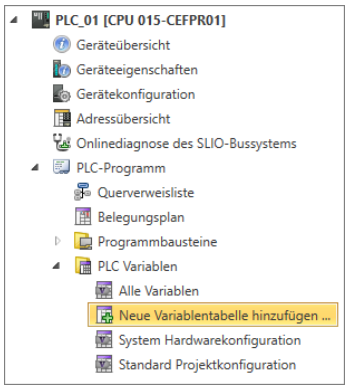


Abb. 179: Neue Variablentabelle hinzufügen

1. Klicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"* auf *"PLC-Variablen ➔ Neue Variablentabelle hinzufügen"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Neue Variablentabelle hinzufügen"* öffnet sich.

2. *"Name"*: Tragen Sie bei Bedarf einen anderen Namen ein.
3. *"Kommentar"*: Tragen Sie bei Bedarf einen Kommentar ein, z. B. Anmerkung oder Erklärung
4. Klicken Sie auf *"OK"*.

Wenn Sie die Option "Bearbeitungsfenster öffnen" gewählt haben und auf "OK" klicken, wird die Variablentabelle geöffnet. ↳ Kap. 8.11.4 "Variablentabellen und "Standard-Projektkonfiguration" " Seite 248

⇨ Die Variablentabelle wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt.

Variablentabelle bearbeiten

Doppelklicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"*, *"PLC-Variablen"* auf die gewünschte Variablentabelle.

⇨ Die Variablentabelle wird geöffnet. ↳ *Kap. 8.11.4 "Variablentabellen und "Standard-Projektkonfiguration" " Seite 248*

8.11.2 Alle Variablen

Die Variablentabelle *"Alle Variablen"* enthält alle Variablen, die im Projekt verwendet werden. In dieser Tabelle sind sämtliche Variablentabellen inklusive *" System-Hardwarekonfiguration"* und *"Standard-Projektkonfiguration"* zusammengefasst. Für jede im Projekt angelegte Steuerung (CPU) wird automatisch eine Variablentabelle mit dem Namen *"Alle Variablen"* angelegt. In dieser Variablentabelle können Sie alle zu einer Steuerung gehörenden Variablen deklarieren, gruppieren und verwalten.

Variablen direkt im Bausteineditor bearbeiten

Sie können einzelne Variablen auch direkt im Bausteineditor erstellen und bearbeiten. Alle Änderungen werden in die Variablentabelle "Standard-Projektkonfiguration" übernommen. ↳ Kap. 8.5.6 "Symbol erstellen/ bearbeiten" Seite 217

Um die Variablentabelle zu öffnen, doppelklicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"*, *"PLC-Variablen"* auf *"Alle Variablen"*.

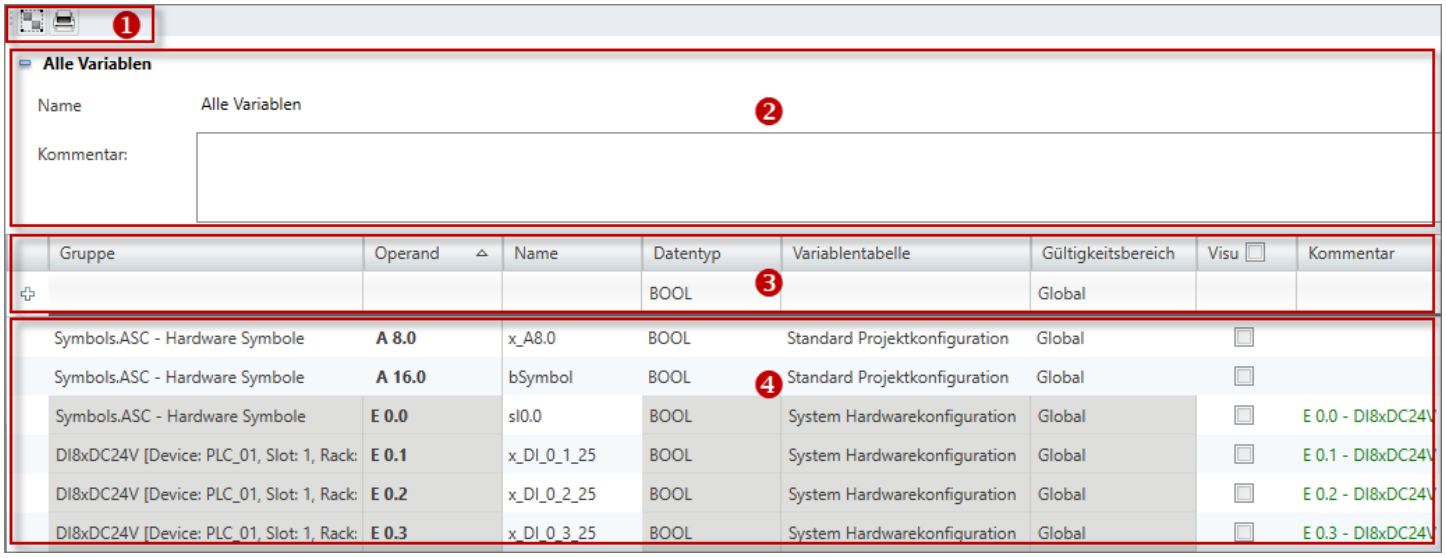


Abb. 180: Alle Variablen

(1) Symbolleiste
(2) Informationen zur Variablentabelle
(3) Variablen hinzufügen und gruppieren
(4) Variablentabelle bearbeiten

Eingabebereiche ein-/ ausblenden

Sie können die Eingabebereiche ein- oder ausblenden:

- Eingabebereich einblenden/öffnen
- Eingabebereich ausblenden/schließen
- Untergeordnete Objekte verbergen
- Untergeordnete Objekte anzeigen

(1) Symbolleiste

Liste gruppiert/ungruppiert: Darstellung der Variablentabelle gruppiert oder ungruppiert
↳ *"Darstellung der Variablentabelle wechseln" Seite 252*

Drucken: Druckt die Variablentabelle

(2) Informationen zur Variablentabelle

Hier können Sie einen Kommentar zur Variablentabelle eingeben.

(3) Variable hinzufügen und gruppieren

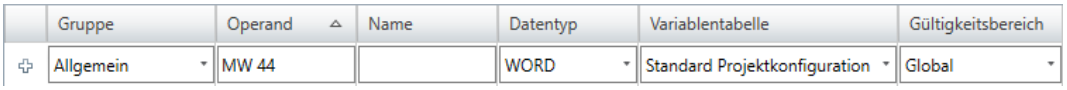


Abb. 181: Variable hinzufügen (Ausschnitt)

Neue Einträge können Sie in der ersten Tabellenzeile vornehmen. Diese Zeilen erkennen Sie am Symbol .

1. Sie können Variablen nach Gruppen sortieren. Um die Variable einer Gruppe zuzuordnen, klicken Sie in der ersten Tabellenzeile in die Spalte *"Gruppe"* und geben Sie in das Eingabefeld einen neuen Gruppennamen ein oder wählen Sie eine vorhandene Gruppe aus. Wenn Sie keine Gruppe auswählen, wird standardmäßig die Gruppe "Allgemein" verwendet.
2. Klicken Sie in das Eingabefeld der Spalte *"Operand"* und geben Sie den Operanden ein, z. B. `MW 44`.
3. Klicken Sie auf das benachbarte Feld in der Spalte *"Name"* und geben Sie einen Variablennamen (symbolische Adresse) ein. Wenn Sie keinen Variablennamen eingeben, erzeugt *SPEED7 Studio* automatisch eine symbolische Adresse. *Kap. 4.7 "Symbolische und absolute Adressierung" Seite 24*
4. Klicken Sie auf das benachbarte Feld in der Spalte *"Datentyp"* und wählen Sie den gewünschten Datentyp. Hier werden die zulässigen Datentypen passend zum Operanden angezeigt, z. B. "WORD" für den Operanden `MW`.
5. Klicken Sie auf das benachbarte Feld in der Spalte *"Variablentabelle"* und wählen Sie aus, in welcher Variablentabelle die Variable gespeichert werden soll.
6. Klicken Sie auf das benachbarte Feld in der Spalte *"Gültigkeitsbereich"* und wählen Sie die Gültigkeit:
   - Um die Variable nur innerhalb eines Bausteins zu verwenden, wählen Sie den gewünschten Baustein aus.
   - Um die Variable im gesamten Anwenderprogramm zu verwenden, wählen Sie "Global".
7. Wenn Sie die Variable in HMI-Bildern verwenden möchten, aktivieren Sie *"Visu"*.
8. Geben Sie bei Bedarf einen *"Kommentar"* ein.
9. Bestätigen Sie die Eingabe mit *[Enter]*.

   ⇨ Die neue Variable wird in die Variablentabelle eingefügt. Außerdem wird die Variable in die Variablentabelle "Alle Variablen" aufgenommen.

(4) Variablentabelle

"1. Spalte" – Markierbereich

"Gruppe" – Tabelleneinträge nach Gruppen sortieren und anzeigen

"Operand" – Adresse der Variablen

"Name" – Name der Variablen (symbolische Adresse)

"Datentyp" – Datentyp der Variablen *Kap. 8.5.4 "Datentypen zuweisen" Seite 212*

"Variablentabelle" – Variablentabelle, in der die Variable gespeichert ist

"Gültigkeitsbereich" – Variable in einem Baustein oder im gesamten Anwenderprogramm verwenden

"Visu" – Variable in HMI-Bildern verwenden *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle" Seite 316*. Sie können die Variable anschließend in die Variablentabelle des HMI-Projekts kopieren (synchronisieren). *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle" Seite 316*

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

"Typ" – Operandenbereich der Variablen (nicht editierbar), z. B. Eingang, Ausgang, Merker

Variable/Gruppe ändern

Sie können vorhandene Variablen oder Gruppen in der Tabelle ändern.

→ Klicken Sie in das Eingabefeld, das Sie bearbeiten möchten. Sie können die Änderungen direkt eingeben. Bei einigen Feldern können Sie die Änderung über eine Auswahlliste vornehmen.

> *Grau unterlegte Felder können nicht geändert werden.*

Verwendete Variablennamen ändern

Wenn Sie einen bereits verwendeten Variablennamen (symbolische Adresse) ändern, wird dieser in allen Programmbausteinen automatisch geändert.

Variable in eine andere Variablentabelle verschieben

Sie können Variablen von einer Variablentabelle in eine andere verschieben.

→ Klicken Sie in das Eingabefeld *"Variablentabelle"* und wählen Sie die gewünschte Variablentabelle aus.

⇨ Die Variable wird aus der zuvor festgelegten Variablentabelle entfernt und in die neu ausgewählte Variablentabelle eingefügt und gespeichert.

Variable/Gruppe löschen

Abb. 182: (1) Erste Spalte

1. Markieren Sie in der ersten Spalte die Variablen- oder Gruppenzeile, die Sie löschen möchten.
2. Drücken Sie *[Entf]*.

   Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob Sie die Variable oder die Gruppe löschen möchten.

   Wenn Symbole, die gelöscht werden sollen, im Programmcode verwendet werden, wird ein weiteres Dialogfenster angezeigt. Mit *[Ja]* wählen Sie, dass alle Variablen gelöscht werden sollen. Der Programmcode wird dadurch ungültig. Mit *[Nein]* wählen Sie, dass nur die Variablen gelöscht werden, die nicht im Programmcode verwendet werden.

   ⇨ Die Variable bzw. Gruppe und alle darin enthaltenen Variablen werden gelöscht und aus der Deklaration entfernt.

Variable verschieben mit "Drag & Drop"

1. Markieren Sie in der ersten Spalte die Variablenzeile, die Sie verschieben möchten.
2. Halten Sie die Maustaste gedrückt, während Sie die Zeile an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeile wird eingefügt.

Variable kopieren mit "Drag & Drop"

1. Markieren Sie in der ersten Spalte die Variablenzeile, die Sie kopieren möchten.
2. Halten Sie die Maustaste und die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie die Zeile an die gewünschte Position ziehen.
   ⇨ Die Variablenzeile wird kopiert und eingefügt. Die neue Variable besitzt die gleichen Eigenschaften wie die ursprüngliche Variable. Der Operand wird übernommen und fortlaufend nummeriert.

Mehrere Variablen verschieben mit "Drag & Drop"

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie in der ersten Spalte alle gewünschten Variablenzeilen markieren.

   - oder -

   Um eine Reihe von Variablenzeilen zu markieren, halten Sie die Taste [Umsch] gedrückt und klicken Sie auf die zweite Spalte der ersten und der letzten Zeile.
2. Halten Sie die Maustaste gedrückt, während Sie die Zeilen an die gewünschte Position ziehen.
   ⇨ Die Variablenzeilen werden eingefügt.

Mehrere Variablen kopieren mit "Drag & Drop"

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie in der ersten Spalte alle gewünschten Variablenzeilen markieren.

   - oder -

   Um eine Reihe von Variablenzeilen zu markieren, halten Sie die Taste [Umsch] gedrückt und klicken Sie auf die zweite Spalte der ersten und der letzten Zeile.
2. Halten Sie die Maustaste und die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie die Zeilen an die gewünschte Position ziehen.
   ⇨ Die Variablenzeilen werden kopiert und eingefügt. Die neuen Variablen besitzen die gleichen Eigenschaften wie die ursprünglichen Variablen. Die Operanden werden übernommen und fortlaufend nummeriert.

Überschneidung von Adressen

Überschneidungen von Adressen (Konsistenzfehler) liegen vor, wenn zu einem Operanden mehrere Symbolnamen vergeben sind. Überschneidungen werden in der Spalte *"Name"* mit dem Symbol gekennzeichnet. Überschneidungen können auch über mehrere Variablentabellen hinweg vorliegen, z. B. bei einem Symbolnamen zu `E0.0` in der System-Hardwarekonfiguration und einem weiteren Symbolnamen ebenfalls zu `E0.0` in der Standard-Projektkonfiguration.

Darstellung der Variablentabelle wechseln

Sie können die Variablentabelle gruppiert oder ungruppiert darstellen:

Klicken Sie in der Symbolleiste (1) auf , um die Darstellung zu ändern.

In der gruppierten Darstellung können Sie ganze Gruppen ein- oder ausblenden:

- Untergeordnete Gruppe verbergen
- Untergeordnete Gruppe anzeigen

8.11.3 System-Hardwarekonfiguration

In der *"System-Hardwarekonfiguration"* sind die Adressen aller Baugruppen des Steuerungssystems aufgelistet. Für jede im Projekt angelegte Steuerung (CPU) wird die System-Hardwarekonfiguration automatisch angelegt. In dieser Tabelle können Sie die Namen und die Verwendung der Operanden festlegen.

Um die System-Hardwarekonfiguration zu öffnen, doppelklicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"*, *"PLC-Variablen"* auf *"System-Hardwarekonfiguration"*.

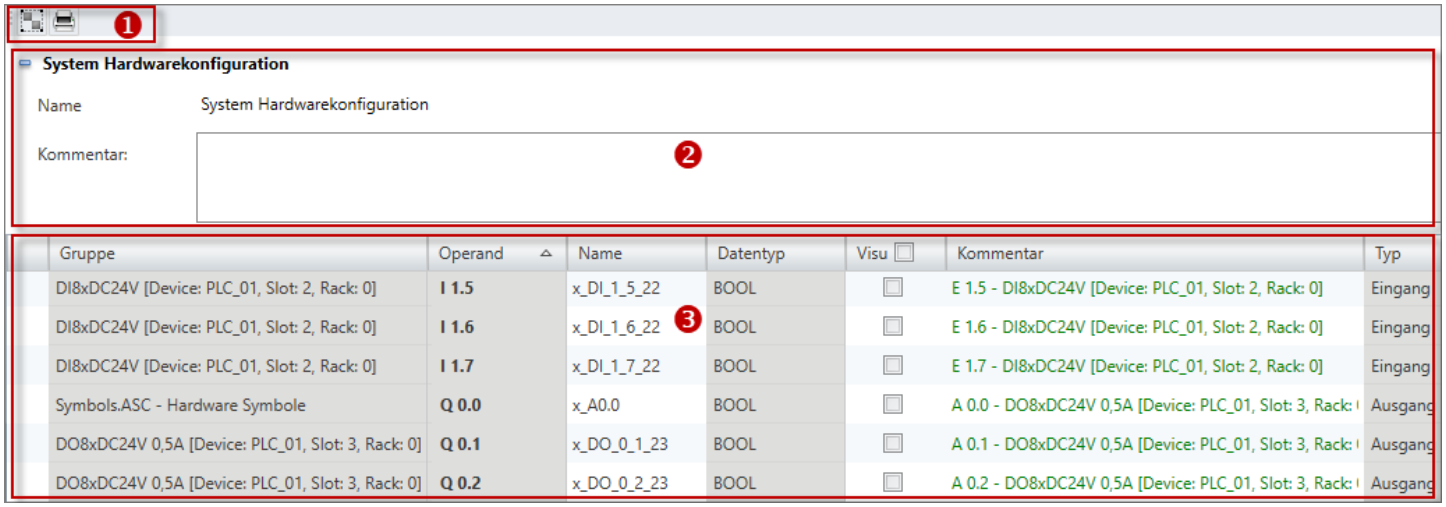


Abb. 183: System-Hardwarekonfiguration

(1) Symbolleiste
(2) Informationen zur System-Hardwarekonfiguration
(3) System-Hardwarekonfiguration bearbeiten

Eingabebereiche ein-/ ausblenden

Sie können die Eingabebereiche ein- oder ausblenden:

- Eingabebereich einblenden/öffnen
- Eingabebereich ausblenden/schließen
- Untergeordnete Objekte verbergen
- Untergeordnete Objekte anzeigen

(1) Symbolleiste

- **Liste gruppiert/ungruppiert:** Darstellung der System-Hardwarekonfiguration gruppiert oder ungruppiert *"Darstellung der Variablentabelle wechseln" Seite 252*
- **Drucken:** Druckt die System-Hardwarekonfiguration

(2) Informationen zur System-Hardwarekonfiguration

Hier können Sie einen Kommentar zur System-Hardwarekonfiguration eingeben.

(3) System-Hardwarekonfiguration

"1. Spalte" – Markierbereich

"Gruppe" – Baugruppe (nicht editierbar)

"Operand" – Adresse der Variablen (nicht editierbar). Zum Ändern der E/A-Adressen von Baugruppen siehe *Kap. 8.12 "Adressübersicht" Seite 253*.

"Name" – Name der Variablen (symbolische Adresse)

"Datentyp" – Datentyp der Variablen (nicht editierbar) *Kap. 8.5.4 "Datentypen zuweisen" Seite 212*

"Visu" – Variable in HMI-Bildern verwenden *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle" Seite 316*. Sie können die Variable anschließend in die Variablentabelle des HMI-Projekts kopieren (synchronisieren). *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle" Seite 316*

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

"Typ" – Operandenbereich der Variablen, z. B. Eingang, Ausgang (nicht editierbar)

Baugruppen hinzufügen

Wenn Sie dem Projekt neue Baugruppen hinzufügen, werden die benötigten E/A-Adressbereiche automatisch vergeben. Die Variablen (symbolische Adressen) für alle Ein- und Ausgänge werden automatisch generiert.

Wenn eine automatisch vergebene E/A-Adresse bereits in der Variablentabelle eingetragen ist, wird diese Adresse der System-Hardwarekonfiguration zugeordnet.

Beispiel

Für eine neu hinzugefügte Eingabebaugruppe "DI4xDC24V" werden automatisch die vier aufeinander folgenden Eingangsadressen `E0.0` bis `E0.4` vergeben.

Wenn z. B. die Eingangsadresse `E0.0` bereits in der Variablentabelle "Standard-Projektkonfiguration" eingetragen war, wird dieser Eintrag nach dem Hinzufügen der Baugruppe der System-Hardwarekonfiguration zugeordnet. Der Symbolname wird nicht geändert. Für alle noch nicht vergebenen Eingangsadressen wird der Symbolname automatisch generiert:

Vor dem Einfügen der Baugruppe			Nach dem Einfügen der Baugruppe		
Operand	**Name**	**Variablentabelle**	**Operand**	**Name**	**Variablentabelle**
`E0.0`	MeineVar	Standard-Projektkonfiguration	`E0.0`	MeineVar	System-Hardwarekonfiguration
-	-	-	`E0.1`	x_DI_0_1_25	System-Hardwarekonfiguration
-	-	-	`E0.2`	x_DI_0_2_25	System-Hardwarekonfiguration
-	-	-	`E0.3`	x_DI_0_3_25	System-Hardwarekonfiguration

Baugruppen entfernen

Wenn Sie Baugruppen aus dem Projekt entfernen, bleiben die dazu gehörenden Variablen erhalten. Die Variablen werden in die Variablentabelle "Standard-Projektkonfiguration" verschoben und können zur Programmierung weiter verwendet werden.

Beispiel

Die Eingabebaugruppe "DI4xDC24V" wird aus dem Projekt entfernt. Die zuvor in der System-Hardwarekonfiguration eingetragenen Eingangsadressen `E0.0` bis `E0.4` werden der Variablentabelle "Standard-Projektkonfiguration" zugeordnet.

Vor dem Löschen der Baugruppe			Nach dem Löschen der Baugruppe		
Operand	**Name**	**Variablentabelle**	**Operand**	**Name**	**Variablentabelle**
`E0.0`	MeineVar	System-Hardwarekonfiguration	`E0.0`	MeineVar	Standard-Projektkonfiguration
`E0.1`	x_DI_0_1_25	System-Hardwarekonfiguration	`E0.1`	x_DI_0_1_25	Standard-Projektkonfiguration
`E0.2`	x_DI_0_2_25	System-Hardwarekonfiguration	`E0.2`	x_DI_0_2_25	Standard-Projektkonfiguration
`E0.3`	x_DI_0_3_25	System-Hardwarekonfiguration	`E0.3`	x_DI_0_3_25	Standard-Projektkonfiguration

E/A-Adressen ändern

E/A-Adressen von Baugruppen können Sie in der "Adressübersicht" ändern. Beachten Sie, dass Änderungen zu Überschneidungen führen können und dadurch Konsistenzfehler entstehen, siehe *Kap. 8.12 "Adressübersicht" Seite 253*

Überschneidung von Adressen

Überschneidungen von Adressen (Konsistenzfehler) liegen vor, wenn zu einem Operanden mehrere Symbolnamen vergeben sind. Überschneidungen werden in der Spalte *"Name"* mit dem Symbol gekennzeichnet. Überschneidungen können auch über mehrere Variablentabellen hinweg vorliegen, z. B. bei einem Symbolnamen zu `E0.0` in der System-Hardwarekonfiguration und einem weiteren Symbolnamen ebenfalls zu `E0.0` in der Standard-Projektkonfiguration.

8.11.4 Variablentabellen und "Standard-Projektkonfiguration"

In einer Variablentabelle können Sie die zu einer Steuerung (CPU) gehörenden Variablen deklarieren, gruppieren und verwalten. Für jede im Projekt angelegte Steuerung wird automatisch eine Variablentabelle mit dem Namen *"Standard-Projektkonfiguration"* angelegt. In dieser Variablentabelle können Sie alle Variablen außer der Hardwarekonfiguration deklarieren. Bei Bedarf können Sie weitere Variablentabellen hinzufügen, siehe *"Neue Variablentabelle hinzufügen" Seite 241*.

> ***Variablen direkt im Bausteineditor bearbeiten***
> *Sie können einzelne Variablen auch direkt im Bausteineditor erstellen und bearbeiten. Alle Änderungen werden in die Variablentabelle "Standard-Projektkonfiguration" übernommen.* *Kap. 8.5.6 "Symbol erstellen/ bearbeiten" Seite 217*

Alle Änderungen in Variablentabellen werden in die Variablentabelle "Alle Variablen" übernommen.

→ Um eine vorhandene Variablentabelle zu öffnen, doppelklicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"*, *"PLC-Variablen"* auf die gewünschte Variablentabelle.

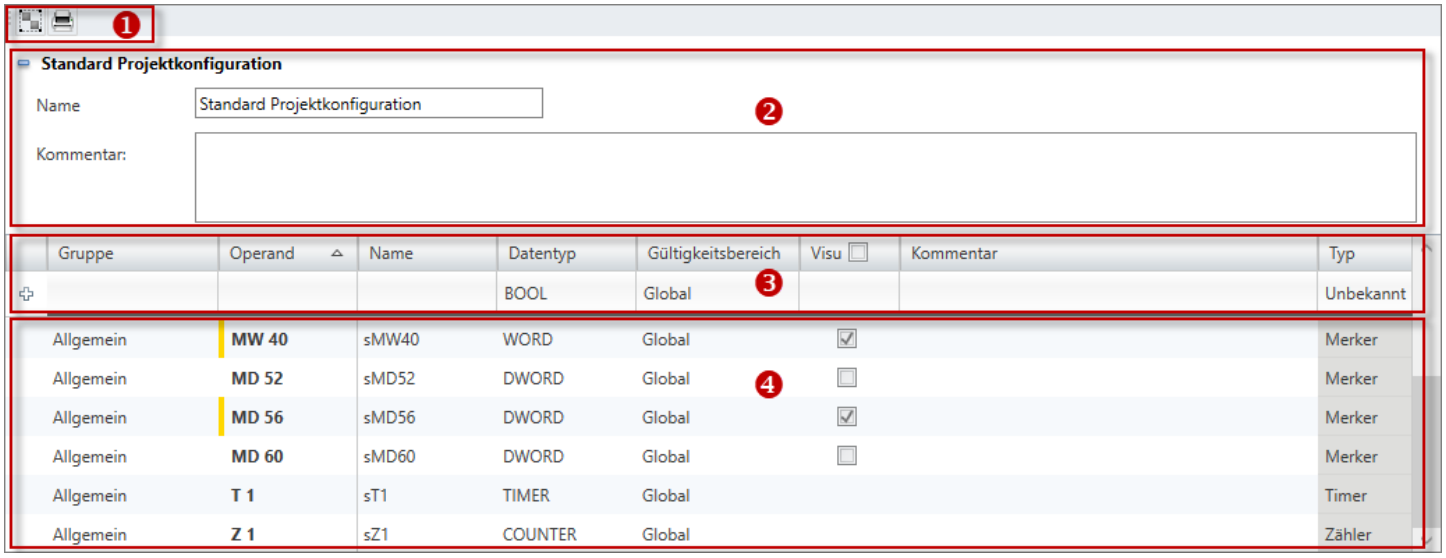


Abb. 184: Variablentabelle "Standard-Projektkonfiguration"

(1) Symbolleiste
(2) Informationen zur Variablentabelle
(3) Variablen hinzufügen und gruppieren
(4) Variablentabelle bearbeiten

Eingabebereiche ein-/ausblenden

Sie können die Eingabebereiche ein- oder ausblenden:

- Eingabebereich einblenden/öffnen
- Eingabebereich ausblenden/schließen
- Untergeordnete Objekte verbergen
- Untergeordnete Objekte anzeigen

(1) Symbolleiste

Liste gruppiert/ungruppiert: Darstellung der Variablentabelle gruppiert oder ungruppiert
↳ *"Darstellung der Variablentabelle wechseln" Seite 252*

Drucken: Druckt die Variablentabelle

(2) Informationen zur Variablentabelle

Hier können Sie den Namen der Variablentabelle ändern und einen Kommentar eingeben.

(3) Variable hinzufügen und gruppieren

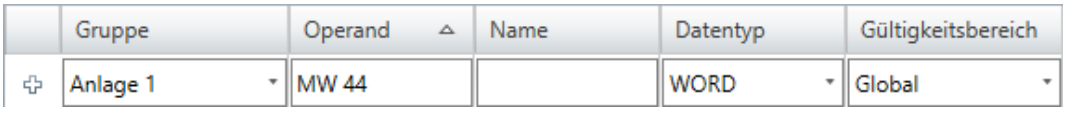


Abb. 185: Variable hinzufügen (Ausschnitt)

Neue Einträge können Sie in der ersten Tabellenzeile vornehmen. Diese Zeilen erkennen Sie am Symbol .

1. Sie können Variablen nach Gruppen sortieren. Um die Variable einer Gruppe zuzuordnen, klicken Sie in der ersten Tabellenzeile in die Spalte *"Gruppe"* und geben Sie in das Eingabefeld einen neuen Gruppennamen ein oder wählen Sie eine vorhandene Gruppe aus. Wenn Sie keine Gruppe auswählen, wird standardmäßig die Gruppe "Allgemein" verwendet.
2. Klicken Sie in das Eingabefeld der Spalte *"Operand"* und geben Sie den Operanden ein, z. B. `MW 44`.
3. Klicken Sie auf das benachbarte Feld in der Spalte *"Name"* und geben Sie einen Variablennamen (symbolische Adresse) ein. Wenn Sie keinen Variablennamen eingeben, erzeugt *SPEED7 Studio* automatisch eine symbolische Adresse. *Kap. 4.7 "Symbolische und absolute Adressierung" Seite 24*
4. Klicken Sie auf das benachbarte Feld in der Spalte *"Datentyp"* und wählen Sie den gewünschten Datentyp. Hier werden die zulässigen Datentypen passend zum Operanden angezeigt, z. B. "WORD" für den Operanden `MW`.
5. Klicken Sie auf das benachbarte Feld in der Spalte *"Gültigkeitsbereich"* und wählen Sie die Gültigkeit:
   - Um die Variable nur innerhalb eines Bausteins zu verwenden, wählen Sie den gewünschten Baustein aus.
   - Um die Variable im gesamten Anwenderprogramm zu verwenden, wählen Sie "Global".
6. Wenn Sie die Variable in HMI-Bildern verwenden möchten, aktivieren Sie *"Visu"*.
7. Geben Sie bei Bedarf einen *"Kommentar"* ein.
8. Bestätigen Sie die Eingabe mit *[Enter]*.
   ⇨ Die neue Variable wird in die Variablentabelle eingefügt.

(4) Variablentabelle

"1. Spalte" – Markierbereich

"Gruppe" – Tabelleneinträge nach Gruppen sortieren und anzeigen

"Operand" – Adresse der Variablen

"Name" – Name der Variablen (symbolische Adresse)

"Datentyp" – Datentyp der Variablen *Kap. 8.5.4 "Datentypen zuweisen" Seite 212*

"Gültigkeitsbereich" – Variable in einem Baustein oder im gesamten Anwenderprogramm verwenden

"Visu" – Variable in HMI-Bildern verwenden *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle"" Seite 316*. Sie können die Variable anschließend in die Variablentabelle des HMI-Projekts kopieren (synchronisieren). *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle"" Seite 316*

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

"Typ" – Operandenbereich der Variablen (nicht editierbar), z. B. Eingang, Ausgang, Merker

Variable/Gruppe ändern

Sie können vorhandene Variablen oder Gruppen in der Tabelle ändern.

- Klicken Sie in das Eingabefeld, das Sie bearbeiten möchten. Sie können die Änderungen direkt eingeben. Bei einigen Feldern können Sie die Änderung über eine Auswahlliste vornehmen.

> *Grau unterlegte Felder können nicht geändert werden.*

Verwendete Variablennamen ändern

Wenn Sie einen bereits verwendeten Variablennamen (symbolische Adresse) ändern, wird dieser in allen Programmbausteinen automatisch geändert.

Variable/Gruppe löschen

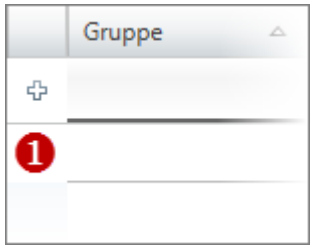


Abb. 186: (1) Erste Spalte

1. Markieren Sie in der ersten Spalte die Variablen- oder Gruppenzeile, die Sie löschen möchten.
2. Drücken Sie *[Entf]*.

   Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob Sie die Variable oder die Gruppe löschen möchten.

   Wenn Symbole, die gelöscht werden sollen, im Programmcode verwendet werden, wird ein weiteres Dialogfenster angezeigt. Mit *[Ja]* wählen Sie, dass alle Variablen gelöscht werden sollen. Der Programmcode wird dadurch ungültig. Mit *[Nein]* wählen Sie, dass nur die Variablen gelöscht werden, die nicht im Programmcode verwendet werden.

   ⇨ Die Variable bzw. Gruppe und alle darin enthaltenen Variablen werden gelöscht und aus der Deklaration entfernt.

Variable verschieben mit "Drag & Drop"

1. Markieren Sie in der ersten Spalte die Variablenzeile, die Sie verschieben möchten.
2. Halten Sie die Maustaste gedrückt, während Sie die Zeile an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeile wird eingefügt.

> *Sie können Variablen auch von einer Variablentabelle in eine andere verschieben.*

Variable kopieren mit "Drag & Drop"

1. Markieren Sie in der ersten Spalte die Variablenzeile, die Sie kopieren möchten.
2. Halten Sie die Maustaste und die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie die Zeile an die gewünschte Position ziehen.
   ⇨ Die Variablenzeile wird kopiert und eingefügt. Die neue Variable besitzt die gleichen Eigenschaften wie die ursprüngliche Variable. Der Operand wird übernommen und fortlaufend nummeriert.

Mehrere Variablen verschieben mit "Drag & Drop"

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie in der ersten Spalte alle gewünschten Variablenzeilen markieren.

   - oder -

   Um eine Reihe von Variablenzeilen zu markieren, halten Sie die Taste [Umsch] gedrückt und klicken Sie auf die zweite Spalte der ersten und der letzten Zeile.
2. Halten Sie die Maustaste gedrückt, während Sie die Zeilen an die gewünschte Position ziehen.
   ⇨ Die Variablenzeilen werden eingefügt.

Mehrere Variablen kopieren mit "Drag & Drop"

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie in der ersten Spalte alle gewünschten Variablenzeilen markieren.

   - oder -

   Um eine Reihe von Variablenzeilen zu markieren, halten Sie die Taste [Umsch] gedrückt und klicken Sie auf die zweite Spalte der ersten und der letzten Zeile.
2. Halten Sie die Maustaste und die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie die Zeilen an die gewünschte Position ziehen.
   ⇨ Die Variablenzeilen werden kopiert und eingefügt. Die neuen Variablen besitzen die gleichen Eigenschaften wie die ursprünglichen Variablen. Die Operanden werden übernommen und fortlaufend nummeriert.

Überschneidung von Adressen

Überschneidungen von Adressen (Konsistenzfehler) liegen vor, wenn zu einem Operanden mehrere Symbolnamen vergeben sind. Überschneidungen werden in der Spalte *"Name"* mit dem Symbol ⊗ gekennzeichnet. Überschneidungen können auch über mehrere Variablentabellen hinweg vorliegen, z. B. bei einem Symbolnamen zu `E0.0` in der System-Hardwarekonfiguration und einem weiteren Symbolnamen ebenfalls zu `E0.0` in der Standard-Projektkonfiguration.

Darstellung der Variablentabelle wechseln

Sie können die Variablentabelle gruppiert oder ungruppiert darstellen:

Klicken Sie in der Symbolleiste (1) auf , um die Darstellung zu ändern.

In der gruppierten Darstellung können Sie ganze Gruppen ein- oder ausblenden:

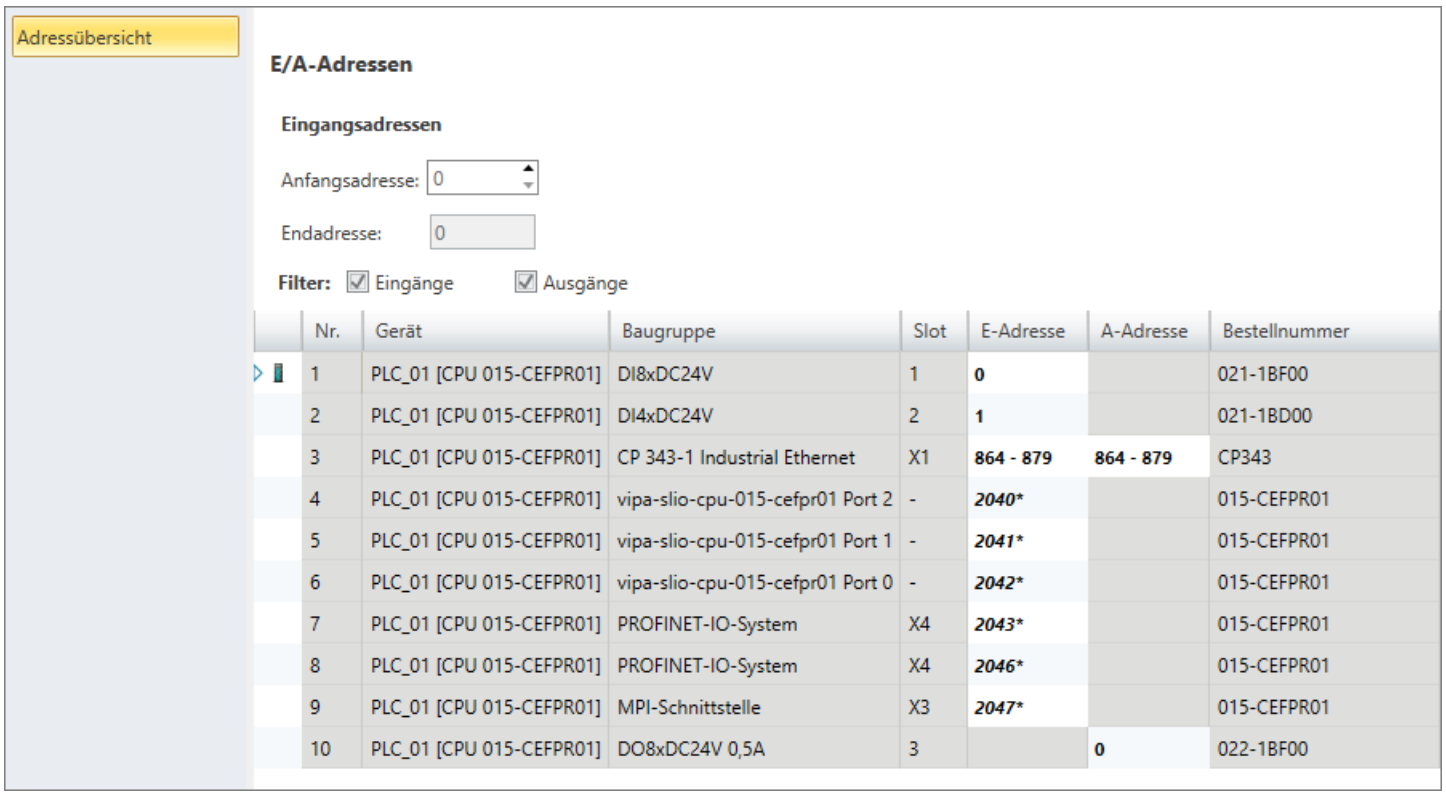
- Untergeordnete Gruppe verbergen
- Untergeordnete Gruppe anzeigen

8.12 Adressübersicht

In der Adressübersicht werden die einer Steuerung zugewiesenen Eingangs- und Ausgangsadressen (E/A-Adressen) aller projektierten Geräte und Baugruppen in einer Tabelle dargestellt.

Um die Adressübersicht zu öffnen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Projektbaum:** Klicken Sie innerhalb einer Steuerung auf *"Adressübersicht"*.
- **Editor "Geräte und Netze ":** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung und wählen Sie *"Adressübersicht"*.



Nr.	Gerät	Baugruppe	Slot	E-Adresse	A-Adresse	Bestellnummer
1	PLC_01 [CPU 015-CEFPR01]	DI8xDC24V	1	0		021-1BF00
2	PLC_01 [CPU 015-CEFPR01]	DI4xDC24V	2	1		021-1BD00
3	PLC_01 [CPU 015-CEFPR01]	CP 343-1 Industrial Ethernet	X1	864 - 879	864 - 879	CP343
4	PLC_01 [CPU 015-CEFPR01]	vipa-slio-cpu-015-cefpr01 Port 2	-	2040*		015-CEFPR01
5	PLC_01 [CPU 015-CEFPR01]	vipa-slio-cpu-015-cefpr01 Port 1	-	2041*		015-CEFPR01
6	PLC_01 [CPU 015-CEFPR01]	vipa-slio-cpu-015-cefpr01 Port 0	-	2042*		015-CEFPR01
7	PLC_01 [CPU 015-CEFPR01]	PROFINET-IO-System	X4	2043*		015-CEFPR01
8	PLC_01 [CPU 015-CEFPR01]	PROFINET-IO-System	X4	2046*		015-CEFPR01
9	PLC_01 [CPU 015-CEFPR01]	MPI-Schnittstelle	X3	2047*		015-CEFPR01
10	PLC_01 [CPU 015-CEFPR01]	DO8xDC24V 0,5A	3		0	022-1BF00

Abb. 187: Adressübersicht

Die Tabelle enthält alle lokalen und dezentralen Baugruppen der Steuerung. Oben in der Tabelle sind die Eingabebaugruppen (E-Adressen) und weiter unten die Ausgabebaugruppen (A-Adressen) aufgelistet.

"Nr." – Fortlaufende Nummer

"Gerät" – Gerätename [Bestellnummer des Geräts]

"Baugruppe" – Baugruppenname

"Slot" – Slotnummer innerhalb des Baugruppenträgers

"E-Adresse" – Konfigurierte Eingangsadresse (Byteadresse) einer Eingabebaugruppe

"A-Adresse" – Konfigurierte Ausgangsadresse (Byteadresse) einer Ausgabebaugruppe

"Bestellnummer" – Bestellnummer des Geräts oder der Baugruppe

Byteadressen

Je nach Kanalzahl belegt eine Baugruppe unterschiedlich viele Byteadressen. Hier einige Beispiele anhand von Abb. 187:

- Nr. 1: Die Eingabebaugruppe "DI8xDC24V" belegt das Eingangsbyte 0.
- Nr. 2: Die Eingabebaugruppe "DI4xDC24V" belegt die vier ersten **Bits** des Eingangsbytes 1. Die restlichen Bits des Eingangsbytes 1 können nicht verwendet werden.
- Nr. 4: Der Kommunikationsprozessor "CP343" der Steuerung belegt die 16 aufeinander folgenden Ein- und Ausgangsbytes 864 bis 879.
- Nr. 7 und 8: Das PROFINET-IO-System der Steuerung belegt das Eingangsbyte 2043 und 2046 für den Austausch von Diagnosedaten.
- Nr. 10: Die Ausgabebaugruppe "DO8xDC24V 0,5A" belegt das Ausgangsbyte 0.

E/A-Adressen ändern

Wenn Sie dem Projekt neue Baugruppen hinzufügen, werden die benötigten E/A-Adressbereiche reserviert, in der Adressübersicht angezeigt und in die "System-Hardwarekonfiguration" eingetragen.

Sie können die E/A-Adressen einzelner Baugruppen ändern:

Beachten Sie, dass Änderungen der E/A-Adressen zu Überschneidungen führen können und dadurch Konsistenzfehler entstehen, siehe "Überschneidung von Adressen" Seite 254.

1. Markieren Sie in der Tabelle die Zeile mit der Baugruppe, für die Sie die Adresse ändern möchten.
2. Geben Sie die neue Adresse in das Feld *"Anfangsadresse"* ein.

   Wenn die Adresse bereits belegt ist, erscheint ein Hinweis. Sie können wie folgt vorgehen:

   - Geben Sie eine andere Anfangsadresse ein.
   - Ignorieren Sie den Hinweis zunächst und ändern Sie die Adresse oder den Symbolnamen anschließend in der Variablentabelle, in der die Überschneidung vorkommt. Überschneidungen erkennen Sie in der Variablentabelle am Symbol .
3. Bestätigen Sie die Eingabe mit *[Enter]*.

   ⇨ Die Adresse wird geändert. Falls die Baugruppe mehrere Byteadressen belegt, wird die *"Endadresse"* automatisch berechnet und der gesamte Adressbereich wird der Baugruppe zugewiesen.

Überschneidung von Adressen

Überschneidungen von Adressen (Konsistenzfehler) liegen vor, wenn zu einem Operanden mehrere Symbolnamen vergeben sind. Überschneidungen werden in der Spalte *"Name"* mit dem Symbol gekennzeichnet. Überschneidungen können auch über mehrere Variablentabellen hinweg vorliegen, z. B. bei einem Symbolnamen zu `E0.0` in der System-Hardwarekonfiguration und einem weiteren Symbolnamen ebenfalls zu `E0.0` in der Standard-Projektkonfiguration.

Wenn Sie E/A-Adressen ändern, versucht *SPEED7 Studio* Überschneidungen wie in der folgenden Tabelle angegeben selbstständig zu beheben, damit keine Adressierungskonflikte entstehen:

Ausgangssituation bei Überschneidungen	Maßnahme zur Konfliktbehebung
Das Symbol aus der System-Hardwarekonfiguration wird im Programmcode verwendet.	Der im Programm verwendete Symbolname wird bevorzugt: *SPEED7 Studio* verwendet das Symbol aus der System-Hardwarekonfiguration und entfernt alle anderen Symboldeklarationen.
Das Symbol aus einer Variablentabelle (z. B. Standard-Projektkonfiguration) wird im Programmcode verwendet.	Der im Programm verwendete Symbolname wird bevorzugt: *SPEED7 Studio* überträgt das Symbol aus der Variablentabelle in die System-Hardwarekonfiguration und entfernt alle anderen Symboldeklarationen.
Das Symbol aus der System-Hardwarekonfiguration **und** das Symbol aus einer Variablentabelle werden im Programmcode verwendet.	*SPEED7 Studio* kann den Konflikt nicht auflösen und meldet einen Konsistenzfehler. Die Überschneidungen werden in der Spalte *"Name"* mit dem Symbol gekennzeichnet.
Das Symbol wird im Programmcode **nicht** verwendet.	Der geänderte Symbolname wird bevorzugt: Wenn der automatisch generierte Symbolname in der System-Hardwarekonfiguration geändert wurde, verwendet *SPEED7 Studio* dieses Symbol. Wenn der automatisch generierte Symbolname in der System-Hardwarekonfiguration **nicht** geändert wurde, überträgt *SPEED7 Studio* das Symbol aus der Variablentabelle in die System-Hardwarekonfiguration. Alle anderen Symboldeklarationen werden entfernt.

8.13 Querverweisliste

Die Querverweisliste ermöglicht einen Überblick über alle im Anwenderprogramm verwendeten Operanden. Die Querverweisliste hilft bei der Fehlersuche, z. B. um zu ermitteln, welcher Operand in welchem Programmbaustein mit welchem Befehl bearbeitet wird.

Für folgende Bausteintypen können Querverweise angezeigt werden:

- Organisationsbausteine (OB)
- Funktionsbausteine (FB)
- Funktionen (FC)

Folgende Operandentypen können angezeigt werden:

- Eingänge
- Ausgänge
- Merker
- Zeiten
- Zähler
- Peripherie-Eingänge

- Peripherie-Ausgänge
- Datenbausteine (DB)
- Instanz-Datenbausteine (DI)
- indirekte Adressierungen

Sie können die Bausteine und Operandenbereiche filtern, die angezeigt werden sollen. Außerdem können Sie zu den Verwendungsstellen im Anwenderprogramm springen.

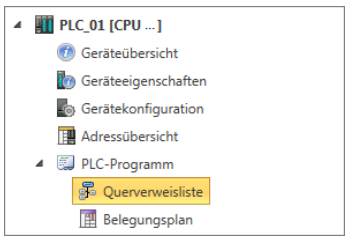


Abb. 188: Querverweisliste öffnen

→ Klicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"* auf *"Querverweisliste"*.

Außerdem können Sie die Querverweisliste direkt aus dem Belegungsplan öffnen. ↬ *"Zur Querverweisliste wechseln" Seite 265*

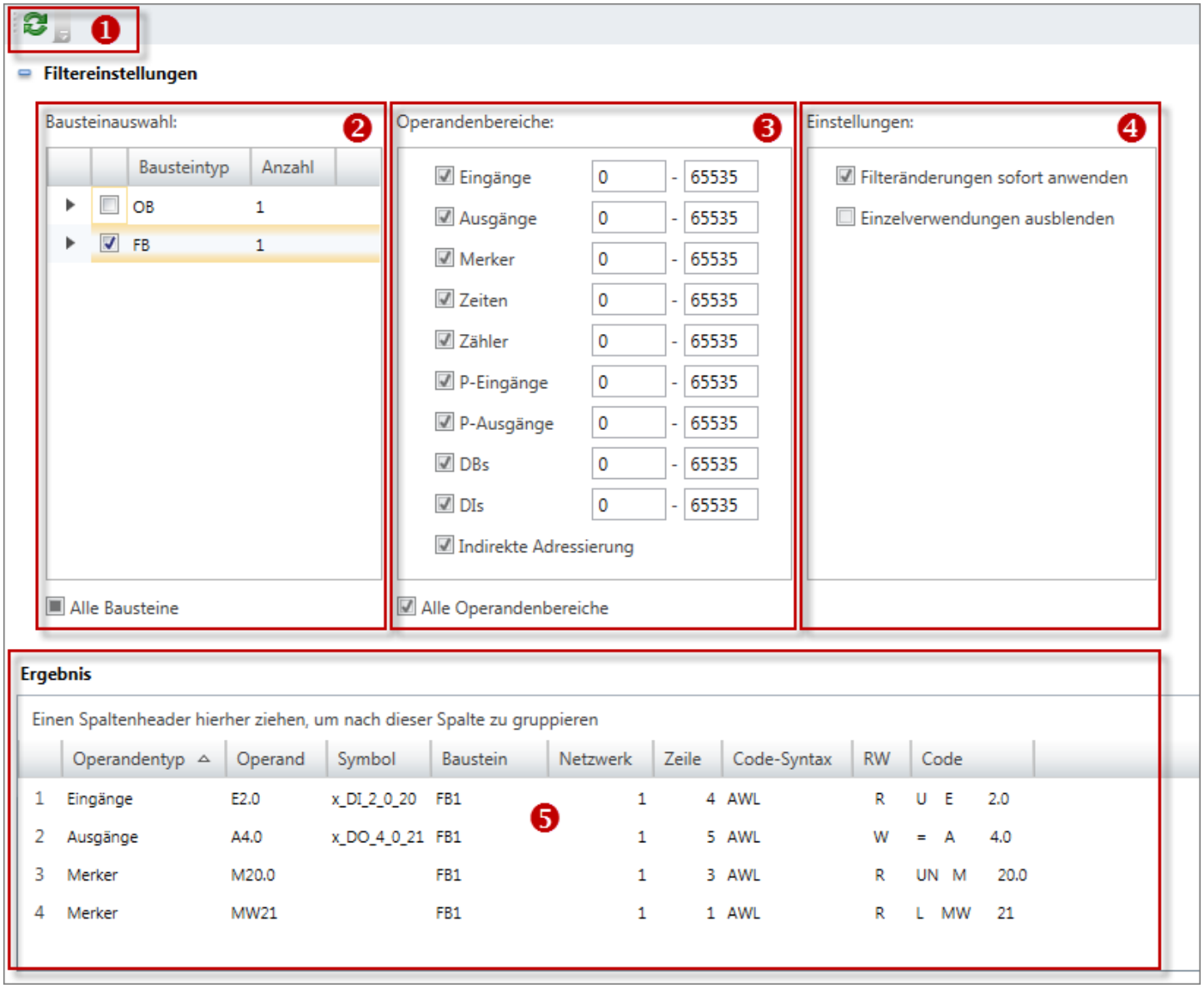


Abb. 189: Querverweisliste

(1) Symbolleiste
(2) Bausteinauswahl
(3) Operandenbereiche
(4) Einstellungen
(5) Querverweisliste

Filtereinstellungen ein-/ ausblenden

Sie können den Bereich oberhalb der Querverweisliste ein- oder ausblenden:

Bereich einblenden/öffnen

Bereich ausblenden/schließen

(1) Symbolleiste

Aktualisieren: Alle geänderten Einstellungen, geänderten Operandenbereiche und die ausgewählten Bausteine werden in der Querverweisliste aktualisiert.

(2) Bausteinauswahl

Hier können Sie die Bausteine auswählen, für die Querverweise angezeigt werden sollen.

1. Aktivieren Sie *"Alle Bausteine"* oder die gewünschten Bausteine, z. B. *"OB0"*.
2. Klicken Sie auf *"Aktualisieren"* oder aktivieren Sie *"Filteränderungen sofort anwenden"*, um die Einstellungen in der Querverweise zu aktualisieren.

(3) Operandenbereiche

Hier können Sie die Operandentypen und Adressbereiche wählen, die in der Querverweisliste angezeigt werden sollen.

1. Aktivieren Sie *"Alle Operandenbereiche"* oder den gewünschten Operandentyp, z. B. *"Eingänge"*.
2. Geben Sie in den beiden benachbarten Feldern die Anfangs- und End-Byteadresse an, z. B. `0` bis `65535`.
3. Klicken Sie auf *"Aktualisieren"* oder aktivieren Sie *"Filteränderungen sofort anwenden"*, um die Einstellungen in der Querverweisliste zu aktualisieren.

(4) Einstellungen

Hier können Sie Einstellungen zur Querverweisliste vornehmen.

"Filteränderungen sofort anwenden" – Wenn diese Option aktiviert ist, werden geänderte Operandenbereiche oder Überschneidungen in der Querverweise automatisch aktualisiert. Wenn diese Option nicht aktiviert ist, werden Änderungen in der Querverweisliste nur dann aktualisiert, wenn Sie auf *"Aktualisieren"* klicken.

"Einzelverwendungen ausblenden" – Wenn diese Option aktiviert ist, werden in der Querverweisliste nur die Operanden angezeigt, bei denen sich Adressbereiche überschneiden. *"Überschneidungen" Seite 263* Klicken Sie auf *"Aktualisieren"* oder aktivieren Sie *"Filteränderungen sofort anwenden"*, um die Anzeige in der Querverweisliste zu aktualisieren.

(5) Querverweisliste

Ergebnis

Einen Spaltenheader hierher ziehen, um nach dieser Spalte zu gruppieren

	Operandentyp	Operand	Symbol	Baustein	Netzwerk	Zeile	Code-Syntax	RW	Code
1	Eingänge	E2.0	x_DI_2_0_20	FB1	1	4	AWL	R	U E 2.0
2	Ausgänge	A4.0	x_DO_4_0_21	FB1	1	5	AWL	W	= A 4.0
3	Merker	M20.0		FB1	1	3	AWL	R	UN M 20.0
4	Merker	MW21		FB1	1	1	AWL	R	L MW 21

In der Querverweisliste wird für jeden Operanden die Verwendungsstelle im jeweiligen Programmbaustein angezeigt.

"Operandentyp" – Typ des ausgewählten Operanden

"Operand" – Adresse des Operanden

"Symbol" – Symbolische Adresse des Operanden

"Baustein" – Programmbaustein, in dem auf den Operanden zugegriffen wird

"Netzwerk" – Nummer des Netzwerks im Programmbaustein, in dem auf den Operanden zugegriffen wird

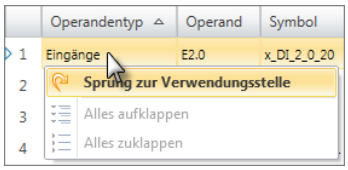
"Zeile" – Nummer der Programmzeile im Netzwerk, in der der Zugriff programmiert ist

"Code-Syntax" – Programmiersprache

"RW" – Lesender/schreibender Zugriff auf den Operanden: R = lesend, W = schreibend

"Code" – AWL-Programmcode der Zugriffsstelle

Zur Verwendungsstelle springen

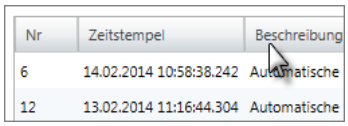


Sie können den Programmbaustein öffnen und an die Verwendungsstelle des Operanden springen.

→ Klicken Sie in der Querverweisliste mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Zeile und wählen Sie *"Sprung zur Verwendungsstelle"*.

⇨ Der passende Programmbaustein öffnet sich und die Schreibmarke wird an die Verwendungsstelle im Programmcode gesetzt.

Sortierreihenfolge ändern



Beim ersten Aufruf der Querverweisliste sind die Zeilen nach Operandentypen sortiert. Sie können die Daten auch in einer anderen Reihenfolge und nach anderen Kriterien sortieren.

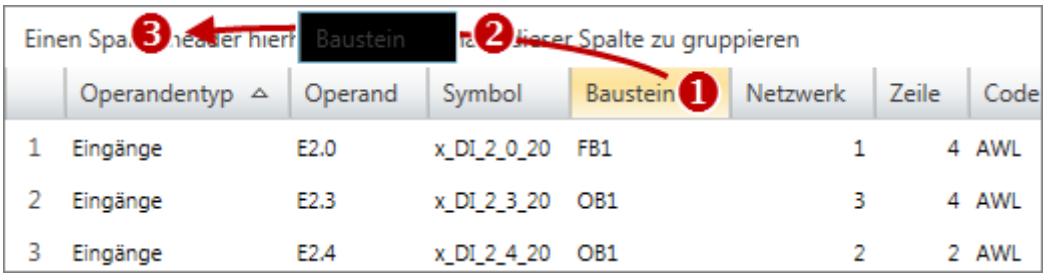
→ Klicken Sie in der Überschriftzeile der Tabelle auf den Begriff, nach dem Sie die Querverweisliste sortieren möchten, z. B. *"Baustein"*.

⇨ Die Tabelleneinträge werden alphabetisch bzw. numerisch sortiert:

- ▵ In aufsteigender Reihenfolge
- ▿ In absteigender Reihenfolge

Operanden gruppieren

Zur besseren Übersicht, können Sie die Tabelleneinträge nach Gruppen sortieren.



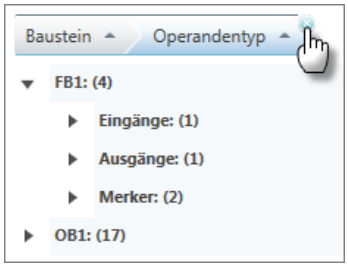
(1) Spalte auswählen (linke Maustaste halten)
(2) Spalte ziehen
(3) Spalte in das Feld ablegen (Maustaste loslassen)

1. Ziehen Sie die gewünschte Spaltenüberschrift in das Feld über der Tabelle.

⇨ Der Inhalt der Spalte wird in einer Gruppe zusammengefasst. Zu jeder Gruppe wird die Anzahl der Zeilen angezeigt.

2. Klicken Sie auf ▸, um die Gruppe zu öffnen. Klicken Sie auf ▾, um die Gruppe zu schließen.

3. Sie können die Schritte 1 bis 2 wiederholen, um die Gruppe in weitere Untergruppen zu gliedern.



4. Um eine Gruppierung aufzuheben, klicken Sie auf das Schließen-Symbol rechts neben dem Gruppen-Namen.

8.14 Belegungsplan

Im Belegungsplan werden alle Operanden angezeigt, die im Anwenderprogramm verwendet werden. Der Belegungsplan hilft bei der Fehlersuche, z. B. um Mehrfachzugriffe auf die gleiche Adresse (Überschneidungen) zu lokalisieren. Folgende Operandentypen werden angezeigt:

- Eingänge
- Ausgänge
- Merker
- Zeiten
- Zähler
- Peripherie-Eingänge
- Peripherie-Ausgänge

Sie können die Operandenbereiche filtern, die angezeigt werden sollen. Sie können die Verwendungsstellen im Anwenderprogramm anzeigen lassen und Überschneidungen von Operanden lokalisieren. Außerdem können Sie zu einzelnen Operanden die Querverweisliste oder die Variablentabelle öffnen.

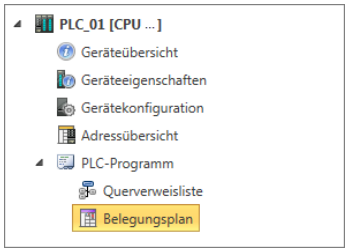


Abb. 190: Belegungsplan öffnen

→ Klicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"* auf *"Belegungsplan"*.

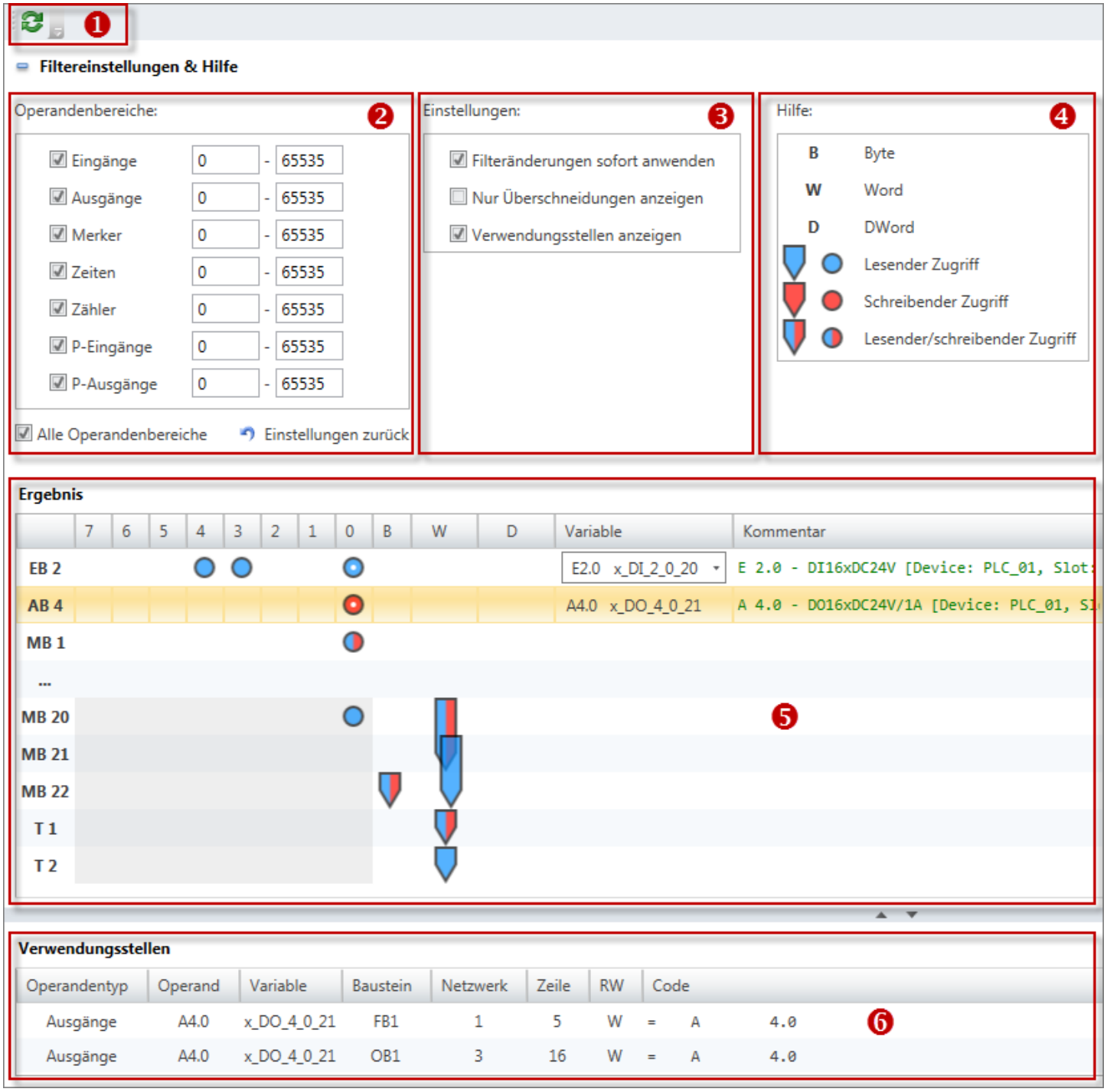


Abb. 191: Belegungsplan

(1) Symbolleiste
(2) Operandenbereiche
(3) Einstellungen
(4) Hilfe (Symbol-Bedeutungen)
(5) Belegungsplan
(6) Verwendungsstellen

Filtereinstellungen und Hilfe ein-/ausblenden

Sie können den Bereich oberhalb des Belegungsplans ein- oder ausblenden:

- Bereich einblenden/öffnen
- Bereich ausblenden/schließen

(1) Symbolleiste

Aktualisieren: Alle geänderten Einstellungen und geänderten Operandenbereiche werden im Belegungsplan aktualisiert.

(2) Operandenbereiche

Hier können Sie die Operandentypen und Adressbereiche wählen, die im Belegungsplan angezeigt werden sollen.

1. Aktivieren Sie *"Alle Operandenbereiche"* oder den gewünschten Operandentyp, z. B. *"Eingänge"*.
2. Geben Sie in den beiden benachbarten Feldern die Anfangs- und End-Byteadresse an, z. B. `0` bis `65535`.
3. Klicken Sie auf *"Aktualisieren"* oder aktivieren Sie *"Filteränderungen sofort anwenden"*, um die Änderungen im Belegungsplan zu aktualisieren.

"Einstellungen zurücksetzen" – Aktiviert alle Operandentypen und stellt den maximalen Adressbereich ein.

(3) Einstellungen

Hier können Sie Einstellungen zum Belegungsplan vornehmen.

"Filteränderungen sofort anwenden" – Wenn diese Option aktiviert ist, werden geänderte Operandenbereiche oder Überschneidungen im Belegungsplan automatisch aktualisiert. Wenn diese Option nicht aktiviert ist, werden Änderungen im Belegungsplan nur dann aktualisiert, wenn Sie auf *"Aktualisieren"* klicken.

"Nur Überschneidungen anzeigen" – Wenn diese Option aktiviert ist, werden im Belegungsplan nur die Operanden angezeigt, bei denen sich Adressbereiche überschneiden. *"Überschneidungen" Seite 263* Klicken Sie auf *"Aktualisieren"* oder aktivieren Sie *"Filteränderungen sofort anwenden"*, um die Anzeige im Belegungsplan zu aktualisieren.

"Verwendungsstellen anzeigen" – Anzeige der Verwendungsstellen einblenden/ausblenden *"(6) Verwendungsstellen" Seite 264*

(4) Hilfe

Hier werden die verschiedenen Symbole und Kennzeichnungen im Belegungsplan erklärt.

(5) Belegungsplan

Die Operanden werden im Belegungsplan wie folgt dargestellt:

- Eingänge, Ausgänge, Merker, Peripherie-Eingänge und Peripherie-Ausgänge:
  Jede Tabellenzeile entspricht einem Byte, z. B. "EB2", "MB20".
- Zeiten und Zähler:
  Jede Tabellenzeile entspricht einem Wort, z. B. "T1", "Z5".
- Nicht belegte Adressbereiche (freie Adresslücken) werden in der Tabellenzeile mit "..." gekennzeichnet.

"7 ... 0" – In diesen Tabellenspalten wird der Bitzugriff der einzelnen Bits 7 bis 0 des Operanden dargestellt. Folgende Kennzeichnungen sind möglich:

7 ... 0	Bedeutung
leere Zelle	Adresse ist im Anwenderprogramm nicht belegt (freie Bitadresse)
	Adresse ist belegt; lesender Zugriff, z. B. Eingangsbit

7 ... 0	Bedeutung
	Adresse ist belegt; schreibender Zugriff, z. B. Ausgangsbit
	Adresse ist belegt; lesender und schreibender Zugriff, z. B. Merkerbit
weißer Punkt	Aktuell ausgewählte Variable, siehe Spalte "Variable"
dunkelgrau hinterlegt	Adresse ist belegt; Byte-, Wort- oder Doppelwortzugriff, siehe Spalte "B", "W" bzw. "D"

"B, W, D" – In diesen Tabellenspalten wird der Byte-, Wort- bzw. Doppelwortzugriff des Operanden dargestellt. Beispiel: Eine Kennzeichnung in der Spalte *"W"* bedeutet, dass die Adresse im Anwenderprogramm durch einen Wortzugriff belegt ist. Folgende Kennzeichnungen sind möglich:

B, W, D	Bedeutung
	Adresse ist belegt; lesender Zugriff, z. B. Eingang
	Adresse ist belegt; schreibender Zugriff, z. B. Ausgang
	Adresse ist belegt; lesender und schreibender Zugriff, z. B. Merker, Zeit, Zähler.
weißer Punkt	Aktuell ausgewählte Variable, siehe Spalte "Variable"

"Variable" – Symbolische Adresse des Operanden: Wenn mehrere Variablennamen zu einem Operanden vorhanden sind (z. B. bei Bitoperanden), können Sie die gewünschte Variable über eine Auswahlliste wählen. Die ausgewählte Variable wird in den Spalten *"7 ... 0"* bzw. *"B, W, D"* mit einem weißen Punkt gekennzeichnet.

"Kommentar" – Zeigt den Kommentar der aktuellen Variablen

Überschneidungen

Im Belegungsplan können Sie Überschneidungen (Mehrfachzugriffe auf einen Adressbereich) lokalisieren.

Überschneidungen filtern

Wenn Sie unter "Einstellungen" die Option "Nur Überschneidungen anzeigen" wählen, werden im Belegungsplan nur die Operandenbereiche angezeigt, bei denen sich Adressbereiche überschneiden.

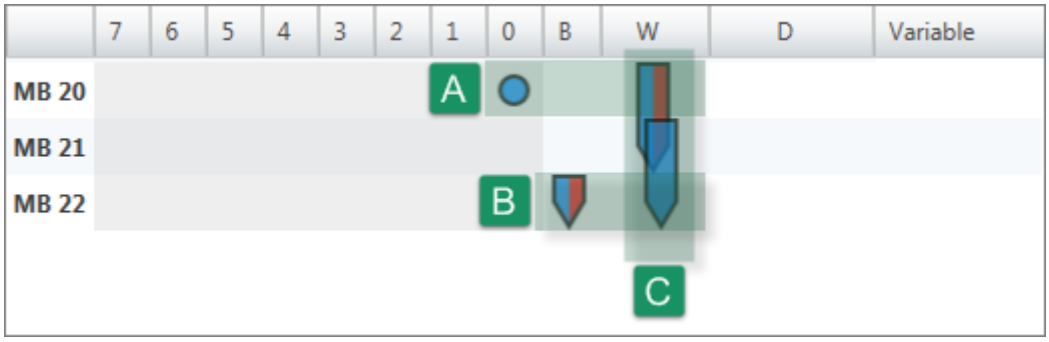


Abb. 192: Beispiel für Überschneidungen

Das Beispiel zeigt eine Reihe von Überschneidungen, die in den Merkern 20 bis 22 auftreten:

- (A) – Mehrfachzugriff über Bit- und Wortadresse (horizontale Leserichtung):
  Beim Merker 20 wird lesend auf das Merkerbit `M20.0` sowie lesend und schreibend auf das Merkerwort `MW20` zugegriffen.
- (B) – Mehrfachzugriff über Byte- und Wortadresse (horizontale Leserichtung):
  Beim Merker 22 wird lesend und schreibend auf das Merkerbyte `MB22` sowie lesend und schreibend auf das Merkerwort `MW21` zugegriffen.
- (C) – Mehrfachzugriff über zwei Wortadressen (vertikale Leserichtung):
  Beim Merker 20 bis 22 wird lesend und schreibend auf das Merkerwort `M20` sowie lesend und schreibend auf das Merkerwort `MW21` zugegriffen.

Wenn Sie unter "Einstellungen" die Option "Verwendungsstellen anzeigen" aktivieren und im Belegungsplan eine Operandenzeile anklicken, werden alle Verwendungsstellen des Operanden angezeigt.

(6) Verwendungsstellen

In dieser Tabelle wird dargestellt, an welchen Stellen im Anwenderprogramm auf die Operanden zugegriffen wird.

1. Aktivieren Sie unter *"Einstellungen"* die Option *"Verwendungsstellen anzeigen"*.
   ⇨ Unter dem Belegungsplan wird die Tabelle mit den Verwendungsstellen eingeblendet.
2. Klicken Sie im Belegungsplan auf eine Operandenzeile.
   ⇨ Alle Verwendungsstellen des Operanden werden angezeigt.

Verwendungsstellen

Operandentyp	Operand	Variable	Baustein	Netzwerk	Zeile	RW	Code
Ausgänge	A4.0	x_DO_4_0_21	FB1	1	5	W	= A 4.0
Ausgänge	A4.0	x_DO_4_0_21	OB1	3	16	W	= A 4.0

Abb. 193: Verwendungsstellen im Belegungsplan

"Operandentyp" – Typ des ausgewählten Operanden

"Operand" – Adresse des Operanden

"Symbol" – Symbolische Adresse des Operanden

"Baustein" – Programmbaustein, in dem auf den Operanden zugegriffen wird

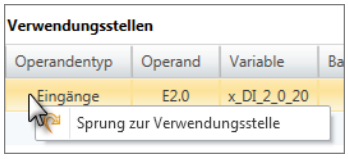
"Netzwerk" – Nummer des Netzwerks im Programmbaustein, in dem auf den Operanden zugegriffen wird

"Zeile" – Nummer der Programmzeile im Netzwerk, in der der Zugriff programmiert ist

"RW" – Lesender/schreibender Zugriff auf den Operanden: R = lesend, W = schreibend

"Code" – AWL-Programmcode der Zugriffsstelle

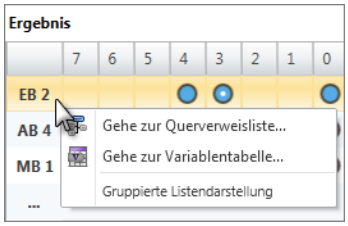
Zur Verwendungsstelle springen



Sie können den Programmbaustein öffnen und an die Verwendungsstelle des Operanden springen.

- Klicken Sie in der Tabelle mit den Verwendungsstellen mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Operandenzeile und wählen Sie *"Sprung zur Verwendungsstelle"*.
  - ⇨ Der passende Programmbaustein öffnet sich und die Schreibmarke wird an die Verwendungsstelle im Programmcode gesetzt.

Operanden gruppieren



Zur besseren Übersicht, können Sie die Tabelleneinträge nach Gruppen sortiert anzeigen lassen.

1. Klicken Sie im Belegungsplan mit der rechten Maustaste auf eine beliebige Operandenzeile und wählen Sie *"Gruppierte Listendarstellung"*.
   - ⇨ Die Operanden werden je nach Typ in Gruppen zusammengefasst. Zu jeder Gruppe wird die Anzahl der Operandenzeilen angezeigt.
2. Klicken Sie auf ▸, um die Gruppe zu öffnen. Klicken Sie auf ▾, um die Gruppe zu schließen.

Zur Querverweisliste wechseln

Sie können für einen Operanden die Querverweisliste öffnen.

- Klicken Sie im Belegungsplan mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Operandenzeile und wählen Sie *"Gehe zur Querverweisliste"*.
  - ⇨ Die Querverweisliste öffnet sich und die relevanten Operanden werden darin angezeigt.

Zur Variablentabelle wechseln

Sie können für einen Operanden die Variablentabelle öffnen, wenn der Operand darin definiert wurde.

- Klicken Sie im Belegungsplan mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Operandenzeile und wählen Sie *"Gehe zur Variablentabelle"*.
  - ⇨ Die passenden Variablentabelle (z. B. System-Hardwarekonfiguration) öffnet sich.

8.15 Konsistenz prüfen und wiederherstellen

Wenn Sie Bausteine bearbeiten, können Inkonsistenzen entstehen, z. B. Schnittstellenkonflikte zwischen zwei Bausteinen. Wenn Sie inkonsistente Bausteine in die Steuerung übertragen, kann dies zu Bearbeitungsfehlern im Anwenderprogramm führen.

Sie können das Anwenderprogramm auf Inkonsistenzen prüfen. In einem weiteren Bearbeitungsschritt können Sie vorhandene Inkonsistenzen entfernen.

Konsistenz prüfen

Um die Konsistenz zu prüfen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Konsistenzmeldungen:** Klicken Sie im Ausgabebereich der Konsistenzmeldungen auf . ↳ *Kap. 4.14.5 "Konsistenzmeldungen" Seite 43*
- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Projekt ➔ Konsistenz prüfen/bereinigen"*.
- **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .

⇨ Die Konsistenz wird geprüft und das Ergebnis wird in einem Dialogfenster angezeigt.

Konsistenzmeldungen anzeigen

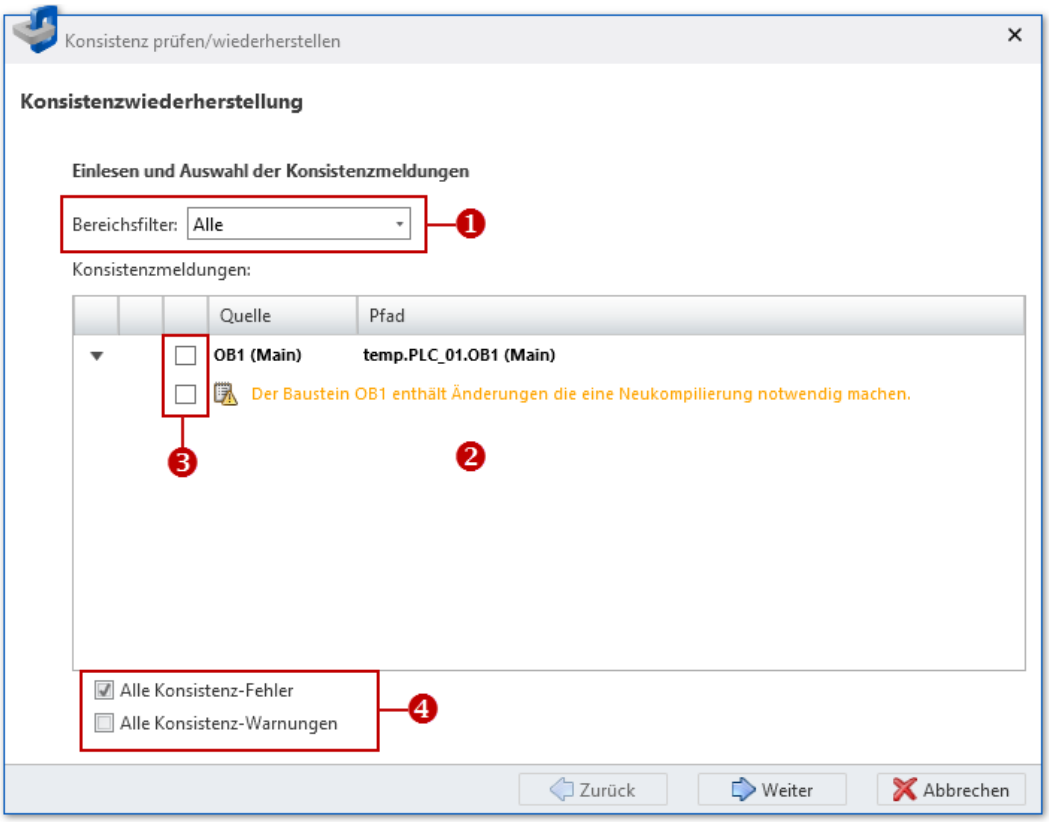


Abb. 194: Dialogfenster mit Konsistenzmeldungen

(1) Konsistenzmeldungen filtern
(2) Konsistenzmeldungen
(3) Einzelne Bausteine für die Bereinigung auswählen
(4) Mehrere Bausteine für die Bereinigung auswählen

Sie können die angezeigten Konsistenzmeldungen filtern. Wählen Sie über den *"Bereichsfilter"* (1), welche Konsistenzmeldungen angezeigt werden sollen:

- **Alle** – Konsistenzmeldungen der Anwenderprogramme aller CPUs werden angezeigt.
- **CPU...** – Nur die Konsistenzmeldungen des Anwenderprogramms der ausgewählten CPU werden angezeigt.

⇨ Die gefilterten Konsistenzmeldungen werden angezeigt (2). Wenn alle Bausteine konsistent sind, ist das Feld *"Konsistenzmeldungen"* leer.

Konsistenz wiederherstellen

1. Wählen Sie aus, für welche Bausteine Sie im nächsten Schritt die Konsistenz wieder herstellen möchten:
   - Einzelne Bausteine: Markieren Sie die gewünschten Konsistenzmeldungen oder Bausteine (3).
   - Konsistenzfehler, z. B. Schnittstellenkonflikte: Wählen Sie *"Alle Konsistenz-Fehler"* (4). Alle Bausteine mit Konsistenzfehlern werden markiert.
   - Konsistenzmeldungen, z. B. geänderte, nicht übersetzte Bausteine: Wählen Sie *"Alle Konsistenz-Meldungen"* (4). Alle Bausteine mit Konsistenzmeldungen werden markiert.
2. Klicken Sie auf *"Weiter"*.
   ⇨ Die Konsistenz der ausgewählten Bausteine wird wieder hergestellt. Bei diesem Vorgang werden Bausteinabhängigkeiten geprüft, bei Bedarf bereinigt und alle ausgewählten Bausteine übersetzt. Im Dialogfenster werden die einzelnen Schritte und die Ergebnisse angezeigt.

   Wenn sich die Konsistenz nicht wieder herstellen lässt, müssen Sie die betroffenen Bausteine im Bausteineditor manuell bereinigen.
3. Klicken Sie auf *"Fertig"*, um das Dialogfenster zu schließen.

8.16 Anwenderprogramm übersetzen

Ein Anwenderprogramm besteht aus Bausteinen. Ein Anwenderprogramm muss in fehlerfreien Maschinencode übersetzt werden, damit es von der CPU ausgeführt werden kann. Wenn Sie Bausteine geändert haben, müssen Sie den Baustein oder das Anwenderprogramm übersetzen.

Bei der Übersetzung laufen die folgenden Vorgänge ab:

- Syntaxprüfung: Das Anwenderprogramm wird nach Syntaxfehlern durchsucht.
  Wenn Bausteine Syntaxfehler enthalten, wird der Übersetzungsvorgang abgebrochen und eine Fehlermeldung angezeigt.
- Konsistenzprüfung: Die Aufruf-Schnittstelle zwischen Bausteinen wird überprüft.
  Wenn Bausteine Fehler an der Aufruf-Schnittstelle aufweisen, wird der Übersetzungsvorgang abgebrochen und eine Fehlermeldung angezeigt.
- Übersetzung: Das Anwenderprogramm wird in Maschinencode übersetzt (kompiliert), der von der CPU verarbeitet werden kann.
  Alle Übersetzungsfehler werden im Ausgabebereich *"Programmierfehler"* aufgelistet.
  Kap. 4.14.2 "Programmierereignisse" Seite 42

Um das Anwenderprogramm zu übersetzen, haben Sie verschiedene Möglichkeiten:

- *"Übersetzen"*
  Nur die Bausteine werden übersetzt, die nach der letzten Übersetzung geändert wurden.
  - oder -
  Einzelne Bausteine können ausgewählt und übersetzt werden.
  - oder -
  Der Baustein, der im Editor geöffnet ist, kann übersetzt werden.
  ↳ *Kap. 8.16.1 "Übersetzen" Seite 268*
- *"Alles übersetzen"*
  Alle Bausteine des Anwenderprogramms werden übersetzt.
  ↳ *Kap. 8.16.2 "Alles übersetzen" Seite 269*
- Geänderte Bausteine unmittelbar vor dem Übertragen des Anwenderprogramms übersetzen:
  – ↳ *Kap. 8.18.2 "Anwenderprogramm übertragen" Seite 272*
  – ↳ *Kap. 8.18.3 "Alles übertragen" Seite 273*

8.16.1 Übersetzen

Sie können alle seit der letzten Übersetzung des Anwenderprogramms geänderten Bausteine übersetzen oder einzelne Bausteine auswählen und übersetzen.

Geänderte Bausteine übersetzen

→ Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Projekt ➔ Übersetzen"*.
- **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .
- **Tastatur:** Drücken Sie *[F6]*.
- **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Projektnamen und wählen Sie *"Übersetzen"*.

⇨ Alle geänderten Bausteine werden übersetzt. Das Ergebnis des Übersetzungsvorgangs wird im Ausgabebereich angezeigt.

Im Editor geöffneten Baustein übersetzen

→ Klicken Sie im Bausteineditor auf ↳ *Kap. 8.2 " Geräteübersicht (PLC)" Seite 201*.

⇨ Der Baustein, der im Editor geöffnet ist, wird übersetzt.

Einzelne Bausteine übersetzen

Im Editor *"Geräteübersicht"* der Steuerung können Sie einzelne Bausteine auswählen und übersetzen. ↳ *Kap. 8.2 " Geräteübersicht (PLC)" Seite 201*

8.16.2 Alles übersetzen

Sie können alle Bausteine des Anwenderprogramms übersetzen.

Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Projekt ➔ Alles übersetzen"*.
- **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .
- **Tastatur:** Drücken Sie *[Umsch]+[F6]*.
- **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Projektnamen und wählen Sie *"Alles übersetzen"*.

⇨ Alle Bausteine werden übersetzt. Das Ergebnis des Übersetzungsvorgangs wird im Ausgabebereich angezeigt.

8.17 Anwenderprogramm simulieren

Mit der PLC-Simulation können Sie das Anwenderprogramm auf dem PC testen, bevor Sie es in die Steuerung laden.

Um ein Anwenderprogramm zu simulieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Übersetzen Sie das Anwenderprogramm. ↳ *Kap. 8.16 "Anwenderprogramm übersetzen" Seite 267*
2. Wählen Sie unter *"Aktive PC-Schnittstelle"* die virtuelle Schnittstelle *"Simulation"* aus. ↳ *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*
3. Öffnen Sie das Dialogfenster *"Einstellungen PLC-Simulation"* und nehmen Sie bei Bedarf Einstellungen zur Simulation vor. ↳ *Kap. 8.17.1 "Einstellungen PLC-Simulation" Seite 269*
4. Starten Sie die Simulation. Wählen Sie hierzu eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"Simulation ➔ PLC-Simulation starten"*.
   - **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .
   - **Dialogfenster "Einstellungen PLC-Simulation":** Klicken Sie auf *"Start"*.

   ⇨ Die PLC-Simulation wird gestartet.
5. Testen Sie das Anwenderprogramm, z. B. im Bausteineditor oder im Editor *"Beobachtungstabelle"*. Sie können z. B. Werte von Variablen oder Signalzustände beobachten. Sie können Variablen mit Werten überschreiben, um damit bestimmte Situationen für den Programmablauf zu simulieren.
6. Beenden Sie die Simulation. Wählen Sie hierzu eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"Simulation ➔ PLC-Simulation beenden"*.
   - **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .
   - **Dialogfenster "Einstellungen PLC-Simulation":** Klicken Sie auf *"Stop"*.

8.17.1 Einstellungen PLC-Simulation

Hier können Sie Einstellungen vornehmen, die sich auf die PLC-Simulation auswirken. Außerdem können Sie die Simulation starten und beenden.

Um das Dialogfenster *"Einstellungen PLC-Simulation"* zu öffnen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Menüleiste:** Wählen Sie *"Simulation ➔ Einstellungen PLC-Simulation"*.
- **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .

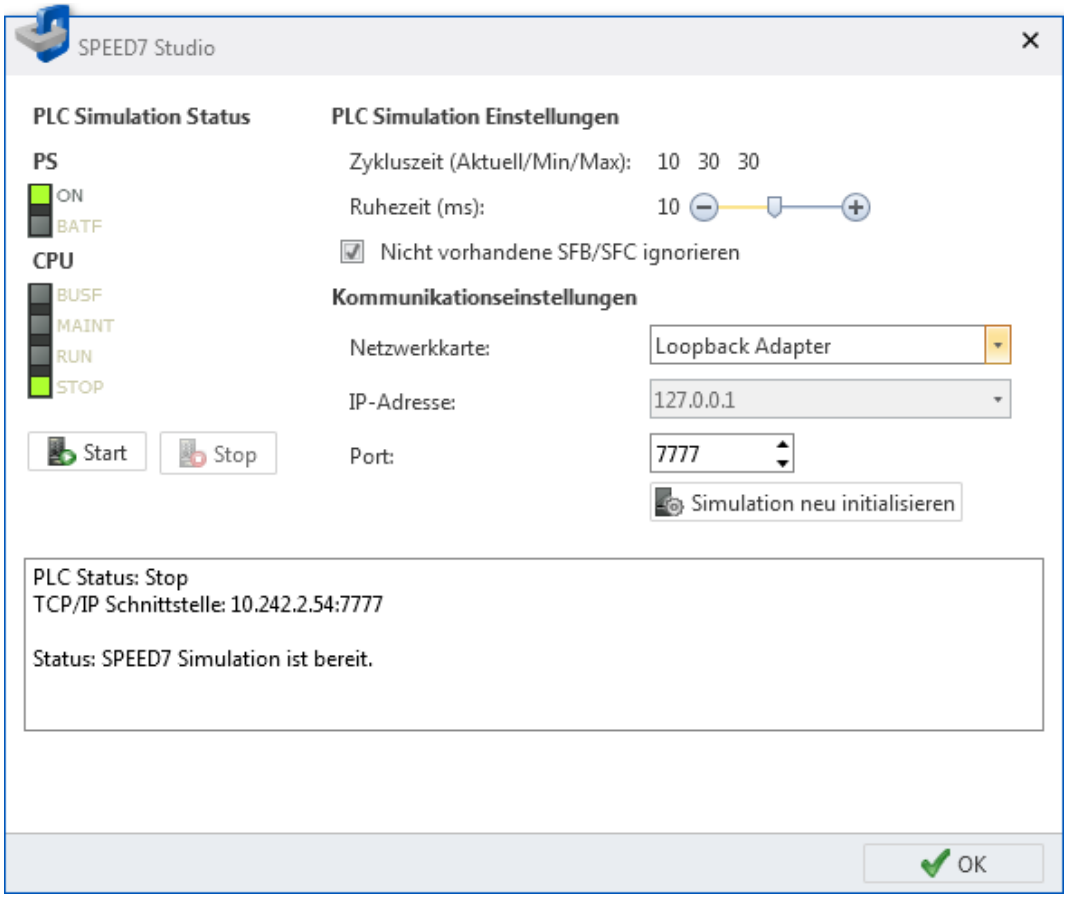


Abb. 195: Einstellungen PLC-Simulation

"PLC-Simulation Status" – Anzeige des Betriebszustands der simulierten CPU

"Start/Stop" – Simulation starten/beenden

"Zykluszeit" – Anzeige der aktuellen, der minimalen und de maximalen Zykluszeit für die Programmbearbeitung

"Ruhezeit" – Wartezeit zwischen zwei Programmbearbeitungszyklen

" Nicht vorhandene SFB/SFCs ignorieren" – Die Simulation unterstützt nicht alle oder keine SFB/SFC. Aktivieren Sie diese Option, damit die Simulation weiter im Betriebszustand RUN bleibt, selbst wenn der SFB/SFC von der Simulation nicht verarbeitet werden kann.

"Netzwerkkarte" – Netzwerkadapter für die virtuelle Kommunikationsverbindung: Wenn Sie "Loopback Adapter" wählen, wird die Simulation auf dem PC ausgeführt, ohne dass dabei ein Netzwerkadapter verwendet wird.

"IP-Adresse" – IP-Adresse für die virtuelle Kommunikationsverbindung: Wenn im Netzwerkadapter bereits eine IP-Adresse eingestellt ist, wird diese hier angezeigt. Bei "Loopback Adapter" lautet die IP-Adresse immer "127.0.0.1".

"Port" – Wenn der Port "7777" des Netzwerkadapters bereits von einer anderen Funktion oder Applikation benutzt wird, geben Sie eine andere Portnummer ein.

→ Wenn Sie die *"Kommunikationseinstellungen"* ändern, klicken Sie anschließend auf *"Simulation neu initialisieren"*.

8.18 Hardware-Konfiguration und Anwenderprogramm in die Steuerung übertragen

Um die Hardware-Konfiguration und das Anwenderprogramm in die Steuerung zu übertragen, haben Sie verschiedene Möglichkeiten:

- *"Hardware-Konfiguration übertragen"*
  Nur die Gerätekonfiguration wird in die Steuerung übertragen.
  ↳ *Kap. 8.18.1 "Hardware-Konfiguration übertragen" Seite 271*
- *"Anwenderprogramm übertragen"*
  Nur das Anwenderprogramm wird in die Steuerung übertragen.
  ↳ *Kap. 8.18.2 "Anwenderprogramm übertragen" Seite 272*
- *"Alles übertragen"*
  Die Hardware-Konfiguration und das Anwenderprogramm werden in die Steuerung übertragen.
  ↳ *Kap. 8.18.3 "Alles übertragen" Seite 273*
- *"Baustein in das Gerät laden"*
  Nur den im Editor geöffneten Baustein in die Steuerung übertragen.
  ↳ *Kap. 8.5.5 "Anweisungsteil" Seite 212*

8.18.1 Hardware-Konfiguration übertragen

Sie können die im Projekt erstellte Gerätekonfiguration als Systemdatenbausteine SDB in die Steuerung übertragen. Dabei werden keine Bausteine des Anwenderprogramms übertragen.

1. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"AG ➔ Hardware-Konfiguration übertragen"*.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Hardware-Konfiguration übertragen"*.
   - **Editor "Gerätekonfiguration ":** Klicken Sie auf .

   ⇨ Das Dialogfenster *"Übertragen der Konfiguration"* öffnet sich.
2. Klicken Sie in der Tabelle oben auf die gewünschte Schnittstellenverbindung, z. B. *"Ethernet-Schnittstelle"*.

   Wenn Sie die serielle Schnittstelle wählen, wählen Sie bei Bedarf die gewünschte *"MPI-Zieladresse"* aus.
3. Wenn Sie überprüfen möchten, ob das Programmiergerät mit der Steuerung verbunden ist, klicken Sie auf *"Verbindung testen"*.

   ⇨ *SPEED7 Studio* versucht über die gewählte Schnittstelle eine Verbindung zur Steuerung herzustellen. Im Dialogfenster werden die einzelnen Schritte und die Ergebnisse dargestellt.
4. Wenn Sie überprüfen möchten, ob die richtige Steuerung mit Ihrem Programmiergerät verbunden ist, können Sie Informationen über die angeschlossene Steuerung abrufen und die gewünschte Steuerung auswählen. Klicken Sie hierzu auf *"Erreichbare Teilnehmer"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Erreichbare Teilnehmer ermitteln"* öffnet sich, ↳ *Kap. 6.21 "Erreichbare Teilnehmer ermitteln" Seite 121*

   Wenn keine Verbindung zustande kommt, prüfen Sie, ob die Verbindungskabel korrekt angeschlossen sind.

5. Klicken Sie auf *"Übertragen"*.

   ⇨ Wenn sich die Steuerung nicht im Betriebszustand STOP befindet, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die Steuerung in den STOP-Zustand schalten können. Nach dem Übertragen öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die Steuerung wieder in den Betriebszustand RUN schalten können.

   Die Hardware-Konfiguration wird in die Steuerung übertragen. Im Dialogfenster werden die einzelnen Schritte und die Ergebnisse dargestellt. Dabei wird angezeigt, ob die Übertragung erfolgreich verlaufen ist oder ob ein Fehler aufgetreten ist.

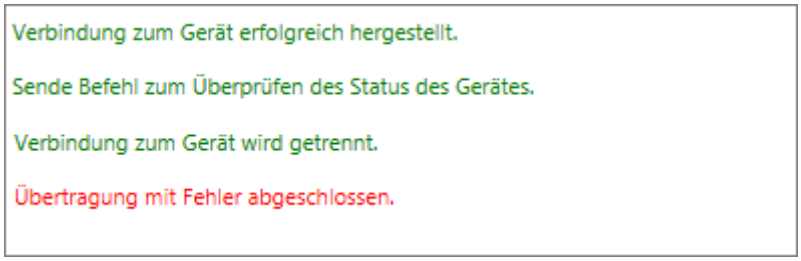


Abb. 196: Beispiel für einen Übertragungsfehler

   Wenn der Vorgang erfolgreich abgeschlossen wurde, stimmt die Gerätekonfiguration im Projekt mit der Konfiguration in der Steuerung überein.

8.18.2 Anwenderprogramm übertragen

Wenn Sie Bausteine im Projekt verändert haben, können Sie diese übersetzten und anschließend als Anwenderprogramm (SPS-Programm) in die Steuerung übertragen. Die Hardware-Konfiguration wird dabei nicht in die Steuerung übertragen.

Einzelnen Programmbaustein übertragen
Um den im Bausteineditor geöffneten Programmbaustein zu übertragen, klicken Sie im Bausteineditor auf . Kap. 8.2 " Geräteübersicht (PLC) " Seite 201

1. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"AG ➔ Anwenderprogramm übertragen"*.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Anwenderprogramm übertragen"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Übertragen der Software"* öffnet sich.

2. Wenn Sie die Option *"Vorhandene Bausteine überschreiben"* auswählen, werden alle Bausteine des Anwenderprogramms in die Steuerung übertragen. Wenn Sie diese Option deaktivieren, werden nur die im Anwenderprogramm neu hinzugefügten Bausteine übertragen.

3. Wenn Sie die Option *"Automatisches Komprimieren"* auswählen, werden alle Bausteine des Anwenderprogramms komprimiert.

4. Klicken Sie in der Tabelle oben auf die gewünschte Schnittstellenverbindung, z. B. *"Ethernet-Schnittstelle"*.

   Wenn Sie die serielle Schnittstelle wählen, wählen Sie bei Bedarf die gewünschte *"MPI-Zieladresse"* aus.

5. Wenn Sie überprüfen möchten, ob das Programmiergerät mit der Steuerung verbunden ist, klicken Sie auf *"Verbindung testen"*.

   ⇨ *SPEED7 Studio* versucht über die gewählte Schnittstelle eine Verbindung zur Steuerung herzustellen. Im Dialogfenster werden die einzelnen Schritte und die Ergebnisse dargestellt.

6. Wenn Sie überprüfen möchten, ob die richtige Steuerung mit Ihrem Programmiergerät verbunden ist, können Sie Informationen über die angeschlossene Steuerung abrufen und die gewünschte Steuerung auswählen. Klicken Sie hierzu auf *"Erreichbare Teilnehmer"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Erreichbare Teilnehmer ermitteln"* öffnet sich. *Kap. 6.21 "Erreichbare Teilnehmer ermitteln" Seite 121*

   Wenn keine Verbindung zustande kommt, prüfen Sie, ob die Verbindungskabel korrekt angeschlossen sind.

7. Klicken Sie auf *"Übertragen"*.

   ⇨ Das Anwenderprogramm wird in die Steuerung übertragen. Im Dialogfenster werden die einzelnen Schritte und die Ergebnisse dargestellt. Dabei wird angezeigt, ob die Übertragung erfolgreich verlaufen ist oder ob ein Fehler aufgetreten ist.

> ***Geänderte Bausteine übersetzen***
> *Wenn Sie geänderte Bausteine noch nicht übersetzt haben, werden diese Bausteine aufgleistet. Sie können diese Bausteine vor dem Übertragen übersetzen. Klicken Sie dazu auf "Übersetzen". Die geänderten Bausteine werden übersetzt. Klicken Sie anschließen erneut auf "Übertragen".*

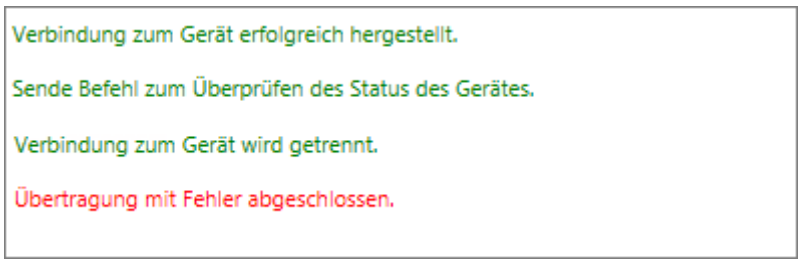


Abb. 197: Beispiel für einen Übertragungsfehler

8.18.3 Alles übertragen

Wenn Sie die Gerätekonfiguration und Bausteine des Anwenderprogramms im Projekt verändert haben, können Sie beides zusammen in die Steuerung übertragen.

1. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"AG ➔ Alles übertragen"*.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Anwenderprogramm übertragen"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Alles übertragen"* öffnet sich.

2. Wenn Sie die Option *"Vorhandene Bausteine überschreiben"* auswählen, werden alle Bausteine des Anwenderprogramms in die Steuerung übertragen. Wenn Sie diese Option deaktivieren, werden nur die im Anwenderprogramm neu hinzugefügten Bausteine übertragen.

3. Wenn Sie die Option *"Automatisches Komprimieren"* auswählen, werden alle Bausteine des Anwenderprogramms komprimiert.

4. Klicken Sie in der Tabelle oben auf die gewünschte Schnittstellenverbindung, z. B. *"Ethernet-Schnittstelle"*.

   Wenn Sie die serielle Schnittstelle wählen, wählen Sie bei Bedarf die gewünschte *"MPI-Zieladresse"* aus.

5. Wenn Sie überprüfen möchten, ob das Programmiergerät mit der Steuerung verbunden ist, klicken Sie auf *"Verbindung testen"*.

   ⇨ *SPEED7 Studio* versucht über die gewählte Schnittstelle eine Verbindung zur Steuerung herzustellen. Im Dialogfenster werden die einzelnen Schritte und die Ergebnisse dargestellt.

6. Wenn Sie überprüfen möchten, ob die richtige Steuerung mit Ihrem Programmiergerät verbunden ist, können Sie Informationen über die angeschlossene Steuerung abrufen und die gewünschte Steuerung auswählen. Klicken Sie hierzu auf *"Erreichbare Teilnehmer"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Erreichbare Teilnehmer ermitteln"* öffnet sich. *Kap. 6.21 "Erreichbare Teilnehmer ermitteln" Seite 121*

   Wenn keine Verbindung zustande kommt, prüfen Sie, ob die Verbindungskabel korrekt angeschlossen sind.

7. Klicken Sie auf *"Übertragen"*.

   ⇨ Wenn sich die Steuerung nicht im Betriebszustand STOP befindet, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die Steuerung in den STOP-Zustand schalten können. Nach dem Übertragen öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie die Steuerung wieder in den Betriebszustand RUN schalten können.

   Die Hardware-Konfiguration und das Anwenderprogramm werden in die Steuerung übertragen. Im Dialogfenster werden die einzelnen Schritte und die Ergebnisse dargestellt. Dabei wird angezeigt, ob die Übertragung erfolgreich verlaufen ist oder ob ein Fehler aufgetreten ist.

> ***Geänderte Bausteine übersetzen***
> *Wenn Sie geänderte Bausteine noch nicht übersetzt haben, werden diese Bausteine aufgleistet. Sie können diese Bausteine vor dem Übertragen übersetzen. Klicken Sie dazu auf "Übersetzen". Die geänderten Bausteine werden übersetzt. Klicken Sie anschließen erneut auf "Übertragen".*

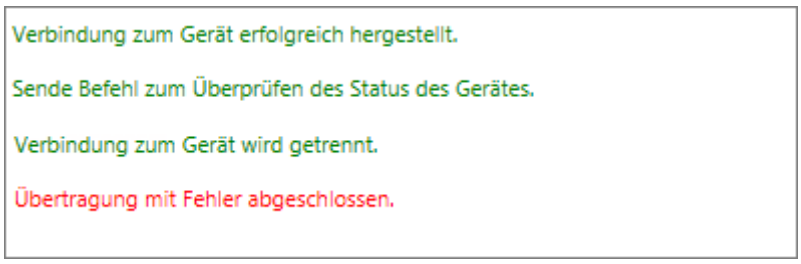


Abb. 198: Beispiel für einen Übertragungsfehler

8.19 Bausteine vom Gerät laden

Mit dieser Funktion können Sie die Bausteine von der Steuerung in das Projekt übertragen. Folgende Bausteintypen können übertragen werden:

- Organisationsbausteine (OB)
- Funktionsbausteine (FB)
- Funktionen (FC)
- Datenbausteine (DB)
- Instanz-Datenbausteine (DI)
- Systemfunktionsbausteine (SFB)
- Systemfunktionen (SFC)

Sie müssen eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung herstellen. *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

1. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"AG ➔ Bausteine vom Gerät laden"*.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Bausteine vom Gerät laden"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Importieren von Bausteinen aus der Steuerung"* öffnet sich.

   SPEED7 Studio versucht eine Verbindung zur Steuerung herzustellen. Im Dialogfenster wird das Ergebnis unter *"Kommunikationsstatus"* angezeigt.

   Wenn keine Verbindung zustande kommt, können Sie die Bausteine nicht vom Gerät laden. Prüfen Sie, ob die Verbindungskabel korrekt angeschlossen sind. Überprüfen Sie gegebenenfalls die Kommunikationseinstellungen. *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

2. Klicken Sie auf *"Weiter"*.

   ⇨ Die Bausteine in der Steuerung werden mit den Bausteinen im Projekt verglichen und in einer Liste dargestellt. Die Bausteinliste zeigt, welche Bausteine im Projekt existieren und überschrieben werden können bzw. welche Bausteine im Projekt nicht existieren und hinzugefügt werden können.

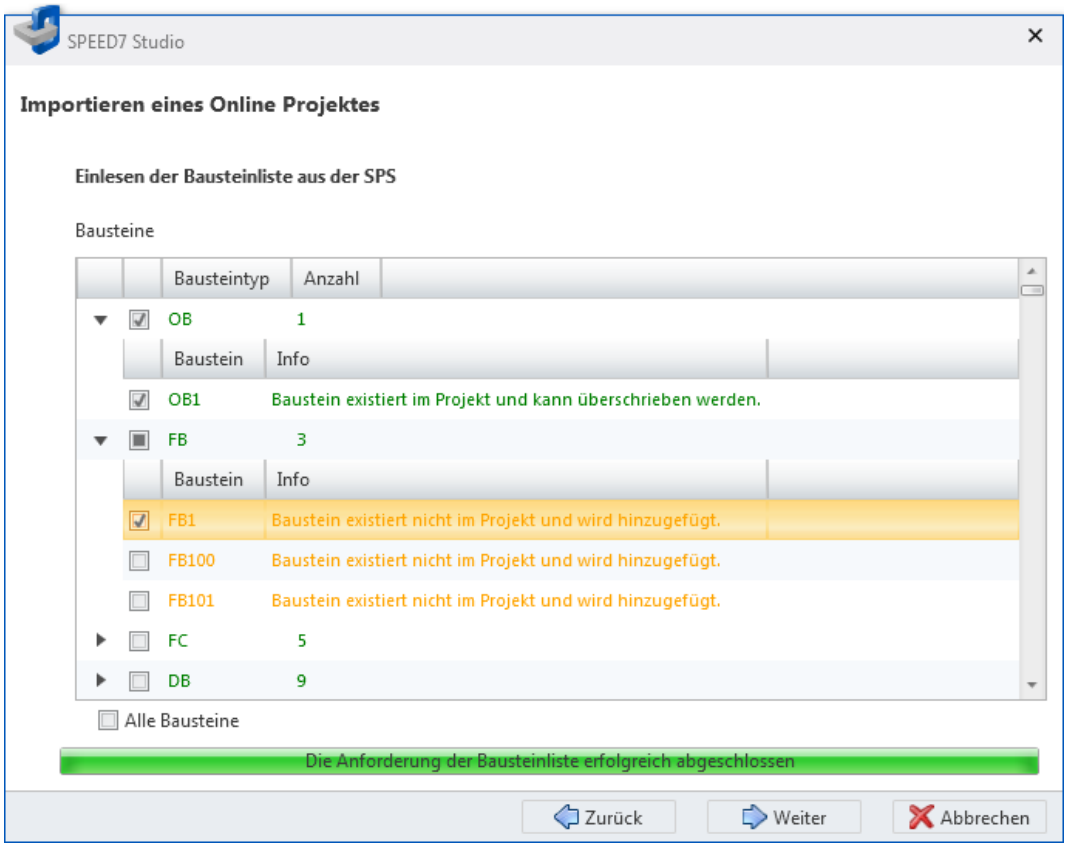


Abb. 199: Bausteine vom Gerät laden: Bausteinliste

3. Klicken Sie in der Bausteinliste auf ▸, um alle Bausteine eines Bausteintyps anzuzeigen. Klicken Sie auf ▾, um die Bausteine zu verbergen.

   Markieren ☑ Sie die Bausteine, die Sie vom Gerät in das Projekt laden möchten.

   Aktivieren Sie *"Alle Bausteine"*, wenn Sie alle aufgelisteten Bausteine laden möchten.

4. Klicken Sie auf *"Weiter"*.

⇨ Der Programmcode der ausgewählten Bausteine wird aus der Steuerung gelesen und disassembliert, d. h. von binär kodierter Maschinesprache in lesbaren Programmcode übersetzt.

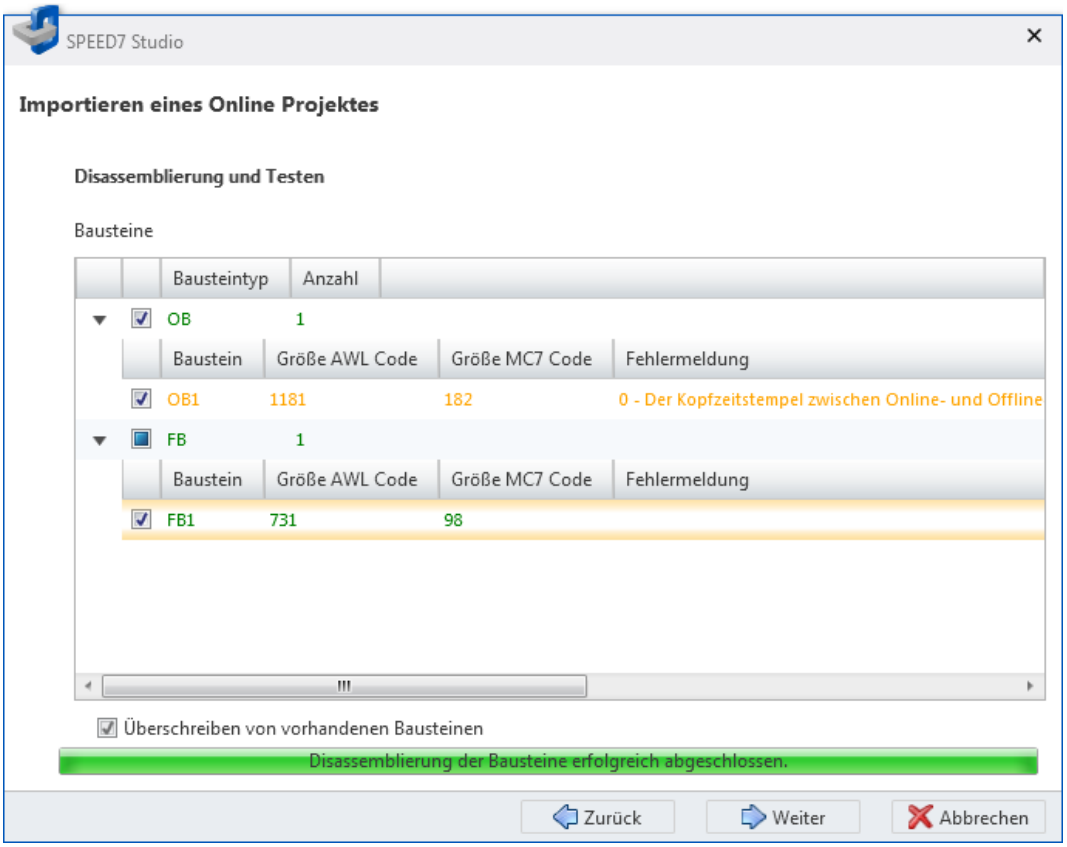


Abb. 200: Bausteine vom Gerät laden: Disassemblierte Bausteine

In der Bausteinliste wird für jeden übersetzten Baustein die Größe des AWL-Codes und des MC7-Maschinencodes in kByte angezeigt.

Wenn ein Baustein nicht gelesen oder übersetzt werden kann, wird eine Fehlermeldung anzeigt und der Ladevorgang wird für diesen Baustein nicht ausgeführt.

5. Klicken Sie auf *"Weiter"*.

⇨ Die Bausteine werden von der Steuerung in das Projekt übertragen. Vorhandene Bausteine werden dabei überschrieben. Das Ergebnis wird in einer Tabelle angezeigt.

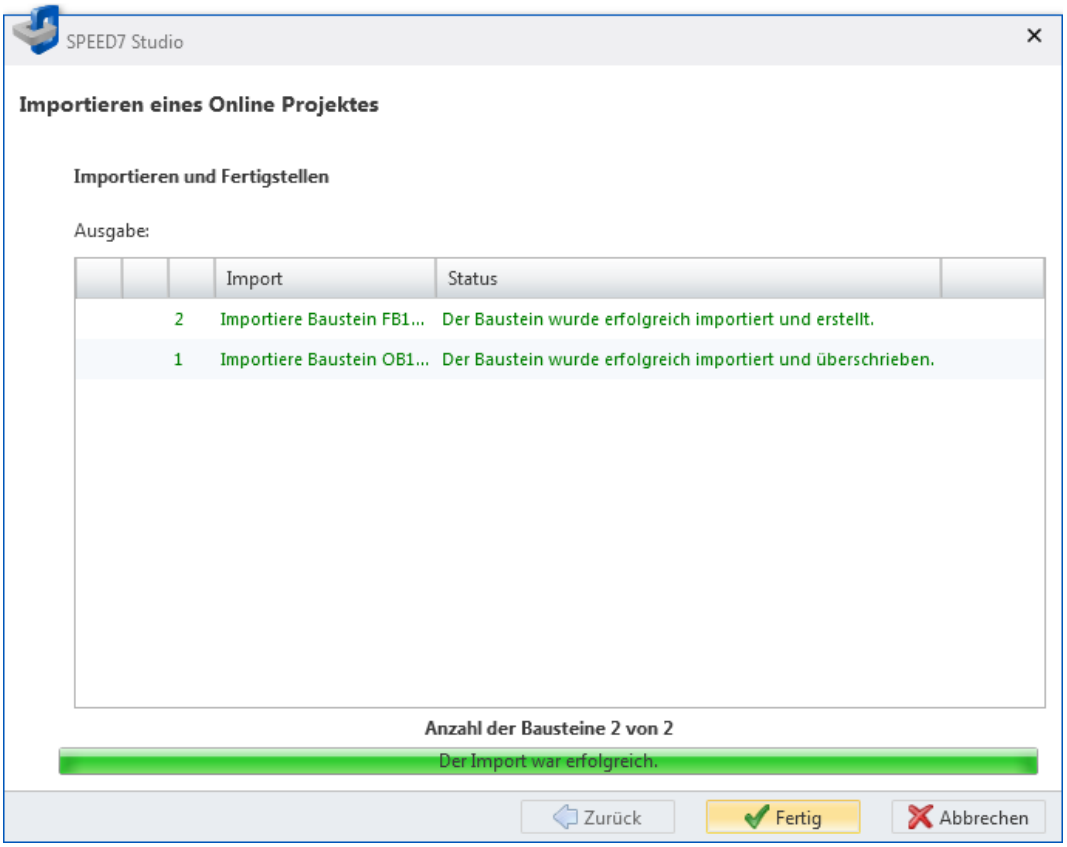


Abb. 201: Bausteine vom Gerät laden: Ergebnis

8.20 Bausteine vergleichen

Mit dieser Funktion können Sie die Bausteine in der Steuerung (Online) mit den Bausteinen im Projekt (Offline) vergleichen. Folgende Bausteintypen können verglichen werden:

- Organisationsbausteine (OB)
- Funktionsbausteine (FB)
- Funktionen (FC)
- Datenbausteine (DB)
- Instanz-Datenbausteine (DI)

Sie müssen eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung herstellen. Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117

1. Wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Menüleiste:** Wählen Sie *"AG ➔ Bausteine vergleichen"*.
   - **Projektbaum:** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Steuerung (PLC) und wählen Sie *"Bausteine vergleichen"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Ermittlung der Bausteine der Steuerung"* öffnet sich.

   SPEED7 Studio versucht eine Verbindung zur Steuerung herzustellen. Im Dialogfenster wird das Ergebnis unter *"Kommunikationsstatus"* angezeigt.

   Wenn keine Verbindung zustande kommt, können Sie den Bausteinvergleich nicht durchführen. Prüfen Sie, ob die Verbindungskabel korrekt angeschlossen sind. Überprüfen Sie gegebenenfalls die Kommunikationseinstellungen. Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117

2. Klicken Sie auf *"Weiter"*.

   ⇨ Die erste Stufe des Bausteinvergleichs wird ausgeführt. Die Bausteine in der Steuerung werden mit den Bausteinen im Projekt verglichen und in einer Liste dargestellt. Die Bausteinliste zeigt Unterschiede in der Bausteinanzahl anhand der Bausteinnummern.

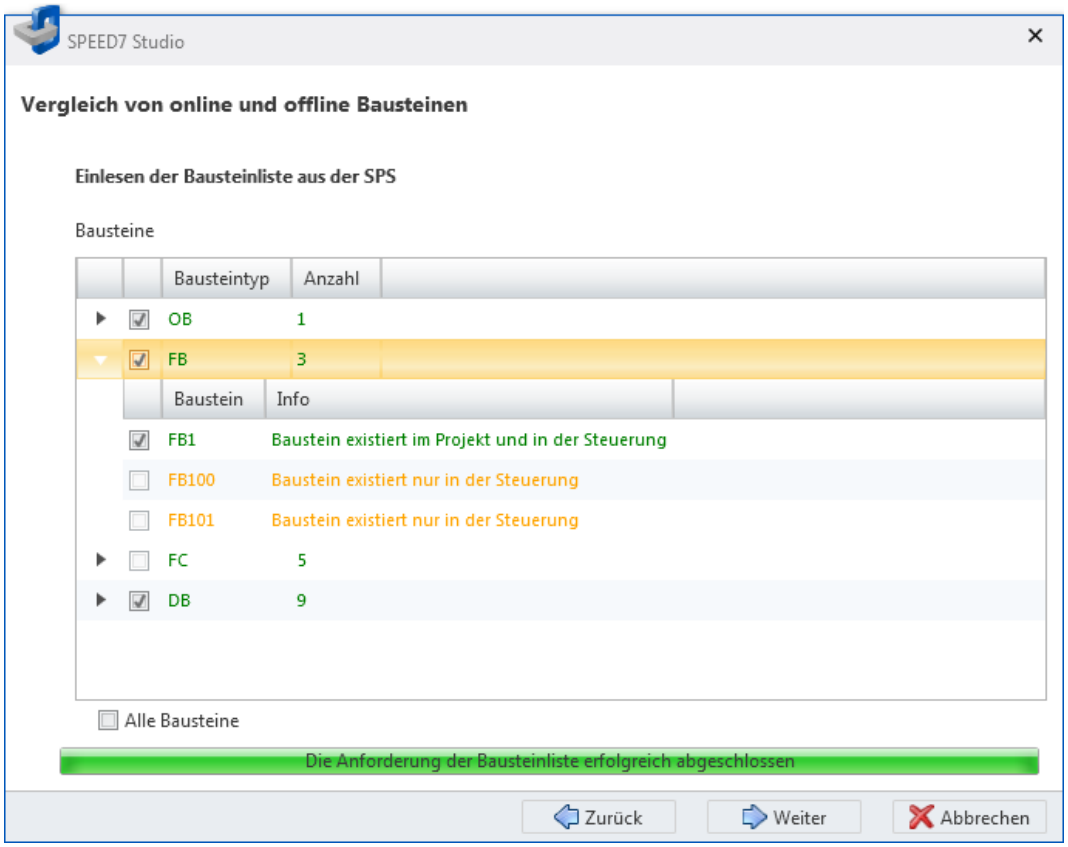


Abb. 202: Bausteine vergleichen: Bausteinliste

3. Klicken Sie in der Bausteinliste auf ▸, um alle Bausteine eines Bausteintyps anzuzeigen. Klicken Sie auf ▾, um die Bausteine zu verbergen.

   Markieren ☑ Sie die Bausteine, die Sie vergleichen möchten. Sie können nur die Bausteine vergleichen, die sowohl im Projekt als auch in der Steuerung vorhanden sind.

   Aktivieren Sie *"Alle Bausteine"*, wenn Sie alle aufgelisteten Bausteine vergleichen möchten.

4. Klicken Sie auf *"Weiter"*.

   ⇨ Die zweite Stufe des Bausteinvergleichs wird ausgeführt. Der Programmcode der ausgewählten Bausteine wird aus der Steuerung gelesen und disassembliert, d. h. von binär kodierter Maschinesprache in lesbaren Programmcode übersetzt.

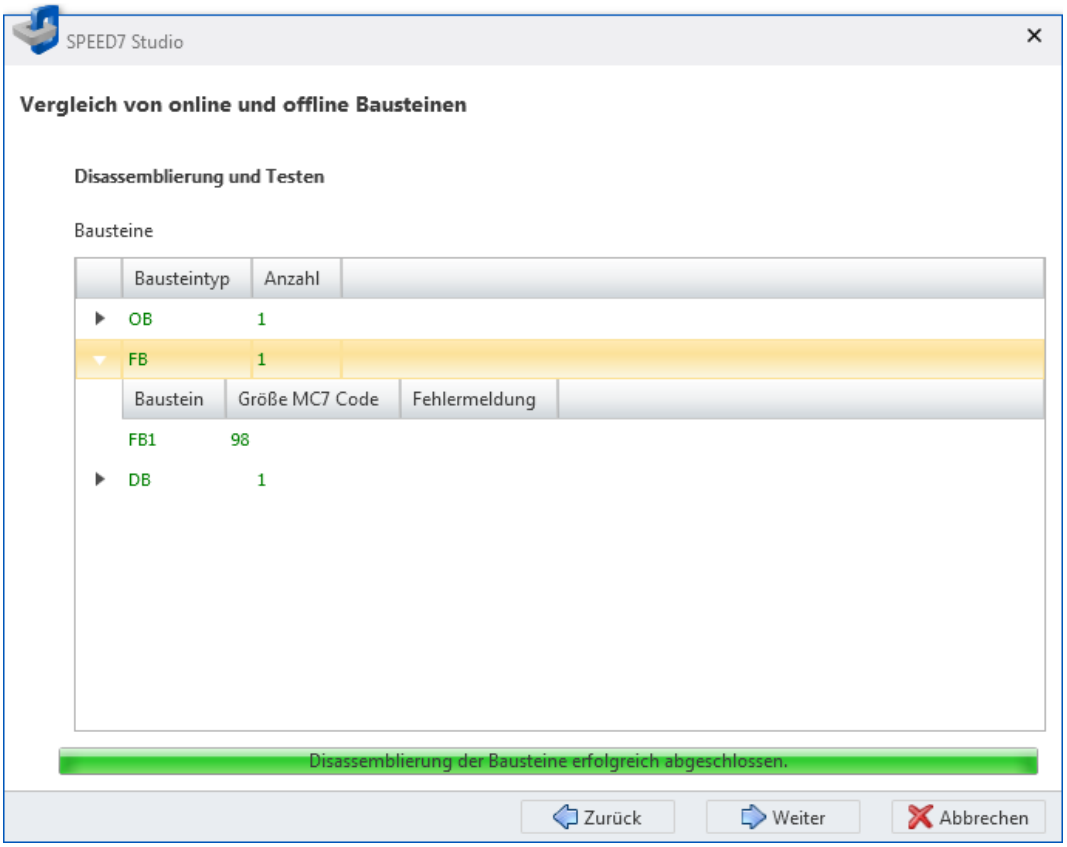


Abb. 203: Bausteine vergleichen: Disassemblierte Bausteine

In der Bausteinliste wird für jeden übersetzten Baustein die Größe des MC7-Maschinencodes in kByte angezeigt.

Wenn ein Baustein nicht gelesen oder übersetzt werden kann, wird eine Fehlermeldung anzeigt und der Vergleich kann nicht fortgesetzt werden.

5. Klicken Sie auf *"Weiter"*.

   ⇨ Der Inhalt der ausgewählten Bausteine wird verglichen. Das Ergebnis wird in einer Tabelle angezeigt.

Ergebnis des Bausteinvergleichs

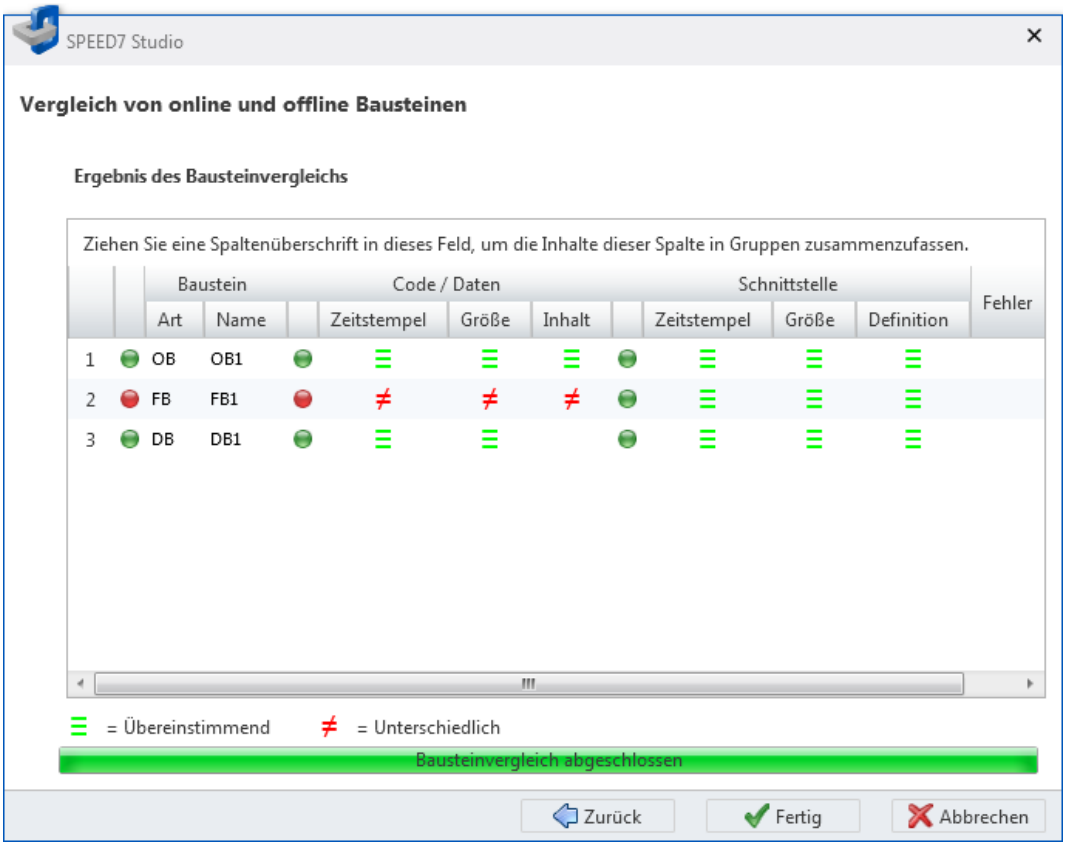


Abb. 204: Bausteine vergleichen: Ergebnis des Bausteinvergleichs

In der Tabelle wird angezeigt, welche Eigenschaften eines Bausteins übereinstimmen ☰ oder unterschiedlich ≠ sind.

"Art" – Bausteintyp

"Name" – Bausteinnummer

"Zeitstempel (Code/Daten)" – Datum und Uhrzeit der letzten Änderung im Programmcode (Anweisungsteil)

"Größe (Code/Daten)" – Länge des Programmcodes (OB, FB, FC) bzw. Größe des Datenbereichs (DB, DI)

"Inhalt" – Programmcode (Anweisungsteil)

"Zeitstempel (Schnittstelle)" – Datum und Uhrzeit der letzten Änderung der Variablen (Deklarationsteil)

"Größe (Schnittstelle)" – Größe des Deklarationsteils, Anzahl der Variablen

"Definition" – Variablendeklaration (Deklarationsteil)

"Fehler" – Fehlermeldung, z. B. wenn der Baustein nicht übersetzt werden konnte

8.21 Baustein beobachten

Mit dieser Funktion können Sie Variablen des aktuellen Bausteins im Bausteineditor beobachten (Monitoring).

Baustein beobachten ein-/ausschalten

Der Baustein, der beobachtet werden soll, muss in der Steuerung vorliegen.

Sie müssen eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung herstellen. *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

1. Öffnen Sie den Baustein (OB, FB, FC, DB) im Bausteineditor.
2. Klicken Sie auf .
   ⇨ Die Variablenwerte werden zyklisch aus der Steuerung gelesen und angezeigt. Im Beobachtungsmodus können Sie keine Änderungen am Baustein vornehmen.
3. Klicken Sie erneut auf .
   ⇨ Der Beobachtungsmodus wird beendet.

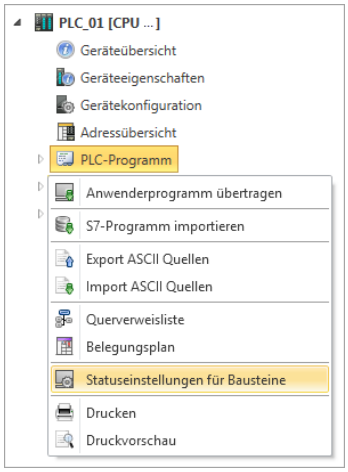
Programmstatusanzeige einstellen

Sie können Variablen für die Funktion *"Baustein beobachten"* auswählen und die Darstellung der Variablen einstellen. Sie können diese Einstellungen für den aktuellen Baustein oder für das gesamte Projekt vornehmen. *Kap. 8.21.1 " Programmstatusanzeige einstellen" Seite 281*

8.21.1 Programmstatusanzeige einstellen

Hier können Sie Variablen für die Funktion *"Baustein beobachten"* auswählen und die Darstellung der Variablen einstellen. Sie können diese Einstellungen für den aktuellen Baustein oder für das gesamte Projekt vornehmen.

Einstellungen für das gesamte Projekt



- Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Projektbaum innerhalb der gewünschten Steuerung unter *"PLC-Programm"* auf *"Statuseinstellungen für Bausteine"*.
  ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich, siehe unten. Alle Einstellungen werden auf das gesamte Projekt angewandt.

Einstellungen für den aktuellen Baustein oder für das gesamte Projekt

- Klicken Sie in der Symbolleiste des Bausteineditors auf die Schaltfläche .
  ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich, siehe unten. In diesem Dialogfenster können Sie wählen, ob die Einstellungen auf den aktuellen Baustein oder auf das gesamte Projekt angewandt werden.

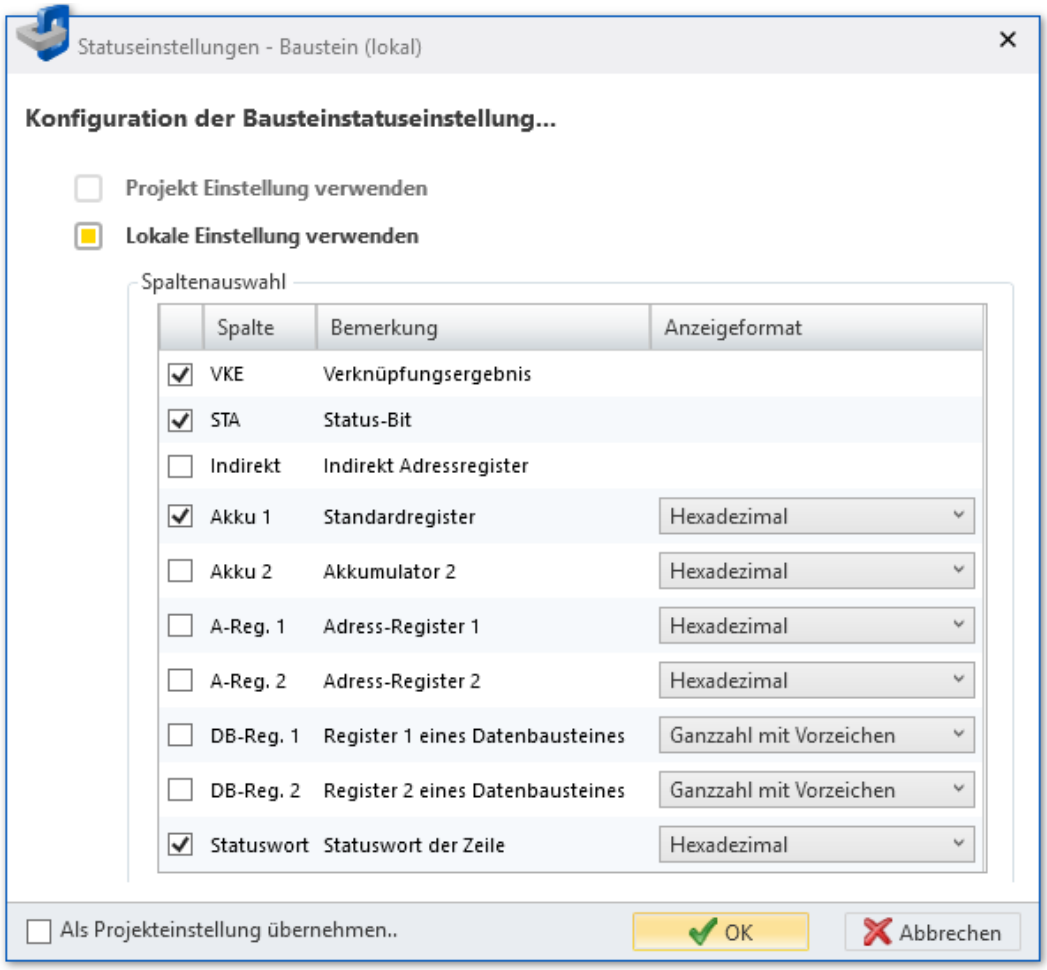


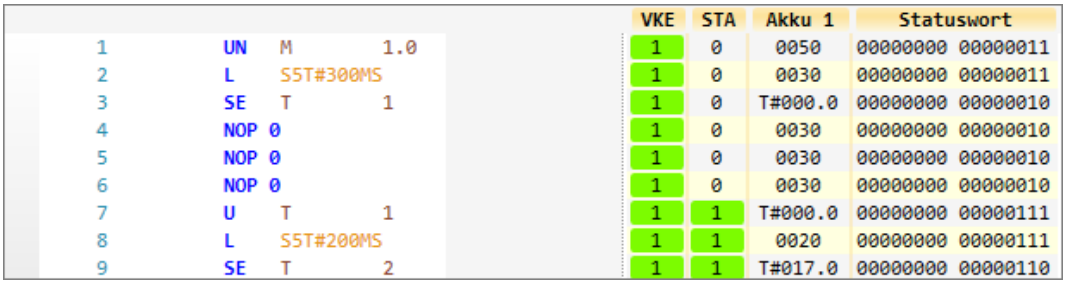
Abb. 205: Statuseinstellungen für Bausteine

1. Nur bei Aufruf aus dem Bausteineditor: Wählen Sie mit *"Projekteinstellungen verwenden"* oder *"Lokale Einstellungen verwenden"*, ob Sie die Projekteinstellungen oder die Einstellungen des aktuellen Bausteins bearbeiten möchten.
2. Markieren Sie die Zustands- und Statusregister, die Sie mit der Funktion "Baustein beobachten" beobachten möchten.
3. Wählen Sie bei Bedarf das gewünschte *"Anzeigeformat"*.

   Wenn Sie die Option *"Als Projekteinstellung übernehmen"* aktivieren, werden Einstellungen des aktuellen Bausteins auf das gesamte Projekt angewandt.

8.21.2 Anweisungsliste (AWL)

Rechts neben jeder AWL-Zeile werden das aktuelle Verknüpfungsergebnis (VKE), Statusbit (STA) sowie die Werte des Akkus und Statuswort-Registers angezeigt.



				VKE	STA	Akku 1	Statuswort
1	UN	M	1.0	1	0	0050	00000000 00000011
2	L	S5T#300MS		1	0	0030	00000000 00000011
3	SE	T	1	1	0	T#000.0	00000000 00000010
4	NOP	0		1	0	0030	00000000 00000010
5	NOP	0		1	0	0030	00000000 00000010
6	NOP	0		1	0	0030	00000000 00000010
7	U	T	1	1	1	T#000.0	00000000 00000111
8	L	S5T#200MS		1	1	0020	00000000 00000111
9	SE	T	2	1	1	T#017.0	00000000 00000110

Abb. 206: Baustein beobachten in AWL

Sie können die Darstellung der Zahlenwerte für den aktuellen Baustein wie folgt ändern:

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Tabellenspalte und wählen Sie das gewünschte Anzeigeformat.

Die Darstellung von binären Zuständen in den Spalten VKE und STA können nicht geändert werden.

Sie können die Darstellung auch auf das gesamte Projekt anwenden. ↳ *Kap. 8.21.1 " Programmstatusanzeige einstellen" Seite 281*

Programmstatusanzeige verschieben

Sie können die Statusanzeige nach links oder rechts verschieben.

1. Klicken Sie auf die Statusanzeige und halten Sie die Maustaste gedrückt.
2. Verschieben Sie die Statusanzeige nach links oder nach rechts an die gewünschte Position.
3. Lassen Sie die Maustaste los.
   ⇨ Wenn Sie die Statusanzeige ganz nach links schieben, werden die Programmzeilen rechts neben der Statusanzeige angeordnet.

8.21.3 Funktionsplan (FUP)

Wenn Sie einzelne Bereiche beobachten möchten, können Sie Netzwerke oder Elemente markieren.

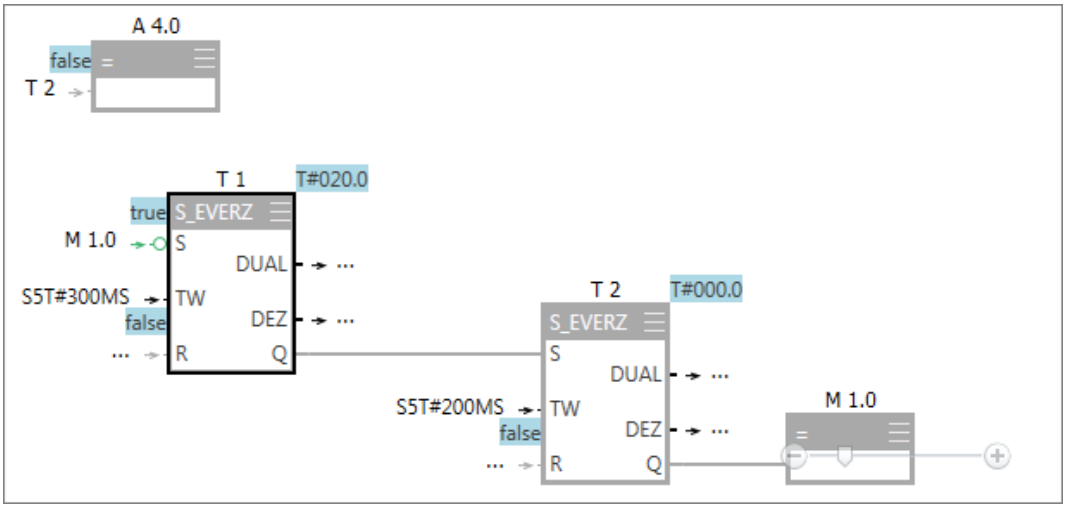


Abb. 207: Baustein beobachten in FUP

Bereich	Darstellung	Bedeutung
Element	Grün	Element wird durchlaufen: Zustand TRUE
	Grau	Element wird durchlaufen: Zustand FALSE - oder - Ermittlung des Zustands ist nicht möglich
	Grau schraffiert	Die Pufferspeichergröße ist nicht ausreichend, um das Element darstellen zu können.
Variablenwert	Blau hinterlegt	Variablenwert am Eingang des Elements bzw. rechts neben dem Element

8.21.4 Datenbaustein (DB)

Die aktuellen Werte werden in der Spalte *"Aktualwert (Online)"* dargestellt.

	Adresse	Name	Datentyp	Vorbelegung	Aktualwert (Offline)	Aktualwert (Online)
	0.0	IN	BOOL	FALSE	FALSE	TRUE
	2.0	PT	TIME	T#0MS	T#0MS	T#50S
	6.0	Q	BOOL	FALSE	FALSE	FALSE
	8.0	ET	TIME	T#0MS	T#0MS	T#19S944MS
	12.0	STATE	BYTE	B#16#00	B#16#00	B#16#01
	14.0	STIME	TIME	T#0MS	T#0MS	T#14D21H26M54S597MS
	18.0	ATIME	TIME	T#0MS	T#0MS	T#14D21H27M14S541MS

Abb. 208: Datenbaustein beobachten

Darstellung	Bedeutung
Grün	Datentyp BOOL: Der aktuelle Wert ist TRUE
Rot	Aktueller Wert - oder - Datentyp BOOL: Der aktuelle Wert ist FALSE

8.22 Neue Beobachtungstabelle hinzufügen

In der Beobachtungstabelle können Sie Variablen beobachten (lesen) und steuern (schreiben). Sie können festlegen, welche Variablen einer CPU Sie lesen und steuern möchten. Sie können bei Bedarf mehrere Beobachtungstabellen anlegen.

Beobachtungstabelle hinzufügen

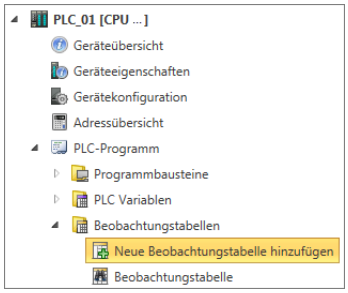


Abb. 209: Neue Beobachtungstabelle hinzufügen

1. Klicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"* auf *"Beobachtungstabellen ➔ Neue Beobachtungstabelle hinzufügen"*.
   ⇨ Das Dialogfenster *"Neue Beobachtungstabelle hinzufügen"* öffnet sich.
2. *"Name"*: Tragen Sie bei Bedarf einen anderen Namen ein.
3. *"Kommentar"*: Tragen Sie bei Bedarf einen Kommentar ein, z. B. Anmerkung oder Erklärung
4. Klicken Sie auf *"OK"*.

> *Wenn Sie die Option "Bearbeitungsfenster öffnen" gewählt haben und auf "OK" klicken, wird der Editor "Beobachtungstabelle" geöffnet.* *↳ Kap. 8.23 "Beobachtungstabelle" Seite 285*

⇨ Die Beobachtungstabelle wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt.

8.23 Beobachtungstabelle

In der Beobachtungstabelle können Sie Variablen beobachten (lesen) und steuern (schreiben). Sie können festlegen, welche Variablen einer CPU Sie lesen und steuern möchten.

Um Variablen beobachten oder steuern zu können, müssen Sie eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung herstellen. *↳ Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

Um eine vorhandene Beobachtungstabelle zu öffnen, Doppelklicken Sie im Projektbaum innerhalb einer Steuerung unter *"PLC-Programm"*, *"Beobachtungstabellen"* auf die gewünschte Beobachtungstabelle.

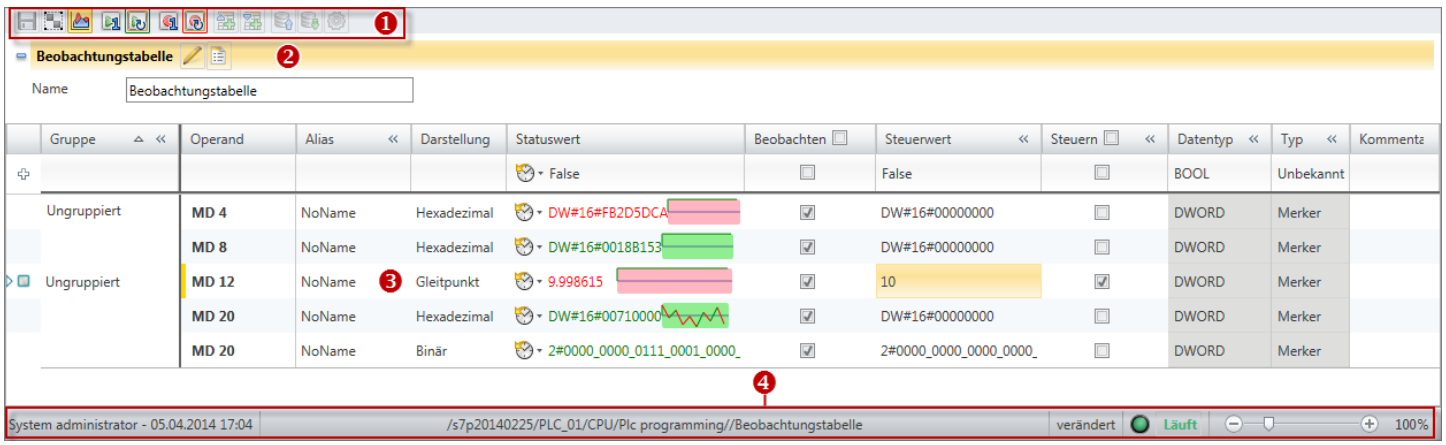


Abb. 210: Editor "Beobachtungstabelle"

(1) Symbolleiste
(2) Informationen und Einstellungen zur Beobachtungstabelle
(3) Beobachtungstabelle bearbeiten
(4) Informationsleiste

Eingabebereiche ein-/ausblenden

Sie können die Eingabebereiche ein- oder ausblenden:

Eingabebereich einblenden/öffnen

Eingabebereich ausblenden/schließen

Untergeordnete Objekte verbergen

Untergeordnete Objekte anzeigen

(1) Symbolleiste

Liste gruppiert/ungruppiert: Darstellung der Beobachtungstabelle gruppiert oder ungruppiert ↬ *"Darstellung der Beobachtungstabelle wechseln" Seite 290*

Grafische Anzeige der Statuswerte: Der Verlauf des Statuswerts wird in einem Zeitdiagramm in der Spalte *"Statuswert"* angezeigt.

Statuswert(e) einmalig abrufen: Die Statuswerte werden einmalig aus der Steuerung gelesen und in der Spalte *"Statuswert"* angezeigt.

Statuswert(e) zyklisch abrufen: Die Statuswerte werden zyklisch aus der Steuerung gelesen und in der Spalte *"Statuswert"* angezeigt.

GEFAHR!

Gefahr beim Schreiben von Steuerwerten!

Das Verändern von Variablen mit Steuerwerten bei laufendem Anlagenbetrieb kann zu Funktionsstörungen oder Programmfehlern führen, die schwere Sach- und Personenschäden verursachen!

– Vergewissern Sie sich, dass keine gefährlichen Zustände eintreten können, bevor Sie die Steuerwerte schreiben.

Steuerwert(e) einmalig schreiben: Die Steuerwerte der ausgewählten Variablen werden einmalig in die Steuerung übertragen.

Steuerwert(e) zyklisch schreiben: Die Steuerwerte der ausgewählten Variablen werden mit jedem SPS-Zyklus in die Steuerung übertragen.

(2) Informationen und Einstellungen zur Beobachtungstabelle

Hier können Sie den Namen der Beobachtungstabelle ändern, einen Kommentar eingeben und die Aktualisierungsrate einstellen.

Kommentarfeld: Hier können Sie das Kommentarfeld ein- oder ausblenden.

Aktualisierungsrate: Hier können Sie das Eingabefeld für die Aktualisierungsrate ein- oder ausblenden. Im Eingabefeld *"Aktualisierungsrate"* können Sie das Zeitintervall in Millisekunden für die zyklische Anzeige der Statuswerte eingeben.

(3) Beobachtungstabelle bearbeiten

In der Tabelle können Sie festlegen, welche Variablen der CPU Sie lesen und steuern möchten.

"1. Spalte" – Markierbereich

"Gruppe" – Tabelleneinträge nach Gruppen sortieren und anzeigen ↬ *"Variablen gruppieren" Seite 287*

"Operand" – Adresse der Variablen

"Alias" – Symbolische Adresse der Variablen

"Darstellung" – Anzeige-/Eingabeformat des Status- bzw. Steuerwerts

"Statuswert" – Aus der Steuerung gelesener aktueller Wert der Variablen *"Variablen beobachten" Seite 289*

"Beobachten" – Für die hier ausgewählten Variablen werden die Statuswerte angezeigt.

"Steuerwert" – In die Steuerung zu schreibender Wert *"Variablen steuern" Seite 290*

"Steuern" – In der Steuerung werden die hier ausgewählten Variablen mit dem Steuerwert überschrieben.

"Datentyp" – Datentyp der Variablen *Kap. 8.5.4 "Datentypen zuweisen" Seite 212*

"Typ" – Operandenbereich der Variablen, z. B. Eingang, Ausgang, Merker

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

Variable hinzufügen

Abb. 211: Variable hinzufügen

Neue Einträge können Sie in der ersten Tabellenzeile vornehmen. Diese Zeile erkennen Sie am Symbol .

1. Klicken Sie in das Eingabefeld der Spalte *"Operand"* und geben Sie den Operanden ein, z. B. `MW 40`.

   - oder -

   Wenn Sie eine Variable aus einer Variablentabelle (*Kap. 8.11.4 "Variablentabellen und "Standard-Projektkonfiguration"" Seite 248*) verwenden möchten, klicken Sie in das Eingabefeld der Spalte *"Alias"* und geben Sie den Alias-Namen ein.

2. Klicken Sie auf das benachbarte Feld in der Spalte *"Darstellung"* und wählen Sie das gewünschte Anzeige-/Eingabeformat für den Status- und Steuerwert, z. B. "Dezimal".

3. Markieren Sie die Spalte *"Beobachten"*, wenn der Statuswert für diese Variable angezeigt werden soll.

4. Wenn Sie zu der Variablen einen Kommentar eingeben möchten, klicken Sie in das Feld *"Kommentar"* und geben Sie den Kommentar ein.

5. Wenn Sie die Variable einer Gruppe zuordnen möchten, wählen Sie in der Spalte *"Gruppe"* die gewünschte Gruppe aus oder geben Sie in das Eingabefeld einen neuen Gruppennamen ein.

6. Bestätigen Sie die Eingabe mit *[Enter]*.

   ⇨ Die neue Variable wird in die Tabelle eingefügt. Wenn Sie die Variable einer Gruppe zugeordnet haben, wird die Variable innerhalb diese Gruppe eingefügt.

Variablen gruppieren

Sie können die Tabelleneinträge nach Gruppen sortieren und anzeigen lassen.

Sie können eine neue Gruppe zusammen mit einer neuen Variablen anlegen. *"Variable hinzufügen" Seite 287*

Sie können Variablen nachträglich einer Gruppe zuordnen:

1. Klicken Sie in die Spalte *"Gruppe"* und wählen Sie die gewünschte Gruppe aus oder geben Sie in das Eingabefeld einen neuen Gruppennamen ein.

2. Bestätigen Sie die Eingabe mit *[Enter]*.

   ⇨ Die Variable wird innerhalb der Gruppe eingefügt.

Variable ändern

Sie können vorhandene Variablen in der Tabelle ändern.

→ Klicken Sie in das Eingabefeld, das Sie bearbeiten möchten. Sie können die Änderungen direkt eingeben. Bei einigen Feldern können Sie die Änderung über eine Auswahlliste vornehmen.

> *Grau unterlegte Felder können nicht geändert werden.*

Variable löschen

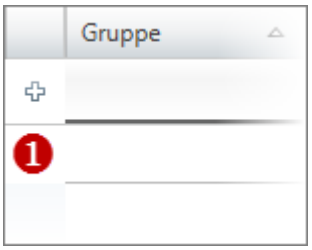


Abb. 212: (1) Erste Spalte

1. Markieren Sie in der ersten Spalte die Variablenzeile, die Sie löschen möchten.
2. Drücken Sie *[Entf]*.

   Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob Sie die Variable löschen möchten.

   ⇨ Die Variable wird gelöscht und aus der Tabelle entfernt.

Variable verschieben mit "Drag & Drop"

1. Markieren Sie in der ersten Spalte die Variablenzeile, die Sie verschieben möchten.
2. Halten Sie die Maustaste gedrückt, während Sie die Zeile an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeile wird eingefügt.

Variable kopieren mit "Drag & Drop"

1. Markieren Sie in der ersten Spalte die Variablenzeile, die Sie kopieren möchten.
2. Halten Sie die Maustaste und die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie die Zeile an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeile wird kopiert und eingefügt. Die neue Variable besitzt die gleichen Eigenschaften wie die ursprüngliche Variable. Der Operand wird übernommen und fortlaufend nummeriert.

Mehrere Variablen verschieben mit "Drag & Drop"

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie in der ersten Spalte alle gewünschten Variablenzeilen markieren.

   - oder -

   Um eine Reihe von Variablenzeilen zu markieren, halten Sie die Taste [Umsch] gedrückt und klicken Sie auf die zweite Spalte der ersten und der letzten Zeile.
2. Halten Sie die Maustaste gedrückt, während Sie die Zeilen an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeilen werden eingefügt.

Mehrere Variablen kopieren mit "Drag & Drop"

1. Halten Sie die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie in der ersten Spalte alle gewünschten Variablenzeilen markieren.

   - oder -

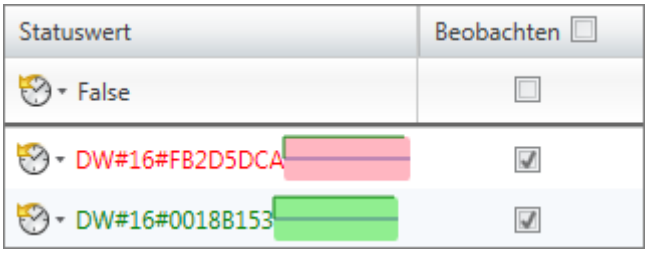
   Um eine Reihe von Variablenzeilen zu markieren, halten Sie die Taste [Umsch] gedrückt und klicken Sie auf die zweite Spalte der ersten und der letzten Zeile.

2. Halten Sie die Maustaste und die Taste *[Strg]* gedrückt, während Sie die Zeilen an die gewünschte Position ziehen.

   ⇨ Die Variablenzeilen werden kopiert und eingefügt. Die neuen Variablen besitzen die gleichen Eigenschaften wie die ursprünglichen Variablen. Die Operanden werden übernommen und fortlaufend nummeriert.

Eingänge können beobachtet, aber nicht gesteuert werden. Ausgänge können gesteuert, aber nicht beobachtet werden.

Variablen beobachten



In der Beobachtungstabelle können Sie Variablen beobachten (lesen). Dazu muss eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung hergestellt sein.

1. Markieren Sie in der Spalte *"Beobachten"* alle Variablen, die Sie beobachten möchten.

   Wenn Sie die Überschriftzeile der Spalte *"Beobachten"* markieren, werden alle Variablen in der Tabelle beobachtet.

2. Klicken Sie auf , um die Daten einmalig aus der Steuerung zu lesen.

   - oder -

   Klicken Sie auf , um die Daten zyklisch aus der Steuerung zu lesen.

   ⇨ Die Daten werden in der Spalte *"Statuswert"* angezeigt.

Darstellung	Bedeutung
Grün	Trendanzeige: Der Wert nimmt zu
Rot	Trendanzeige: Der Wert nimmt ab

Wenn Sie die grafische Anzeige der Statuswerte aktivieren , wird der Verlauf des Statuswerts in einem Zeitdiagramm angezeigt.

Variablen steuern

In der Beobachtungstabelle können Sie Variablen steuern (schreiben). Dazu muss eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung hergestellt sein.

GEFAHR!
Gefahr beim Schreiben von Steuerwerten!
Das Verändern von Variablen mit Steuerwerten bei laufendem Anlagenbetrieb kann zu Funktionsstörungen oder Programmfehlern führen, die schwere Sach- und Personenschäden verursachen!

– Vergewissern Sie sich, dass keine gefährlichen Zustände eintreten können, bevor Sie die Steuerwerte schreiben.

1. Markieren Sie in der Spalte *"Steuern"* alle Variablen, die Sie steuern möchten.
   Wenn Sie die Überschriftzeile der Spalte *"Steuern"* markieren, werden alle Variablen in der Tabelle beobachtet.
2. Geben Sie für alle markierte Variablen in das Eingabefeld der Spalte *"Steuerwert"* den gewünschten Steuerwert ein.
3. Klicken Sie auf , um alle Steuerwerte einmalig in die Steuerung zu schreiben.
   - oder -
   Klicken Sie auf , um alle Steuerwerte mit jedem SPS-Zyklus in die Steuerung zu schreiben.
   ⇨ Die Daten werden in der Spalte *"Statuswert"* angezeigt.

Bevor Steuerwerte in die Steuerung übertragen und dort geschrieben werden, öffnet sich ein Sicherheitshinweis und Sie können den Vorgang abbrechen. Wenn Sie die Option "Meldung nicht mehr anzeigen" aktivieren, öffnet sich dieser Sicherheitshinweis nicht mehr, und Steuerwerte werden ohne Rückfrage sofort in die Steuerung geschrieben.

Darstellung der Beobachtungstabelle wechseln

Sie können die Beobachtungstabelle gruppiert oder ungruppiert darstellen:

Klicken Sie in der Symbolleiste (1) auf , um die Darstellung zu ändern.

In der gruppierten Darstellung können Sie ganze Gruppen ein- oder ausblenden:

- Untergeordnete Gruppe verbergen
- Untergeordnete Gruppe anzeigen

8.24 Logikanalyse

8.24.1 Überblick

Diese Funktion ist nur in der Lizenz SPEED7 Studio PRO und nicht in der Lizenz SPEED7 Studio BASIC enthalten.

Mit der Logikanalyse können Sie Signale einer Steuerung zyklusgenau aufzeichnen.

Um die Logikanalyse zu öffnen, wählen Sie *"Ansicht ➔ Logikanalyse"*.

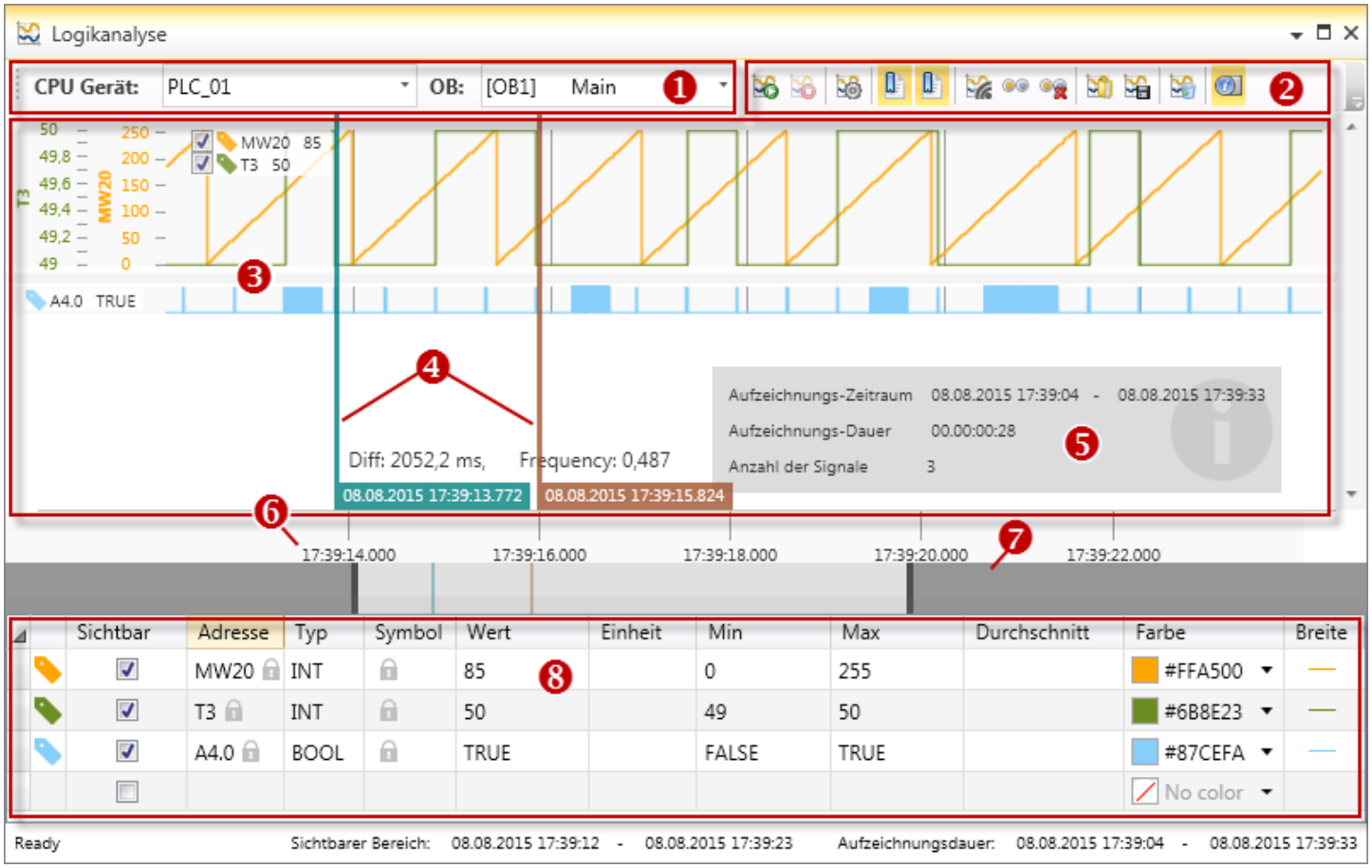


Abb. 213: Logikanalyse

(1) Steuerung und Baustein
(2) Symbolleiste
(3) Aufzeichnungen
(4) Cursors
(5) Informationen zur Aufzeichnung
(6) Zeitpunkt/Zeitraum der Aufzeichnung
(7) Zoom-Leiste
(8) Operandentabelle

(1) Steuerung und Baustein

Hier können Sie die Steuerung und den Programmbaustein für die Logikanalyse auswählen.

(2) Symbolleiste

In der Symbolleiste finden Sie Befehle zum Ausführen der Logikanalyse.

Aufnahme starten: Startet die Aufzeichnung der Signalzustände.

Aufnahme stoppen: Beendet die Aufzeichnung der Signalzustände.

Einstellungen: Öffnet das Dialogfenster mit Einstellungen zur Logikanalyse.

Haupt-Cursor anzeigen: Blendet den Cursor zum Ablesen eines Zeitpunktes ein/aus.

2. Cursor anzeigen: Blendet den Cursor für Zeitmessungen ein/aus.

Live-Anzeige: Die Anzeige wird während einer Aufnahme automatisch nachgezogen, sobald die aufgezeichneten Signale über den sichtbaren Bereich hinaus ragen.

Alle Datenpunkte anzeigen: Skaliert den sichtbaren Bereich so, dass alle aufgezeichneten Signale sichtbar sind.

Alle Datenpunkte löschen: Löscht alle aufgezeichneten Signale.

Aufzeichnung laden: Öffnet eine gespeicherte Aufzeichnung. *Kap. 8.24.10 "Aufzeichnungen speichern und öffnen" Seite 300*

Aufzeichnung speichern: Speichert die letzte Aufzeichnung auf einem Datenträger. *Kap. 8.24.10 "Aufzeichnungen speichern und öffnen" Seite 300*

Alles löschen (zurücksetzen): Löscht die Operandentabelle und alle aufgezeichneten Signale.

Zusatzinformationen anzeigen: Blendet die Informationen zur Aufzeichnung ein/aus.

(3) Aufzeichnungen

Im oberen Aufzeichnungsbereich werden alle Operanden aufgezeichnet, die größer als ein Bit sind (z. B. BYTE, WORD). Die Aufzeichnungen werden als Liniendiagramm dargestellt.

Im unterem Aufzeichnungsbereich werden alle Bitoperanden (z. B. einzelne Ein-/Ausgänge) aufgezeichnet.

(4) Cursors

Sie können zwei Cursors innerhalb der aufgezeichneten Diagramme einblenden. Sie können die Cursors verschieben, um den Zeitpunkt abzulesen oder um Zeitmessungen vorzunehmen.

Kap. 8.24.6 "Zeitpunkt anzeigen" Seite 296

Kap. 8.24.7 "Zeitraum messen" Seite 297

(5) Informationen zur Aufzeichnung

Hier werden Informationen über den Status, die Anzahl der Signale sowie die Zeit und Dauer der aktuellen Aufzeichnung angezeigt.

(6) Zeitpunkt/Zeitraum der Aufzeichnung

Hier wird die Uhrzeit aus der Steuerung zum Zeitpunkt der Aufzeichnung angezeigt.

(7) Zoom-Leiste

Mit der Zoom-Leiste können Sie den Ausschnitt der Aufzeichnung ändern.

Kap. 8.24.8 "Ausschnitt ändern" Seite 297

(8) Operandentabelle

Hier können Sie die Operanden festlegen, die aufgezeichnet werden sollen.

Kap. 8.24.3 "Operandentabelle bearbeiten" Seite 293

8.24.2 Logikanalyse ausführen

Um eine Logikanalyse auszuführen, gehen Sie wie folgt vor.

1. Erstellen und übersetzen Sie das Anwenderprogramm. *Kap. 8.16 "Anwenderprogramm übersetzen" Seite 267*
2. Übertragen Sie die Hardware-Konfiguration und das Anwenderprogramm in die Steuerung. *Kap. 8.18 "Hardware-Konfiguration und Anwenderprogramm in die Steuerung übertragen" Seite 271*
3. Öffnen Sie die Logikanalyse über *"Ansicht ➔ Logikanalyse"*.
4. Wählen Sie die Steuerung und den Programmbaustein für die Logikanalyse aus. *"(1) Steuerung und Baustein" Seite 291*
5. Fügen Sie Operanden hinzu. *Kap. 8.24.3 "Operandentabelle bearbeiten" Seite 293*

6. Nehmen Sie bei Bedarf Einstellungen zur Logikanalyse vor, z. B. Ringpuffergröße anpassen. *Kap. 8.24.11 "Einstellungen vornehmen" Seite 300*
7. Starten Sie die Aufzeichnung. *Kap. 8.24.4 "Aufzeichnung starten" Seite 295*
   ⇨ Die Signale werden bei jedem Programmzyklus aus der Steuerung gelesen und als Diagramm dargestellt.
8. Beenden Sie die Aufzeichnung. *Kap. 8.24.5 "Aufzeichnung beenden" Seite 295*
9. Bestimmen Sie bei Bedarf den Zeitpunkt oder Zeitraum einer Aufzeichnung.
   Kap. 8.24.6 "Zeitpunkt anzeigen" Seite 296
   Kap. 8.24.7 "Zeitraum messen" Seite 297

8.24.3 Operandentabelle bearbeiten

In der Operandentabelle können Sie die Operanden festlegen, die aufgezeichnet werden sollen. Folgende Operandenbereiche können aufgezeichnet werden:

- Eingänge (E)
- Ausgänge (A)
- Merker (M)
- Datenbereiche (D)
- Zeiten (T)
- Zähler (Z)

	Sichtbar	Adresse	Typ	Symbol	Wert	Einheit	Min	Max	Durchschnitt	Farbe	Breite
	☑	MW20	INT		196		0	255		#FFA500	
	☑	T3	INT		49		49	50		#6B8E23	
	☑	A4.0	BOOL		FALSE		FALSE	TRUE		#87CEFA	

Abb. 214: Operandentabelle

– Operanden verschieben, Reihenfolge ändern *"Operanden verschieben, Reihenfolge ändern" Seite 294*

"Sichtbar" – Aufgezeichnetes Diagramm ein-/ausblenden

"Adresse" – Adresse des Operanden

"Typ" – Datentyp des Operanden

"Wert" *"Symbol"* – Symbolischer Name des Operanden

– Aktueller Wert des Operanden während einer Aufzeichnung oder Wert des Operanden an der aktuellen Cursorposition (nicht editierbar)

"Einheit" – Beliebige Maßeinheit, z. B. Volt, Liter, Meter, usw.

"Min." – Kleinster Wert des Operanden innerhalb der Aufzeichnung (nicht editierbar)

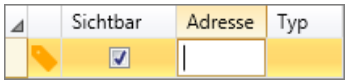
"Max." – Größter Wert des Operanden innerhalb der Aufzeichnung (nicht editierbar)

"Durchschnitt" – Durchschnittlicher Wert des Operanden innerhalb der Aufzeichnung (nicht editierbar)

"Farbe" – Farbe des Operanden im Diagramm der Aufzeichnung

"Breite" – Linienstärke des Operanden im Diagramm der Aufzeichnung

Operanden hinzufügen



Jede Zeile der Operandentabelle kann einen Operanden enthalten.

1. Doppelklicken Sie in das leere Eingabefeld der Spalte *"Adresse"*.

   - oder -

   Markieren Sie das Eingabefeld und drücken Sie *[F2]*, um das Feld zu bearbeiten.
2. Geben Sie einen Operanden ein, z. B. `A4.0`, `EB8`, `MW20`, `T1`.
3. Drücken Sie *[Enter]*.

   ⇨ Der Operand und der passende Datentyp werden in die Tabellenzeile eingetragen. In der Spalte *"Farbe"* wird eine Farbe für das Diagramm der Aufzeichnung festgelegt.
4. Sie können bei Bedarf weitere Eingaben vornehmen, z. B. Farbe oder Linienstärke ändern.
5. Schließen Sie die Eingabe mit *[Enter]* ab.

   ⇨ In der Operandentabelle wird eine neue (leere) Zeile eingefügt.

Wenn eine Aufzeichnung läuft oder wenn bereits Daten aufgezeichnet wurden, können Sie Operanden nicht bearbeiten, löschen oder verschieben. Im Eingabefeld "Adresse" wird dann das Symbol angezeigt.

Um Operanden bearbeiten, löschen oder verschieben zu können, beenden Sie die Aufzeichnung mit und löschen Sie alle aufgezeichneten Daten mit. ↳ *"(2) Symbolleiste" Seite 291*

Operanden löschen

1. Klicken Sie in die Operandenzeile, die Sie löschen möchten.
2. Drücken Sie *[Entf]*.

   ⇨ Die Operandenzeile wird aus der Tabelle entfernt.

Alle Operanden löschen

Klicken Sie auf die Schaltfläche. ↳ *"(2) Symbolleiste" Seite 291*

⇨ Alle Operanden werden aus der Tabelle entfernt.

Operanden verschieben, Reihenfolge ändern

1. Klicken Sie in der Operandenzeile, die Sie verschieben möchten auf das Symbol und halten Sie die Maustaste gedrückt.
2. Verschieben Sie die Operandenzeile nach oben oder unten an die gewünschte Position.
3. Lassen Sie die Maustaste los.

   ⇨ Die Operandenzeile wird verschoben. Die Reihenfolge der Operanden im Aufzeichnungsbereich wird geändert.

Operanden ein-/ ausblenden

Sie können Operanden ein- oder ausblenden. ↳ *Kap. 8.24.9 "Operanden ein-/ ausblenden" Seite 300*

8.24.4 Aufzeichnung starten

Um Signale aufzeichnen zu können, müssen Sie eine Kommunikationsverbindung zur Steuerung herstellen. *Kap. 6.20.2 "Kommunikationseinstellungen (PLC)" Seite 117*

Klicken Sie auf die Schaltfläche .

⇨ Zusätzliche Programmbausteine werden in die Steuerung übertragen. Mit Hilfe dieser Bausteine werden die aufgezeichneten Werte in einen Ringpuffer eingetragen und ausgelesen.

Die Aufzeichnung wird gestartet. Die Signale werden bei jedem Programmzyklus aus der Steuerung gelesen und in einem Diagramm dargestellt.

Speicherüberlauf

Wenn Werte schneller geschrieben werden als sie gelesen werden können, läuft der Ringpuffer über. Überläufe sind im Diagramm und in der Zoom-Leiste rot markiert.

Abb. 215: Überlauf des Ringpuffers

Um Speicherüberläufe zu verhindern, erhöhen Sie die *"zyklische Gerätezeit"* oder die *"Größe des Ringpuffers"*. *Kap. 8.24.11 "Einstellungen vornehmen" Seite 300*

Bei zeitkritischen Anwendungen werden nicht alle Überläufe im Diagramm und in der Zoom-Leiste rot markiert.

8.24.5 Aufzeichnung beenden

Klicken Sie auf die Schaltfläche .

⇨ Die Aufzeichnung wird beendet.

Das ursprüngliche Anwenderprogramm – ohne die zusätzlichen Programmbausteine für den Ringpuffer – wird in der Steuerung wieder hergestellt.

8.24.6 Zeitpunkt anzeigen

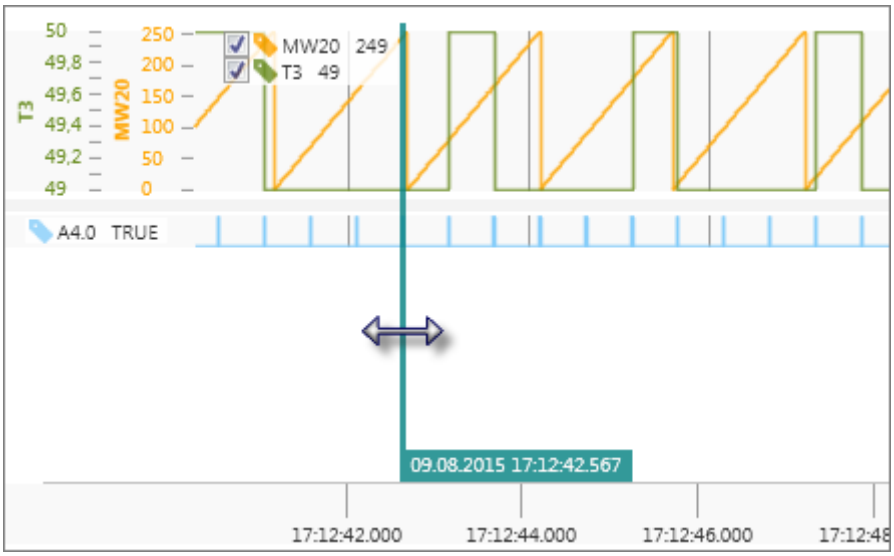


Abb. 216: Cursor einblenden und verschieben

Um einen Zeitpunkt innerhalb einer Aufzeichnung anzuzeigen, können Sie einen Cursor verwenden.

1. Klicken Sie auf eine der beiden Schaltflächen .
   ⇨ Ein Cursor wird angezeigt.
2. Ziehen Sie den Cursor (Drag & Drop) nach links oder rechts an die gewünschte Position.
   ⇨ Am unteren Ende werden das Datum und die Uhrzeit aus der Steuerung der aktuellen Cursorposition angezeigt.

   In der Aufzeichnung und in der Spalte *"Wert"* in der Operandentabelle werden zu jedem Operanden die Werte der aktuellen Cursorposition angezeigt.

Sie können den Cursor bereits während einer Aufzeichnung einfügen.

8.24.7 Zeitraum messen

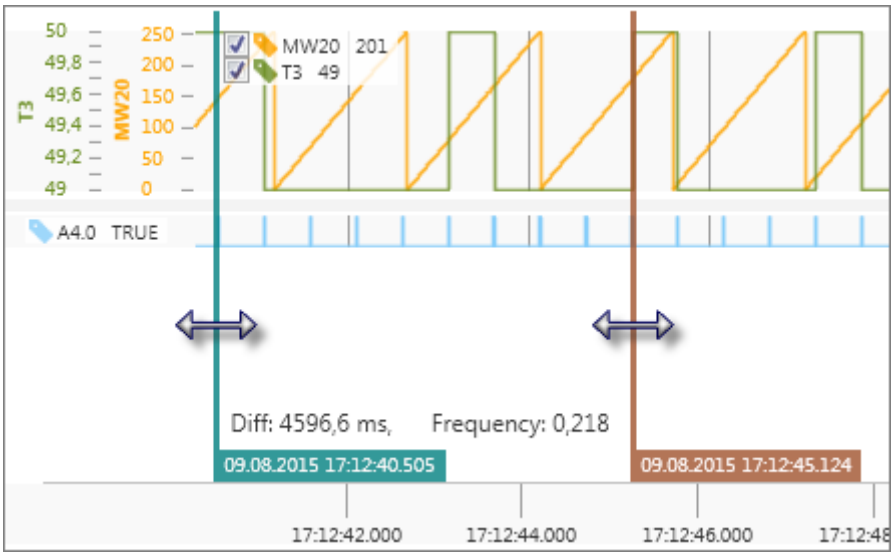


Abb. 217: Cursors einblenden und verschieben

Um Zeitmessungen innerhalb einer Aufzeichnung vorzunehmen, können Sie die beiden Cursors verwenden.

1. Klicken Sie auf die linke Schaltfläche .
2. Klicken Sie auf die rechte Schaltfläche .
   ⇨ Die beiden Cursors werden angezeigt.
3. Ziehen Sie die Cursors (Drag & Drop) nach links oder rechts an die gewünschte Position.
   ⇨ Am unteren Ende werden das Datum und die Uhrzeit aus der Steuerung der aktuellen Cursorposition angezeigt.

   Außerdem wird mit *"Diff:"* der Zeitabstand zwischen den beiden Cursors angezeigt. Mit *"Frequency:"* wird die Frequenz in Hertz angezeigt.

Sie können die Cursors bereits während einer Aufzeichnung einfügen.

8.24.8 Ausschnitt ändern

Mit der Zoom-Leiste können Sie den sichtbaren Bereich (y-Achse) der Aufzeichnung ändern.

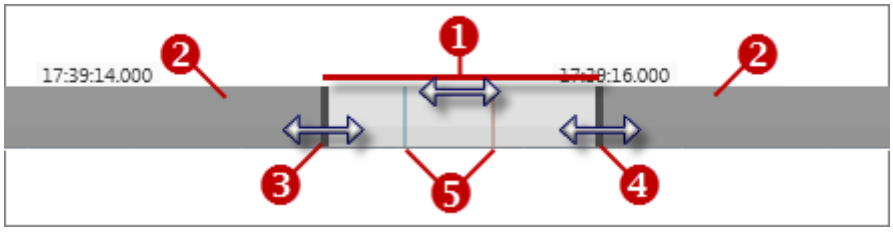


Abb. 218: Zoom-Leiste

(1) Sichtbarer Bereich der Aufzeichnung
(2) Nicht sichtbarer Bereich der Aufzeichnung
(3) Schieber links
(4) Schieber rechts
(5) Cursors (Zeitraum messen)

Sichtbaren Bereich verschieben

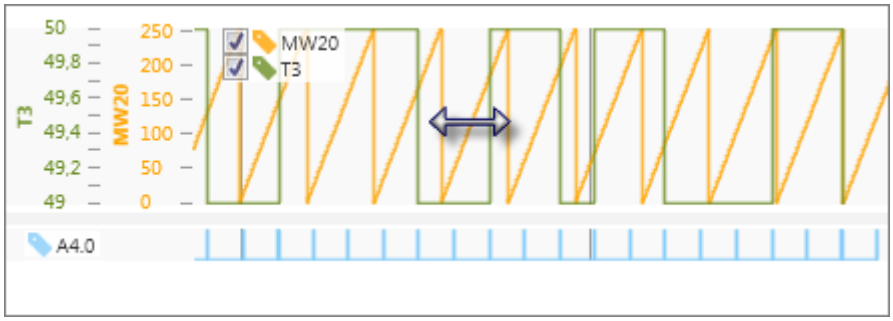


Abb. 219: Sichtbaren Bereich verschieben

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in das aufgezeichnete Diagramm und halten Sie die Maustaste gedrückt.
2. Ziehen Sie die Maus nach links oder rechts an die gewünschte Position.
3. Lassen sie die Maustaste los.

- oder -

1. Klicken Sie in der Zoom-Leiste auf den sichtbaren Bereich (hellgrau) und halten Sie die Maustaste gedrückt.
2. Ziehen Sie den Bereich nach links oder rechts an die gewünschte Position.
3. Lassen sie die Maustaste los.

- oder -

→ Klicken Sie mit der rechten Maustaste in der Zoom-Leiste auf die gewünschte Position.

Ausschnittgröße (Auflösung) ändern

→ Drehen Sie das Mausrad im aufgezeichneten Diagramm nach oben, um den sichtbaren Bereich zu strecken.

Drehen Sie das Mausrad im aufgezeichneten Diagramm nach unten, um den sichtbaren Bereich zu stauchen.

- oder -

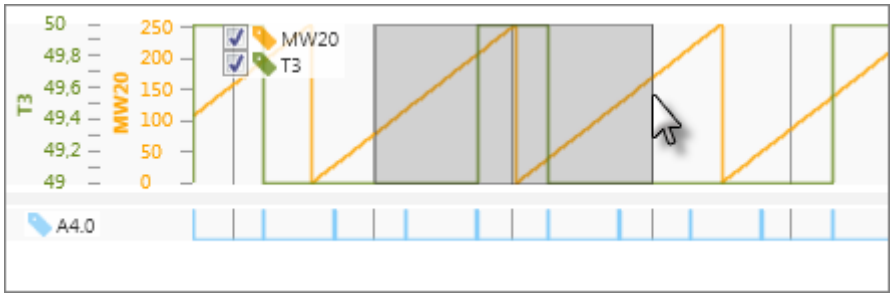


Abb. 220: Ausschnittgröße ändern

1. Klicken Sie an die gewünschte Position im aufgezeichneten Diagramm und halten Sie die Maustaste gedrückt.
2. Ziehen Sie die Maus nach links oder rechts bis die gewünschte Ausschnittgröße erreicht ist.
   ⇨ Der Ausschnitt wird grau markiert.
3. Lassen sie die Maustaste los.
   ⇨ Der sichtbare Bereich wird gestreckt.

- oder -

1. Klicken Sie in der Zoom-Leiste auf einen der beiden Schieber und halten Sie die Maustaste gedrückt.
2. Ziehen Sie den Schieber nach links oder rechts.
3. Lassen sie die Maustaste los.
   ⇨ Der sichtbare Bereich wird gestaucht bzw. gestreckt.

Gesamte Aufzeichnung anzeigen

Doppelklicken Sie auf das aufgezeichnete Diagramm.
⇨ Die Diagramme werden auf die Länge der Aufzeichnung gestaucht.

Höhe der Diagramme ändern

Sie können die Höhe der Diagramme (y-Achse) des oberen Aufzeichnungsbereichs ändern.

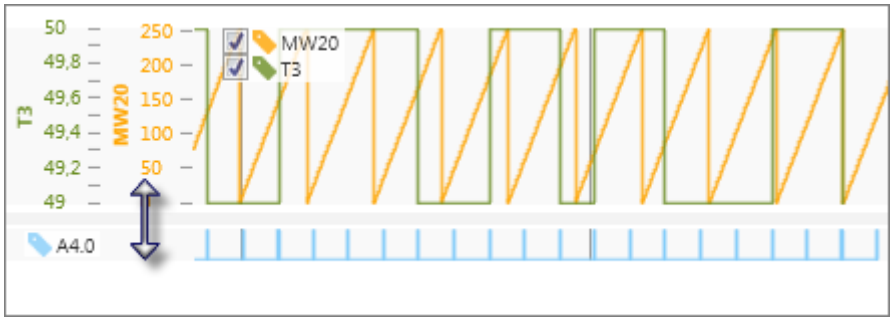


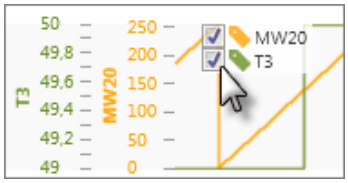
Abb. 221: Höhe der Diagramme ändern

1. Klicken Sie auf die Linie zwischen den beiden Aufzeichnungsbereichen und halten Sie die Maustaste gedrückt.

2. Ziehen Sie die Linie nach oben oder unten.
3. Lassen sie die Maustaste los.
   ⇨ Die Diagramme werden gestaucht bzw. gestreckt.

Sie können Ausschnitte bereits während einer Aufzeichnung ändern. Dabei sollten Sie die Live-Anzeige-Funktion ausschalten. "(2) Symbolleiste" Seite 291

8.24.9 Operanden ein-/ausblenden



Klicken Sie im oberen Aufzeichnungsbereich oder in der Operandentabelle in der Spalte *"Sichtbar"* auf ☑ bzw. ☐.

⇨ Das Diagramm des aufgezeichneten Operanden wird aus- bzw. eingeblendet.

8.24.10 Aufzeichnungen speichern und öffnen

Eine Aufzeichnung bleibt nur solange erhalten, bis das Projekt geschlossen oder *SPEED7 Studio* beendet wird. Wenn Sie die aufgezeichnete Logikanalyse auch danach noch verwenden möchten, müssen Sie diese speichern und wieder öffnen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche , um die aktuelle Aufzeichnung zu speichern.

Klicken Sie auf die Schaltfläche , um eine gespeicherte Aufzeichnung zu öffnen.

8.24.11 Einstellungen vornehmen

Bevor Sie eine Aufzeichnung starten, können Sie Einstellungen zur Logikanalyse vornehmen.

Klicken Sie auf die Schaltfläche .

⇨ Das Dialogfenster für die Einstellungen öffnet sich.

Allgemeine Einstellungen

"Aktives Gerät" – Zeigt die ausgewählte Steuerung für die Logikanalyse an *"(1) Steuerung und Baustein" Seite 291*

"Aufzeichnungstask (OB)" – Organisationsbaustein für die Aufzeichnung der Logikanalyse

GEFAHR!

Gefahr beim Verändern der zyklischen Gerätezeit!

Das Verändern der zyklischen Gerätezeit führt zu längeren Programmbearbeitungszeiten und kann zu Funktionsstörungen oder Programmfehlern führen, die schwere Sach- und Personenschäden verursachen!

– Vergewissern Sie sich, dass keine gefährlichen Zustände eintreten können, bevor Sie zyklische Gerätezeit größer als 0 ms einstellen.

"Zyklische Gerätezeit" – Zykluszeit der Steuerung in Millisekunden: Erhöhen Sie die zyklische Gerätezeit, wenn bei der Aufzeichnung Speicherüberläufe auftreten.

"Größe des Ringpuffers" – Größe des Ringspeichers für Aufzeichnungen in Byte: Vergrößern Sie den Ringpuffer, wenn bei der Aufzeichnung Speicherüberläufe auftreten.

"Signale mindestens einmal pro Sekunde auswerten" – Wenn sich der Signalzustand eines Operanden während der Aufzeichnung nicht ändert, wird für dieses Signal keine Linie im Diagramm gezeichnet. Aktivieren Sie diese Option, wenn dennoch eine Linie gezeichnet werden soll.

Triggereinstellungen

Sie können den Beginn und die Dauer der Aufzeichnung durch ein definiertes Ereignis (Trigger-Signal) festlegen. *"Triggerdefinition" Seite 301*

"Trigger aktivieren" – Trigger-Funktion ein-/ausschalten:

- Ein: Die Aufzeichnung beginnt, wenn Sie auf die Schaltfläche klicken und danach das definierte Ereignis eintritt.
- Aus: Die Aufzeichnung beginnt unmittelbar, wenn Sie auf die Schaltfläche klicken.

"Pre-Trigger aktivieren" – Verlauf der Signale vor dem Trigger-Ereignis aufzeichnen und anzeigen

"Anzahl der PLC-Zyklen" – Anzahl der PC-Zyklen, die vor dem Trigger-Ereignis aufgezeichnet und angezeigt werden sollen

"Post-Trigger aktivieren" – Verlauf der Signale nach dem Trigger-Ereignis aufzeichnen und anzeigen

"Anzahl der PLC-Zyklen" – Anzahl der PC-Zyklen, die nach dem Trigger-Ereignis aufgezeichnet und angezeigt werden sollen

Triggerdefinition

Hier können Sie das Ereignis für das Trigger-Signal definieren. Sie können logische Verknüpfungen eingeben. Die Aufzeichnung wird gestartet, wenn das Verknüpfungsergebnis (VKE) gleich 1 (TRUE) ist. Die Aufzeichnung wird beendet, wenn das Verknüpfungsergebnis (VKE) gleich 0 (FALSE) ist.

1. Wählen Sie unter *"Operation"* die Verknüpfungsoperation "And (Und)" oder "Or (Oder)" aus.
2. Um die Verknüpfung zu negieren, aktivieren Sie die Option *"Negiert"*.
3. Wählen Sie unter *"Triggerquelle"* den gewünschten Operanden für die Verknüpfung aus.

   ⇨ Die logische Verknüpfung wird unter *"Step7-Befehl"* angezeigt.
4. Wenn Sie weitere Bedingungen eingeben möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche *"+"*.

   ⇨ Eine neue Zeile für weitere Verknüpfungen wird eingefügt.

Wenn Sie in einer Verknüpfungszeile die Option *"Aktiv"* deaktivieren, wird diese Zeile nicht ausgewertet.

8.25 S7-Programm importieren

Mit dieser Funktion können Sie Siemens STEP®7-Programme oder WinPLC7-Projekte importieren. Nur die Programmbausteine, jedoch nicht die Hardware-Konfiguration werden importiert.

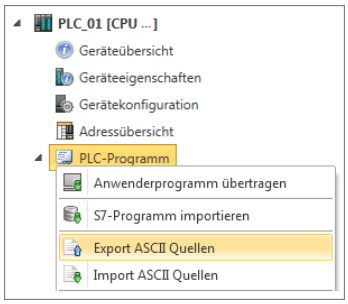
Wenn Sie ein S7-Programm importieren möchten, muss ein Projekt geöffnet und eine Steuerung darin vorhanden sein.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Projektbaum innerhalb der gewünschten Steuerung unter *"PLC-Programm"* auf *"S7-Programm importieren "*.
   ⇨ Das Dialogfenster *"S7-Programm importieren"* öffnet sich.
2. Wählen Sie unter *"Projektpfad"* das Verzeichnis und das Projekt (S7P-Datei) oder die Bibliothek (S7L-Datei) aus. Klicken Sie auf *"Weiter"*.
3. Wählen Sie bei Bedarf die Station aus und klicken Sie auf *"Weiter"*.
4. Wählen Sie die Bausteine aus, die importiert werden sollen. Wenn bestehende Bausteine in Ihrem Projekt durch importierte Bausteine ersetzt werden sollen, wählen Sie die Option *"Überschreiben von vorhandenen Bausteine"*. Klicken Sie auf *"Weiter"*.
   ⇨ Der Import-Vorgang wird gestartet und die Programmbausteine werden importiert. Im Dialogfenster werden die einzelnen Schritte und die Ergebnisse angezeigt.
5. Klicken Sie auf *"Fertig"*.

8.26 ASCII-Quellen exportieren

Sie können das Anwenderprogramm im ASCII-Format exportieren, um es z. B. mit einem beliebigen Texteditor zu bearbeiten. Sie können die Bausteine und die Variablentabellen des Anwenderprogramms in eine Exportdatei im ASC- oder SEQ-Format speichern.

Wenn Sie ein Anwenderprogramm exportieren möchten, muss ein Projekt geöffnet und eine Steuerung darin vorhanden sein.



1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Projektbaum innerhalb der gewünschten Steuerung unter *"PLC-Programm"* auf *"Export ASCII-Quellen"*.
   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich.

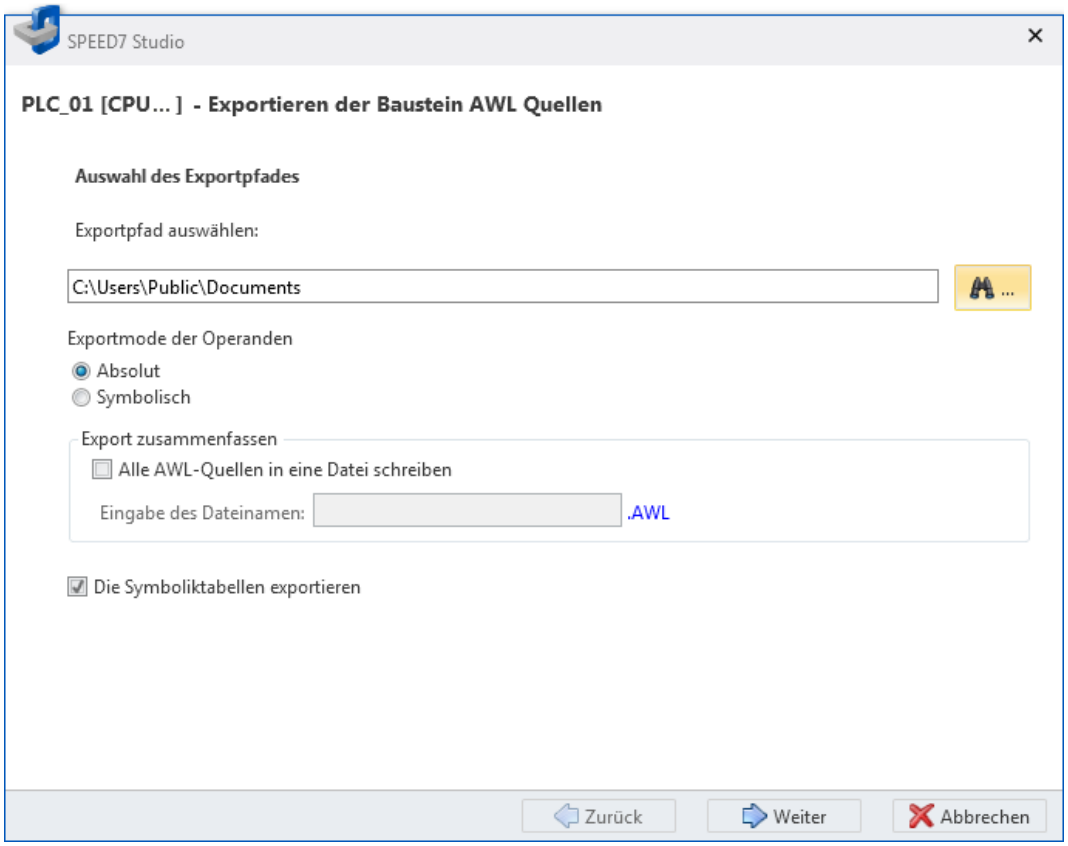


Abb. 222: ASCII-Quellen exportieren: Exportpfad und weitere Optionen

2. Wählen Sie unter *"Exportpfad auswählen"* das Verzeichnis aus, in das Sie die Dateien exportieren möchten.

3. Wählen Sie bei Bedarf weitere Optionen:

"Exportmode der Operanden" – Die Operanden können als Absolutadresse oder mit dem Symbolnamen exportiert werden.

Wenn Sie alle Bausteine in eine Datei exportieren möchten, aktivieren Sie die Option *"Alle AWL-Quellen in eine Datei schreiben"* und geben Sie einen Dateinamen an. Wenn Sie die Bausteine in mehrere Dateien exportieren möchten, aktivieren Sie diese Option nicht. Der Dateiname von Exportdateien setzt sich aus dem Bausteinnamen und der Bausteinnummer zusammen.

Wenn Sie die Option *"Die Symboliktabellen exportieren"* aktivieren, werden die Variablentabellen in eine Datei exportiert.

↳ *8.11.3 System-Hardwarekonfiguration*

↳ *8.11.4 Variablentabellen und "Standard-Projektkonfiguration"*.

4. Klicken Sie auf *"Weiter"*.

⇨ Wenn Sie die Option *"Die Symboliktabellen exportieren"* aktiviert haben, werden die Variablentabellen gelesen und angezeigt. ↳ *"Symboltabellen einlesen und auswählen" Seite 304*

Wenn Sie die Option *"Die Symboliktabellen exportieren"* nicht aktiviert haben, werden die Bausteindateien gelesen und angezeigt. ↳ *"Bausteinquellen einlesen und auswählen" Seite 305*

Symboltabellen einlesen und auswählen

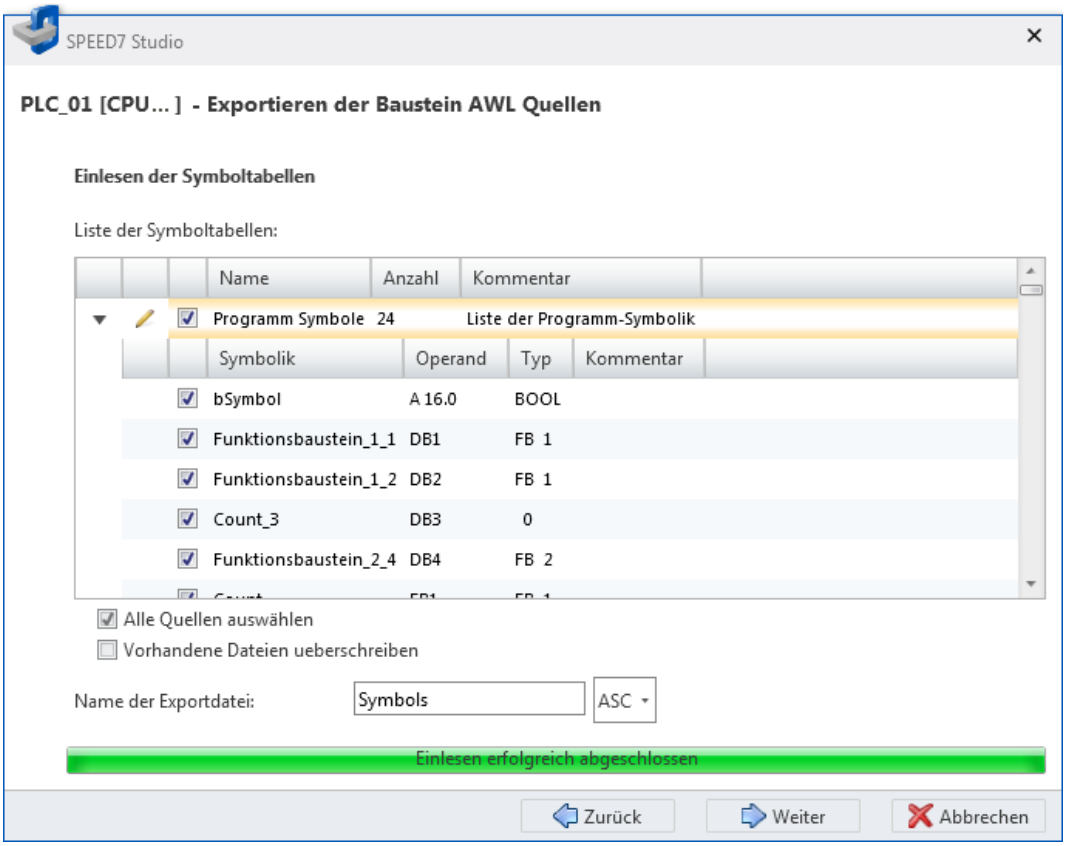


Abb. 223: ASCII-Quellen exportieren: Symboltabellen einlesen und auswählen

1. Klicken Sie in der Liste der Symboltabellen auf ▸, um alle Symbole eines Bereichs anzuzeigen. Klicken Sie auf ▾, um die Symbole zu verbergen.

   Markieren ☑ Sie die Symbole, die Sie exportieren möchten.

   Aktivieren Sie *"Alle Quellen auswählen"*, wenn Sie alle aufgelisteten Symbole exportieren möchten.

   Wenn Sie die Option *"Vorhandene Dateien überschreiben"* aktivieren, werden bereits bestehende Exportdateien überschrieben. Wenn Sie diese Option nicht aktivieren, werden bestehende Dateien nicht verändert – die Symboltabellen werden nicht exportiert.

2. Geben Sie einen Dateienamen für die Exportdatei der Symbole ein. Wählen Sie bei Bedarf den Dateityp *"ASC"* oder *"SEQ"* aus.

3. Klicken Sie auf *"Weiter"*.

   ⇨ Die Bausteindateien werden gelesen und angezeigt.

Bausteinquellen einlesen und auswählen

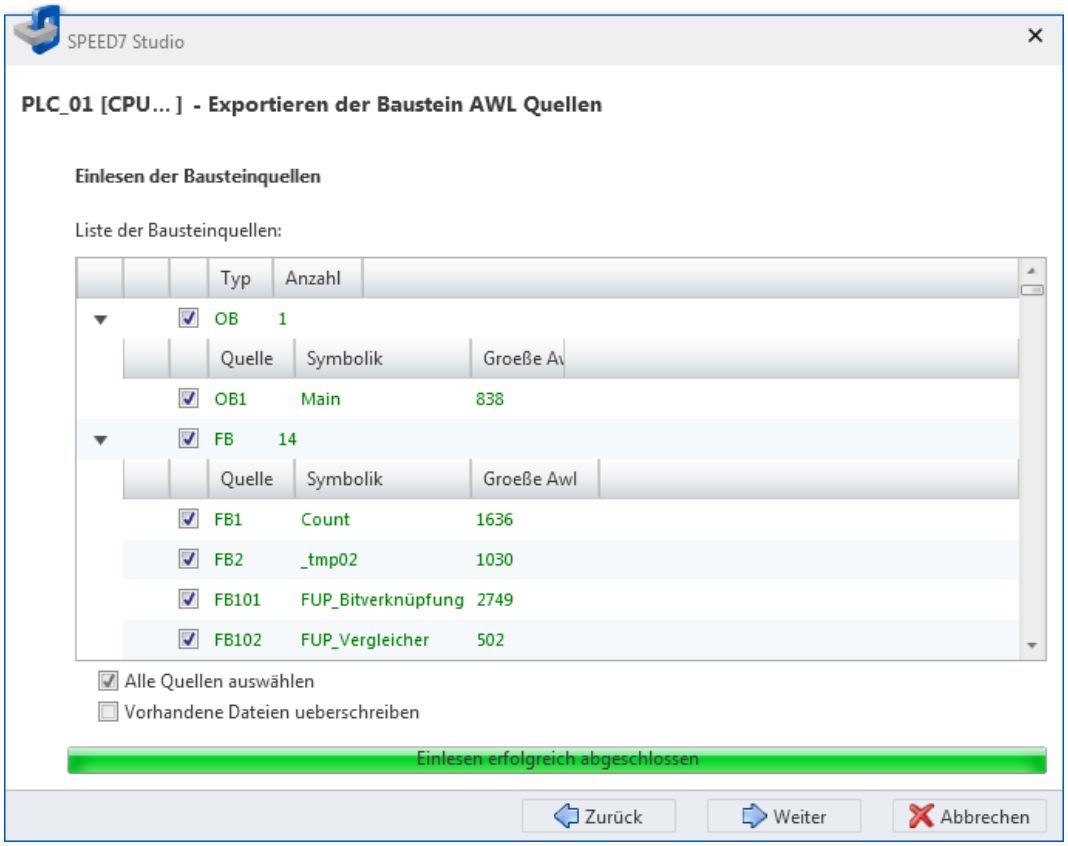


Abb. 224: ASCII-Quellen exportieren: Bausteinquellen einlesen und auswählen

1. Klicken Sie in der Liste der Bausteinquellen auf ▸, um alle Bausteine eines Bereichs anzuzeigen. Klicken Sie auf ▾, um die Bausteine zu verbergen.

   Markieren ☑ Sie die Bausteine, die Sie exportieren möchten.

   Aktivieren Sie *"Alle Quellen auswählen"*, wenn Sie alle aufgelisteten Bausteine exportieren möchten.

   Wenn Sie die Option *"Vorhandene Dateien überschreiben"* aktivieren, werden bereits bestehende Exportdateien überschrieben. Wenn Sie diese Option nicht aktivieren, werden bestehende Dateien nicht verändert – die Bausteinquellen werden nicht exportiert.

   Know-how-geschützte Bausteine können nicht ausgewählt und exportiert werden.

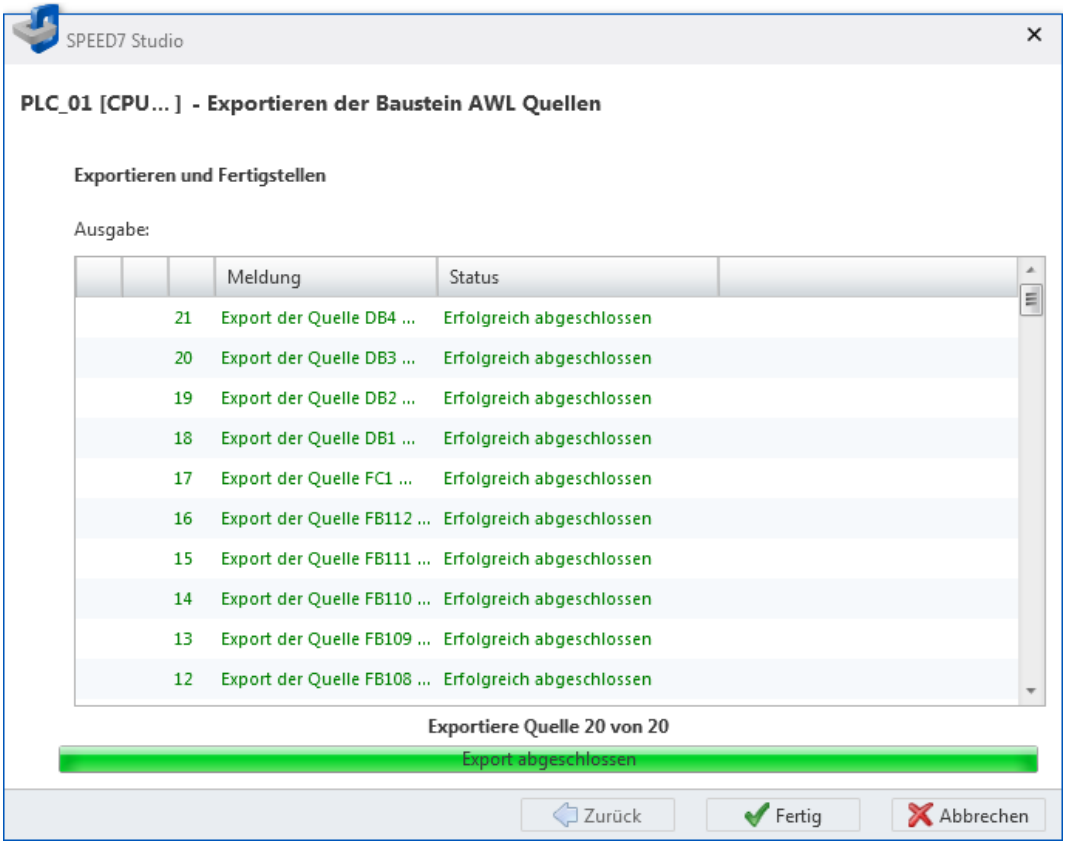


Abb. 225: ASCII-Quellen exportieren: Exportierte Symboltabellen und Bausteine

2. Klicken Sie auf *"Weiter"*.

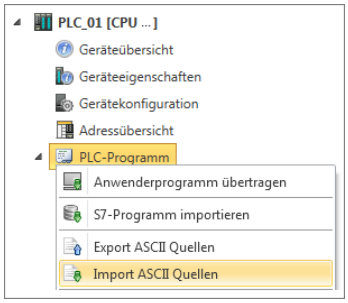
⇨ Der Export-Vorgang wird gestartet und die Symboltabellen und Bausteinquellen werden exportiert. Im Dialogfenster werden die einzelnen Schritte und die Ergebnisse angezeigt.

3. Klicken Sie auf *"Fertig"*, um das Dialogfenster zu schließen.

8.27 ASCII-Quellen importieren

Sie können Bausteine und Variablentabellen des Anwenderprogramms, die im ASC- oder SEQ-Format erstellt wurden, in das Projekt importieren.

Wenn Sie ein Anwenderprogramm importieren möchten, muss ein Projekt geöffnet und eine Steuerung darin vorhanden sein.



1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Projektbaum innerhalb der gewünschten Steuerung unter *"PLC-Programm"* auf *"Import ASCII-Quellen"*.

⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich.

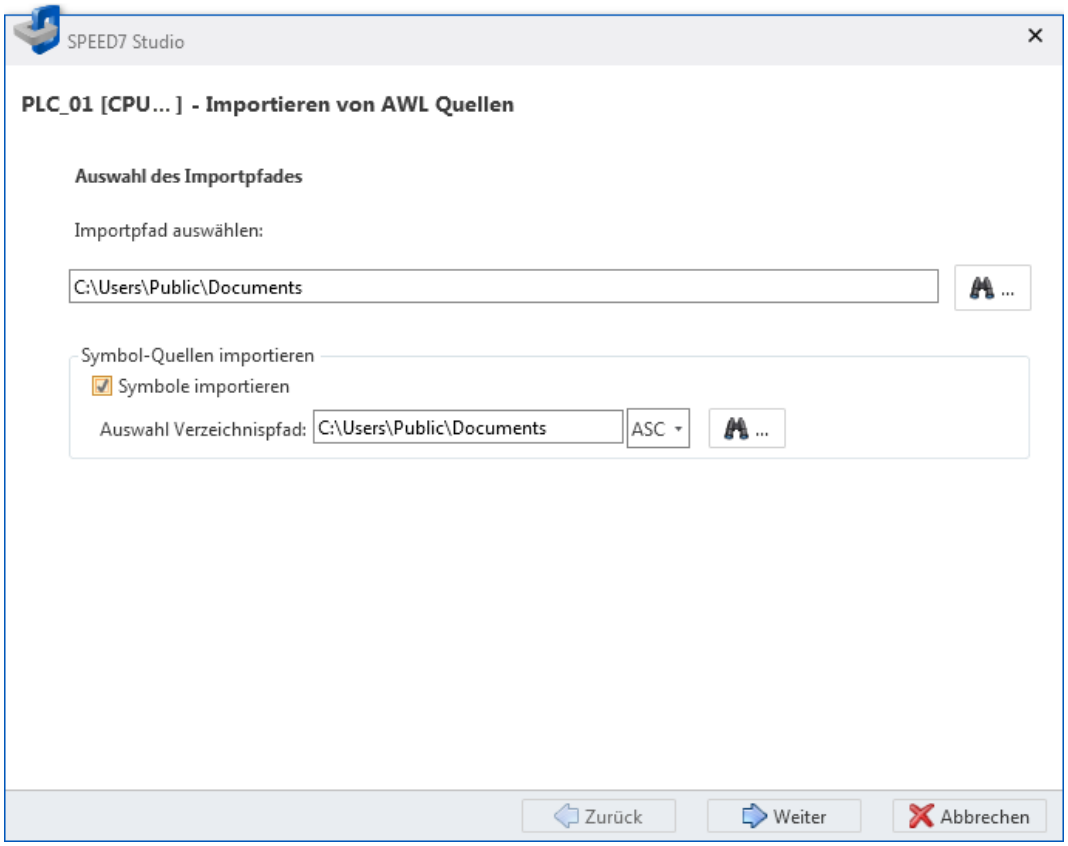


Abb. 226: ASCII-Quellen importieren: Importpfad und weitere Optionen

2. Wählen Sie unter *"Importpfad auswählen"* das Verzeichnis aus, in dem die ASCII-Dateien abgelegt sind.
3. Aktivieren Sie *"Symbole importieren"*, wenn Sie nicht nur Programmbausteine, sondern auch die Variablentabellen importieren möchten. Wählen Sie bei Bedarf ein anderes Verzeichnis und den Dateityp *"ASC"* oder *"SEQ"* aus.
4. Klicken Sie auf *"Weiter"*.

   ⇨ Wenn Sie die Option *"Symbole importieren"* aktiviert haben, werden die Variablentabellen gelesen und angezeigt. ↳ *"Symboltabellen einlesen und auswählen" Seite 308*

   Wenn Sie die Option *"Symbole importieren"* nicht aktiviert haben, werden nur die Bausteindateien gelesen und angezeigt. ↳ *"Bausteinquellen einlesen und auswählen" Seite 309*

Symboltabellen einlesen und auswählen

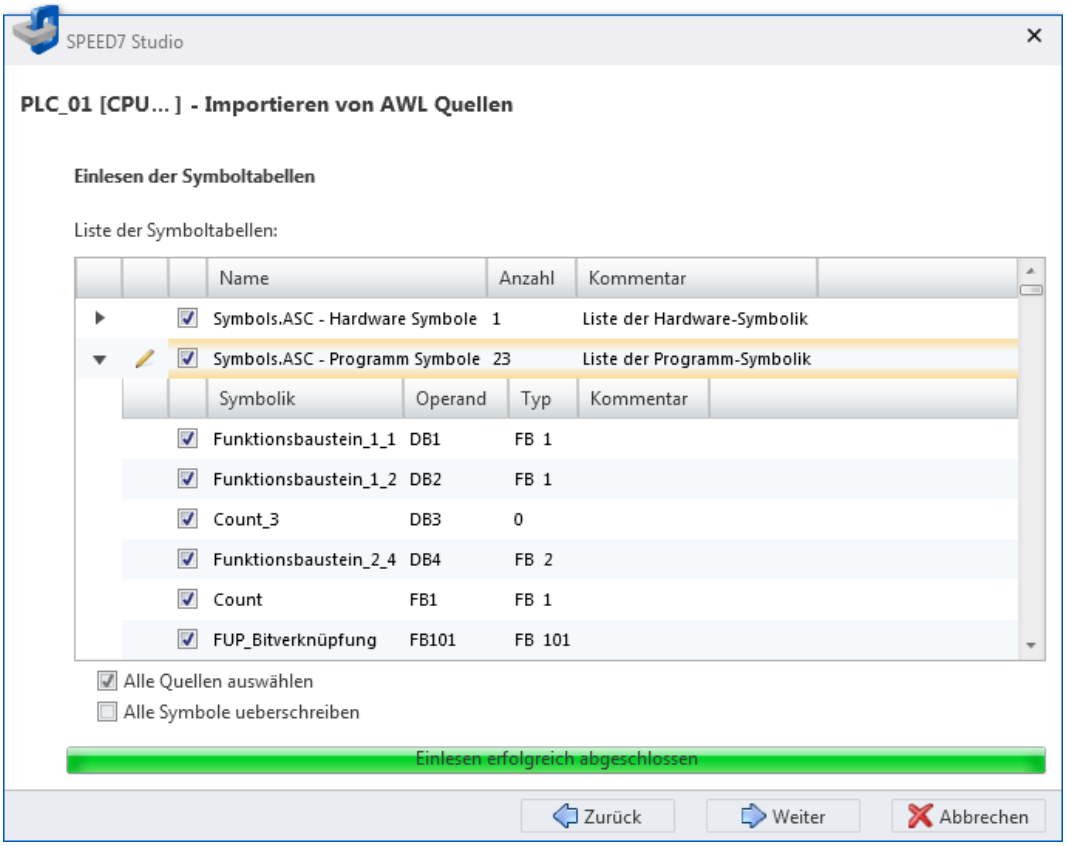


Abb. 227: ASCII-Quellen importieren: Symboltabellen einlesen und auswählen

1. Klicken Sie in der Liste der Symboltabellen auf ▸, um alle Symbole eines Bereichs anzuzeigen. Klicken Sie auf ▾, um die Symbole zu verbergen.

   Markieren ☑ Sie die Symbole, die Sie importieren möchten.

   Aktivieren Sie *"Alle Quellen auswählen"*, wenn Sie alle aufgelisteten Symbole importieren möchten.

   Wenn Sie die Option *"Alle Symbole überschreiben"* aktivieren, werden bereits bestehende Variablentabellen im Projekt überschrieben. Wenn Sie diese Option nicht aktivieren, werden bestehende Symbole nicht verändert – die Symboltabellen werden nicht importiert.

   Wenn Symbolnamen im Projekt bereits vergeben sind, wird eine Fehlermeldung angezeigt. In diesem Fall können Sie wie folgt vorgehen:

   – *Deaktivieren Sie die Symbole, die im Projekt bereits vergeben sind und setzen Sie den Importvorgang fort. Die deaktivierten Operanden werden nicht importiert.*

   - oder -

   – *Brechen Sie den Importvorgang ab. Ändern Sie alle Symbolnamen im Projekt, die bereits vergeben sind von Hand. Starten Sie anschließend den Importvorgang erneut. Alle Operanden werden importiert.*

2. Klicken Sie auf *"Weiter"*.

   ⇨ Die Bausteindateien werden gelesen und angezeigt.

Bausteinquellen einlesen und auswählen

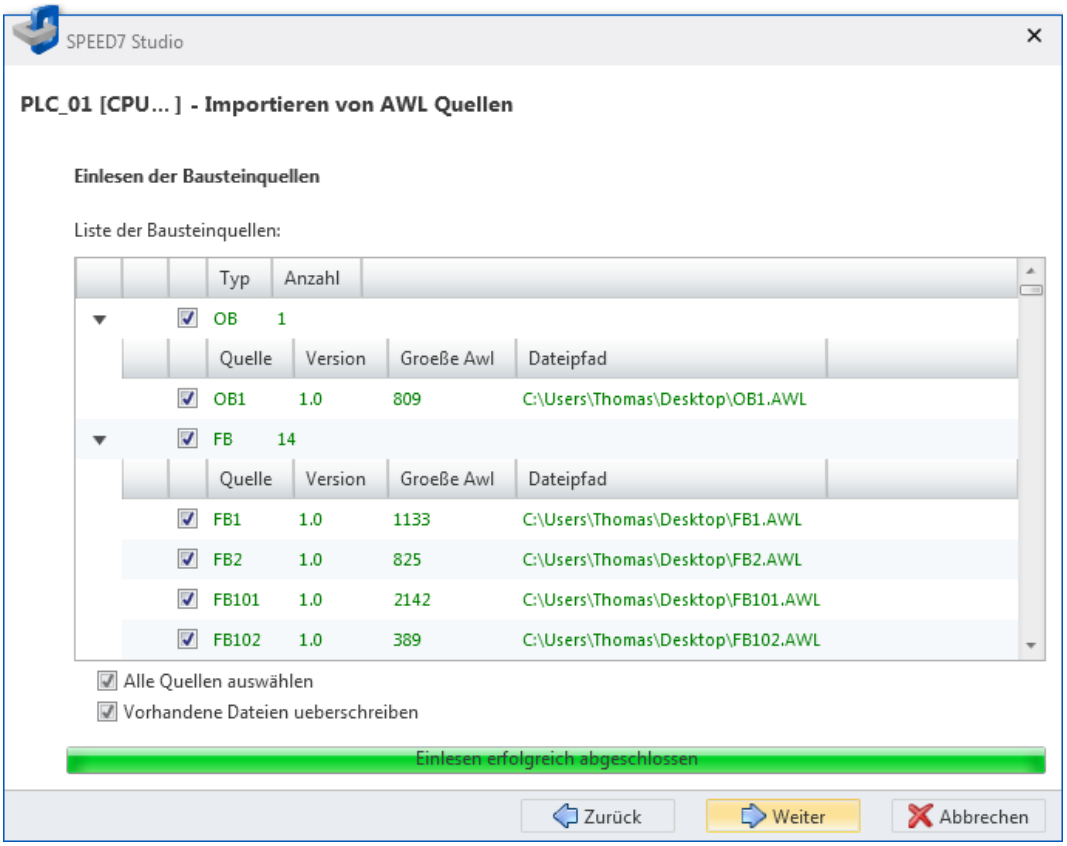


Abb. 228: ASCII-Quellen importieren: Bausteinquellen einlesen und auswählen

1. Klicken Sie in der Liste der Bausteinquellen auf ▸, um alle Bausteine eines Bereichs anzuzeigen. Klicken Sie auf ▾, um die Bausteine zu verbergen.

   Markieren ☑ Sie die Bausteine, die Sie importieren möchten.

   Aktivieren Sie *"Alle Quellen auswählen"*, wenn Sie alle aufgelisteten Bausteine importieren möchten.

   Wenn Sie die Option *"Vorhandene Dateien überschreiben"* aktivieren, werden bereits bestehende Programmbausteine im Projekt überschrieben. Wenn Sie diese Option nicht aktivieren, werden bestehende Bausteine nicht verändert – die Bausteinquellen werden nicht importiert.

   Know-how-geschützte Bausteine können nicht ausgewählt und importiert werden.

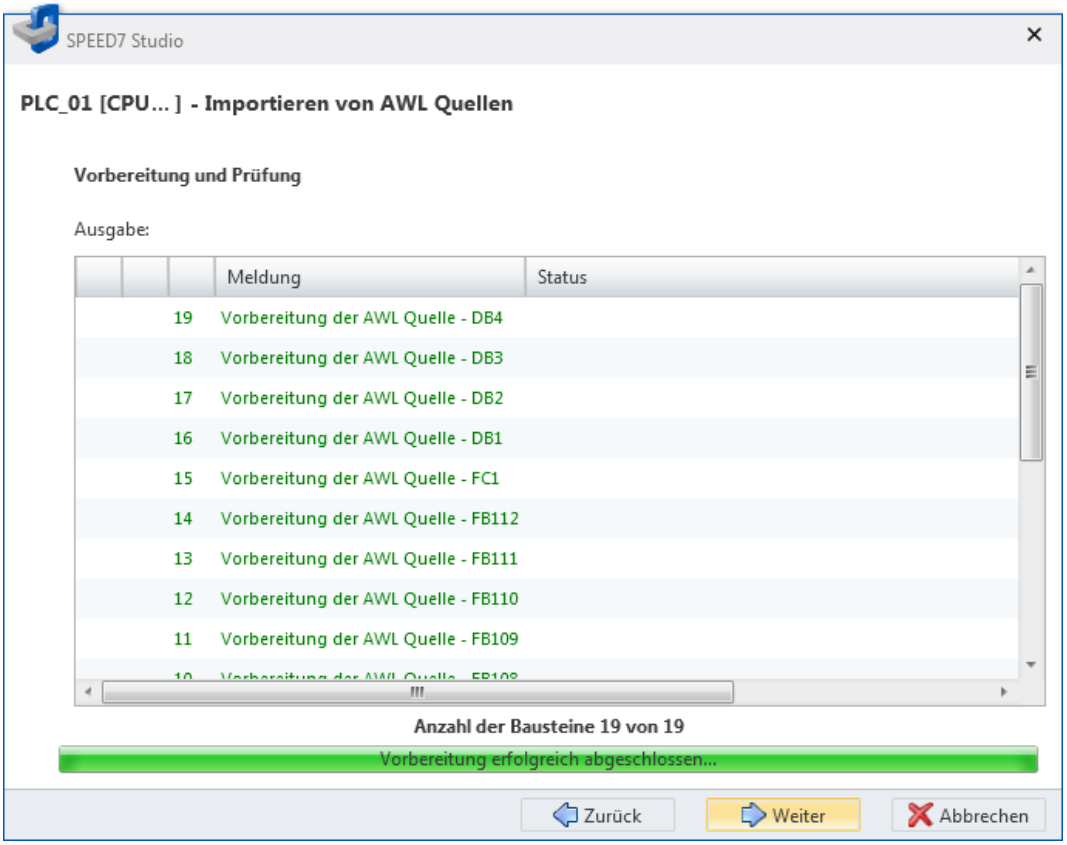


Abb. 229: ASCII-Quellen importieren: Importierte Symboltabellen und Bausteine

2. Klicken Sie auf *"Weiter"*.
   ⇨ Der Import-Vorgang wird gestartet und die Bausteinquellen und Symboltabellen werden in das Projekt importiert. Im Dialogfenster werden die einzelnen Schritte und die Ergebnisse angezeigt.
3. Klicken Sie auf *"Fertig"*, um das Dialogfenster zu schließen.

8.28 Bausteinbibliothek installieren

Sie können Bausteine aus einer Bibliothek installieren und in den Katalog einfügen. Diese Bausteine können Sie anschließend in Ihren Projekten verwenden.

Bausteinbibliothek installieren

Wenn Sie eine Bausteinbibliothek installieren möchten, muss ein Projekt geöffnet sein.

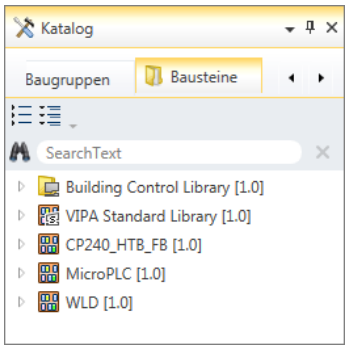
1. Wählen Sie in der Menüleiste *"Extras ➔ Bausteinbibliothek installieren"*.
   ⇨ Das Dialogfenster *"Installieren von Bibliotheken"* öffnet sich.
2. Wählen Sie unter *"Projektpfad"* das Verzeichnis und die Bausteinbibliothek (S7L-Datei) oder ein Simatic-Projekt (S7P-Datei) aus. Klicken Sie auf *"Weiter"*.
   ⇨ Die in der Bibliothek vorhandenen Pakete bzw. Stationen werden angezeigt.
3. Wählen Sie das gewünschte Paket bzw. die gewünschte Station aus. Wenn symbolische Bezeichner aus der Bausteinbibliothek in das Projekt übernommen werden sollen, wählen Sie die Option *"Symbole installieren"*. Klicken Sie auf *"Weiter"*.
   ⇨ Wenn in der Bibliothek Symboltabellen eingetragen sind, werden diese angezeigt.

4. Wählen Sie bei Bedarf die Symbole aus, die Sie installieren möchten. Klicken Sie auf *"Weiter"*.
5. Wählen Sie bei Bedarf die Bausteine aus, die Sie installieren möchten. Klicken Sie auf *"Weiter"*.

   ⇨ Der Import-Vorgang wird gestartet und die Bibliotheken werden importiert. Im Dialogfenster werden die einzelnen Schritte und die Ergebnisse angezeigt.
6. Klicken Sie auf *"Fertig"*.

   ⇨ Die Bausteinbibliothek wird in den Katalog von *SPEED7 Studio* installiert.

Installierte Bausteine verwenden



1. Öffnen Sie die gewünschte Bausteingruppe im Register *"Bausteine"* des Katalogs.
2. Ziehen Sie den gewünschten Baustein in den Abschnitt *"Programmbausteine"* des Projektbaums.

   ⇨ Der Baustein wird in das aktuelle Projekt eingefügt.

9 Visualisierung erstellen

9.1 HMI-, WebVisu- und Movicon-Projekte

In einem HMI- oder *WebVisu*-Projekt können Sie Bilder mit einem Grafikeditor bearbeiten. Vorgefertigte Elemente aus einer Bibliothek machen die Gestaltung besonders einfach. Sie können Elemente auch selbst erstellen oder Grafiken importieren und in der Bibliothek verwalten. Alle Texte in den Bildern können in mehrere Sprachen übersetzt werden.

Alternativ können Sie ein HMI-Gerät mit der Movicon-Funktionalität anlegen. Ein Movicon-Projekt können Sie in einer externen Movicon-Applikation bearbeiten.

HMI-Projekte

Im HMI-Projekt können Sie Visualisierungen für HMI-Geräte erstellen und bearbeiten.

Bevor Sie eine Visualisierung erstellen, müssen Sie dem Projekt ein HMI-Gerät hinzufügen, Konfigurationseinstellungen vornehmen und die Variablentabelle bearbeiten. Beachten Sie dazu folgende Kapitel:

- *Kap. 6.4 "Neues Gerät hinzufügen (HMI)" Seite 83*
- *Kap. 9.3 "Editor "Geräteeigenschaften" (HMI-Gerät)" Seite 313*
- *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle"" Seite 316*

***WebVisu*-Projekte**

WebVisu-Projekte können Sie erstellen und bearbeiten, wenn die Steuerung über einen integrierten Webserver für die Web-Visualisierung verfügt.

Bevor Sie eine Visualisierung erstellen, müssen Sie Konfigurationseinstellungen vornehmen und die Variablentabelle bearbeiten. Beachten Sie dazu folgende Kapitel:

- *Kap. 6.20.3 "WebVisu-Konfiguration (PLC)" Seite 120*
- *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle"" Seite 316*

Movicon-Projekte

Sie können ein HMI-Gerät mit der Movicon-Funktionalität anlegen. Beachten Sie dazu folgende Kapitel:

- *Kap. 6.4 "Neues Gerät hinzufügen (HMI)" Seite 83*
- *Kap. 6.4.1 "Movicon Projekt-Einstellungen" Seite 86*

Wenn Sie anschließend das Movicon-Projekt bearbeiten möchten, beachten Sie folgende Kapitel:

- *Kap. 9.14 "Movicon-Projekte" Seite 335*
- *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle"" Seite 316*

9.2 Editor "Geräteübersicht" (HMI-Gerät)

Dieser Editor steht nur für HMI-Geräte zur Verfügung.

Im Editor *"Geräteübersicht"* werden die Bilder des HMI-Geräts in einer Tabelle dargestellt. Hier können Sie den Namen, den Bildtitel und die Bildbeschreibung eines Bildes ändern.

Wenn ein Projekt geöffnet und ein HMI-Gerät darin vorhanden ist, können Sie die *"Geräteübersicht"* öffnen:

- **Projektbaum:** Klicken Sie innerhalb einer HMI auf *"Geräteübersicht"*.

HMI01 [TP 62M-JEE0 6012C] - Geräteübersicht

Name	Bildtitel	Breite (Pixel)	Höhe (Pixel)	Bildbeschreibung
Main	Main	800	600	Startbild
Anlage	Anlage	800	600	Gesamtübersicht Produktion
Status	Status	800	600	Diagramme und Werte der aktuell produzierten Menge
Diagnose	Diagnose	800	600	Diagnose- und Fehlermeldungen

Abb. 230: Geräteübersicht eines HMI-Geräts

"Name" – Bildname: Unter diesem Namen wird das Bild im Projektbaum angezeigt.

→ Um den Bildnamen zu ändern, klicken Sie darauf.

"Bildtitel"

→ Um den Bildtitel zu ändern, klicken Sie darauf.

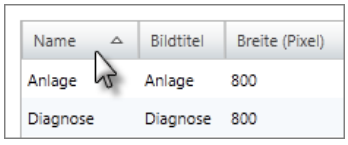
"Breite (Pixel)" und *"Höhe (Pixel)"*– Die Bildgröße ist abhängig von der Bildschirmauflösung des HMI-Geräts und kann nicht geändert werden.

"Bildbeschreibung" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

→ Um die Bildbeschreibung zu ändern, klicken Sie darauf.

Sortierreihenfolge ändern

Sie können die Bilder in der Geräteübersicht in alphabetischer Reihenfolge nach Bildnamen oder Bildtiteln sortieren.



Name	Bildtitel	Breite (Pixel)
Anlage	Anlage	800
Diagnose	Diagnose	800

→ Klicken Sie in der Überschriftzeile der Tabelle auf das Feld *"Name"* oder *"Bildtitel"*.

⇨ Die Tabelleneinträge werden alphabetisch sortiert:

- Alphabetisch in aufsteigender Reihenfolge
- Alphabetisch in absteigender Reihenfolge

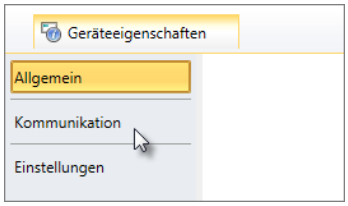
9.3 Editor "Geräteeigenschaften" (HMI-Gerät)

Dieser Editor steht nur für HMI-Geräte zur Verfügung.

Im Editor *"Geräteeigenschaften"* werden allgemeine Daten und Einstellungen zum HMI-Gerät angezeigt. Hier können Sie den Gerätenamen und den Kommentar ändern sowie die Kommunikationseinstellungen und weitere Einstellungen vornehmen.

Wenn ein Projekt geöffnet und ein HMI-Gerät darin vorhanden ist, können Sie die *"Geräteeigenschaften"* öffnen:

- **Projektbaum:** Klicken Sie innerhalb einer HMI auf *"Geräteeigenschaften"*.
- **Editor "Geräte und Netze ":** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das HMI-Gerät und wählen Sie *"Geräteeigenschaften"*.



Der Editor *"Geräteeigenschaften"* ist in drei Bereiche unterteilt.

9.3.1 Allgemeine Geräteeigenschaften

Um die Geräteeigenschaften des HMI-Geräts anzuzeigen oder zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

Sie haben den Bereich *"Allgemein"* im Editor *"Geräteeigenschaften"* des HMI-Geräts aufgerufen. *Kap. 9.3 "Editor "Geräteeigenschaften" (HMI-Gerät)" Seite 313*

Abb. 231: Geräteeigenschaften eines HMI-Geräts

"Gerätetyp" – Bezeichnung des HMI-Geräts

"Name" – Gerätename: Dieser Name wird im Projektbaum angezeigt.

"Autor" – Name des Bearbeiters, der den Baustein angelegt hat

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

→ Klicken Sie in das Eingabefeld und geben Sie einen beliebigen Kommentar, z. B. eine Anmerkung oder Erklärung ein. Mit der Taste *[Enter]* können Sie eine neue Zeile in das Eingabefeld einfügen.

9.3.2 Kommunikationseinstellungen

Mit den Kommunikationseinstellungen konfigurieren Sie die Schnittstelle für den Datenaustausch zwischen dem Programmiergerät und dem HMI-Gerät.

Um die Kommunikationseinstellungen vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor:

Sie haben den Bereich *"Kommunikation"* im Editor *"Geräteeigenschaften"* des HMI-Geräts aufgerufen. *Kap. 9.3 "Editor "Geräteeigenschaften" (HMI-Gerät)" Seite 313*

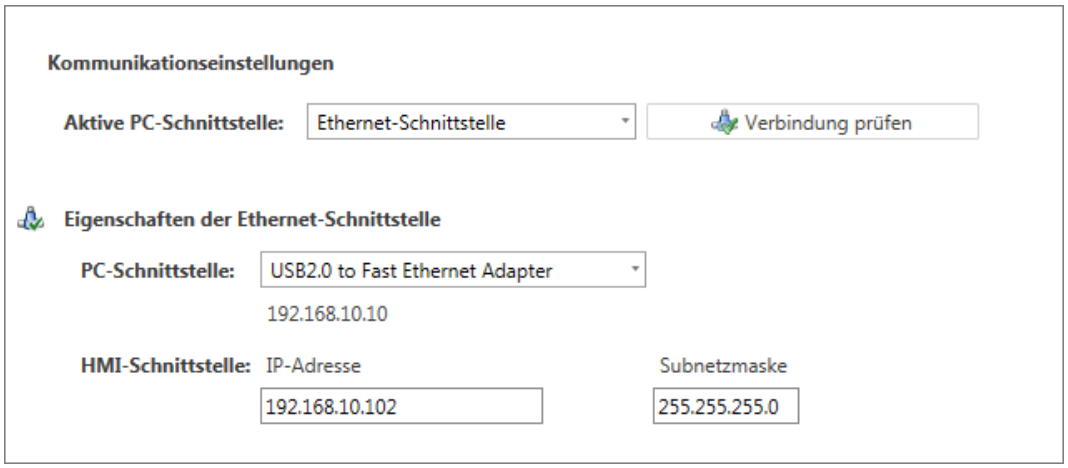


Abb. 232: Kommunikationseinstellungen

1. *"Aktive PC-Schnittstelle"*: Schnittstelle für den Datenaustausch zwischen dem Programmiergerät und dem HMI-Gerät
2. *"PC-Schnittstelle"*: Wählen Sie aus der Liste den Netzwerkadapter für die Kommunikationsverbindung.
   ⇨ Wenn im Netzwerkadapter bereits eine IP-Adresse eingestellt ist, wird diese unter dem Eingabefeld angezeigt.
3. *"HMI-Schnittstelle"*: Wählen Sie aus der Liste die gewünschte Schnittstelle des HMI-Geräts.
   ⇨ Wenn im HMI-Gerät bereits eine IP-Adresse eingestellt ist, wird diese unter dem Eingabefeld angezeigt.
4. Um zu überprüfen, ob mit den gewählten Kommunikationseinstellungen eine Verbindung zwischen Programmiergerät und HMI-Gerät zustande kommt, klicken Sie auf *"Verbindung prüfen"*.
   ⇨ In der Statuszeile wird angezeigt, ob der Verbindungsaufbau erfolgreich verlaufen ist.

9.3.3 Einstellungen

Hier können Sie weitere Eigenschaften des HMI-Geräts ändern. Um Einstellungen vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor:

Sie haben den Bereich *"Einstellungen"* im Editor *"Geräteeigenschaften"* des HMI-Geräts aufgerufen. *Kap. 9.3 "Editor "Geräteeigenschaften" (HMI-Gerät)" Seite 313*

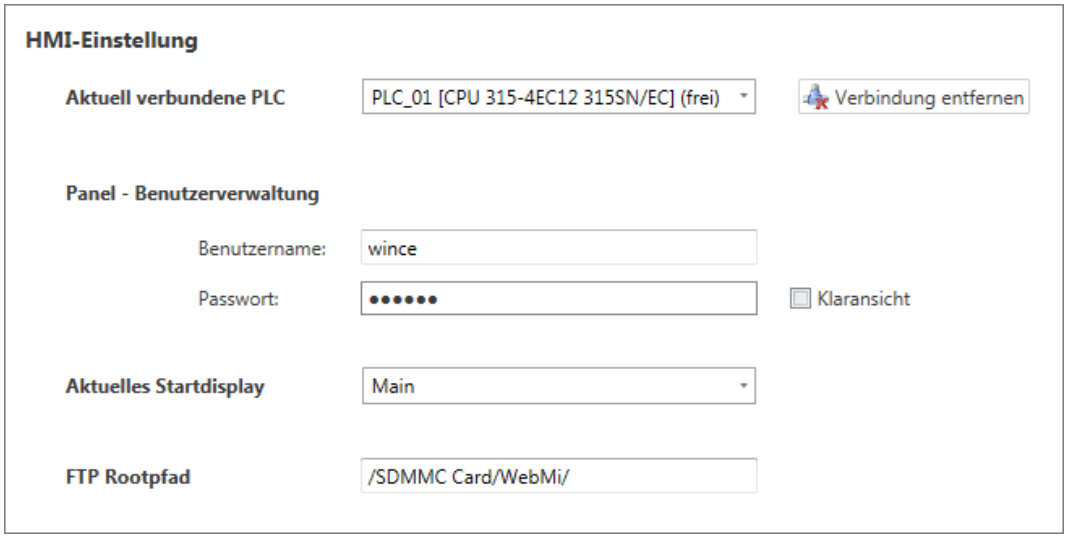


Abb. 233: HMI-Einstellungen

1. *"Aktuell verbundene PLC "*: Wählen Sie aus der Liste die Steuerung aus, die Sie über die Ethernet-Schnittstelle mit dem HMI-Gerät verbinden möchten.
   ⇨ Die ausgewählte Steuerung wird als "belegt" gekennzeichnet. Wenn Sie die Verbindung wieder zurück setzen möchten, klicken Sie auf *"Verbindung entfernen"*.
2. *"Panel-Benutzerverwaltung"*: Geben Sie bei Bedarf einen Benutzernamen und ein Passwort ein, um den Zugriff auf die Visualisierung im HMI-Gerät zu schützen. Wählen Sie die Option *"Klaransicht"*, um das Passwort im Editierfeld anzuzeigen.
3. *"Aktuelles Startdisplay"*: Wählen Sie aus der Liste das gewünschte Bild aus, mit dem das HMI-Gerät gestartet werden soll.

9.4 Editor "Standard-Variablentabelle"

Über die Standard-Variablentabelle können Sie die zur CPU gehörenden Variablen in Bildern verwenden:

- Sie können die bereits deklarierten Variablen der System-Hardwarekonfiguration oder der Standard-Projektkonfiguration verwenden (Variablentabelle synchronisieren).
- Sie können bei Bedarf weitere Variablen (z. B. aus Datenbausteinen) für die Verwendung in Bildern hinzufügen.

Bevor Sie Steuerungsvariablen in Bildern verwenden können, müssen diese in der Standard-Variablentabelle eingetragen sein.

→ Doppelklicken Sie im Projektbaum innerhalb eines Visualisierungsprojekts unter *"Variablen"* auf *"Standard-Variablentabelle"*.

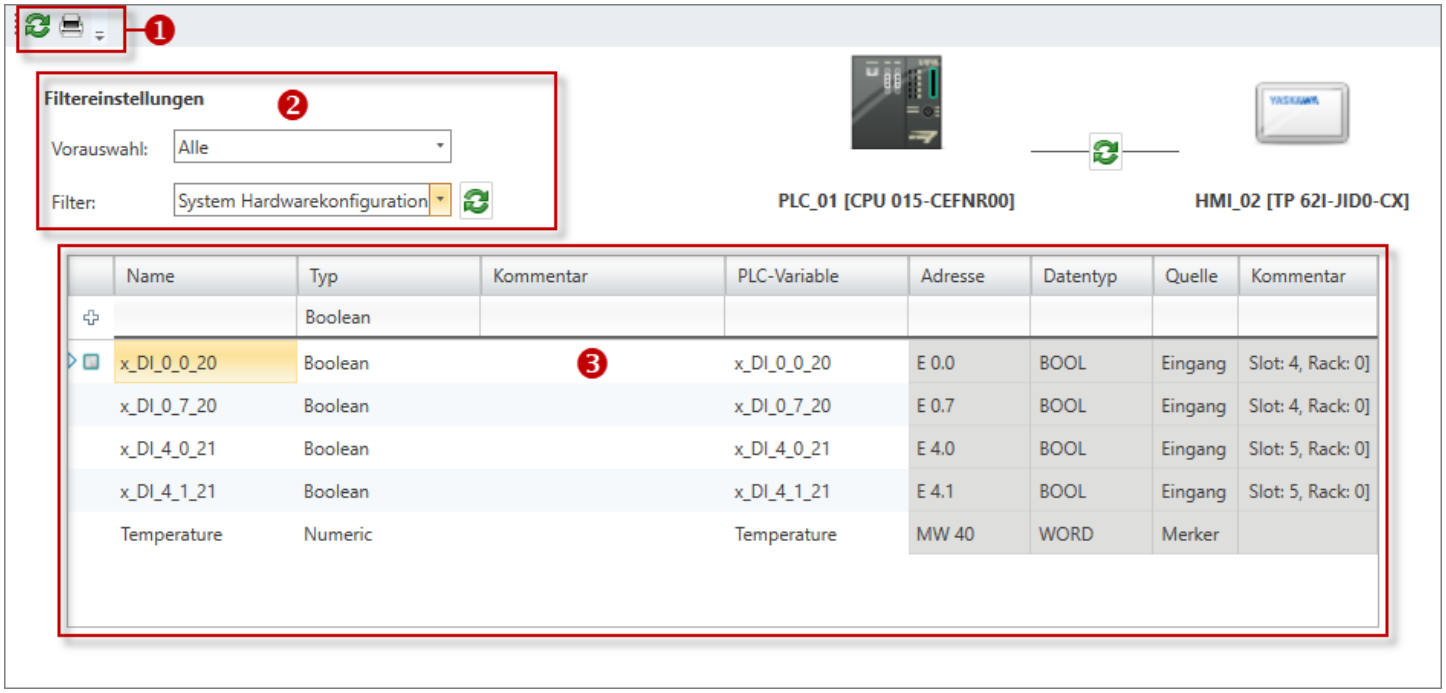


Abb. 234: Editor "Standard-Variablentabelle"

(1) Symbolleiste
(2) Filtereinstellungen
(3) Variablentabelle

(1) Symbolleiste

Variablentabelle synchronisieren:

Sie können die in der CPU deklarierten Variablen in die Variablentabelle übertragen. Aus der System-Hardwarekonfiguration, der Standard-Projektkonfiguration und den Datenbausteinen werden alle Variablen übertragen, die dort in der Spalte *"Visu"* markiert ☑ sind.

→ Klicken Sie auf .

⇨ Die Variablen werden in die Variablentabelle kopiert.

Änderungen in der System-Hardwarekonfiguration, der Standard-Projektkonfiguration oder in den Datenbausteinen werden nicht automatisch in die Variablentabelle übernommen. Sie müssen die Variablentabelle synchronisieren, um die Änderungen in das HMI-Projekt zu übernehmen.

Variablentabelle drucken: Das Dialogfenster "Drucken" öffnet sich.

(2) Filtereinstellungen

Mit den Filtereinstellungen können Sie gezielt wählen, welche Variablen in die Variablentabelle übertragen werden sollen. Aus der System-Hardwarekonfiguration, der Standard-Projektkonfiguration und den Datenbausteinen werden alle Variablen übertragen, die dort in der Spalte *"Visu"* markiert ☑ sind.

1. Wählen Sie unter *"Vorauswahl"* den Bereich, den Sie übertragen möchten, z. B. Datenbausteine.
2. Wählen Sie unter *"Filter"* die Tabelle oder den Baustein, aus der/dem Sie die Variablen übertragen möchten, z. B. DB1.
3. Klicken Sie auf 🔄.
   ⇨ Die Variablen der ausgewählten Tabelle bzw. des ausgewählten Datenbausteins werden in die Variablentabelle kopiert.

Neue Variable hinzufügen

1. Wählen Sie unter *"Aktuelle Variablentabelle"* den Bereich, aus dem Sie Steuerungsvariablen verwenden möchten, z. B. "Datenbausteine" für Variablen aus einem Datenbaustein.
2. Neue Einträge können Sie in der ersten Tabellenzeile vornehmen. Diese Zeilen erkennen Sie am Symbol ✥.

   Klicken Sie in das Eingabefeld der Spalte *"Name"* und geben Sie einen Namen (symbolische Adresse) für die Steuerungsvariable im HMI-Projekt ein.
3. Klicken Sie auf das benachbarte Feld in der Spalte *"Typ"* und wählen Sie den gewünschten Datentyp.
4. Wenn Sie zu der Variablen einen Kommentar eingeben möchten, klicken Sie in das Feld *"Kommentar"* und geben Sie den Kommentar ein.
5. Klicken Sie auf das benachbarte Feld in der Spalte *"PLC-Variable"* und wählen Sie die gewünschten Steuerungsvariable aus der Liste aus.

   Aus der System-Hardwarekonfiguration und der Standard-Projektkonfiguration werden nur die Variablen angezeigt, die dort in der Spalte *"Visu"* markiert ☑ sind.
6. Bestätigen Sie die Eingabe mit *[Enter]*.
   ⇨ Die neue Variable wird in die Tabelle eingefügt.

(3) Variablentabelle

"Name" – Name der Steuerungsvariablen (symbolische Adresse) für die Verwendung in Bildern.

"Typ" – Datentyp für die Verwendung in Bildern

"Kommentar" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

"PLC-Variable" – Name der Steuerungsvariablen (symbolische Adresse), wie sie in der System-Hardwarekonfiguration, der Standard-Projektkonfiguration oder im Datenbaustein deklariert wurde. Der Name kann nicht geändert werden.

"Adresse" – Adresse der Variablen

"Datentyp" – Datentyp der Variablen

"Quelle" – Operandenbereich der Variablen, z. B. Eingang, Ausgang, Merker, DB

"Kommentar" – Kommentar aus der System-Hardwarekonfiguration, der Standard-Projektkonfiguration oder dem Datenbaustein. Der Kommentar kann nicht geändert werden.

9.5 HMI-Elemente

HMI-Elemente sind z. B. Grafiken oder visuelle Steuerelemente (Controls), die Sie in Bildern verwenden können. Die HMI-Elemente liegen im Dateiformat SVG (Scalable Vector Graphics) vor und können somit verlustfrei vergrößert oder verkleinert werden.

HMI-Elemente im Bild verwenden

Vorgefertigte HMI-Elemente befinden sich im Katalog (*Kap. 4.10 "Katalog" Seite 32*) unter dem Register *"HMI-Elemente"*.

1. Öffnen Sie unter *"HMI-Elemente"* eine Elementgruppe, z. B. *"Controls"*.
2. Ziehen Sie das gewünschte Element aus dem Katalog an eine beliebige Stelle im Zeichenbereich.
   ⇨ Das Element wird in das Bild eingefügt.

Kap. 9.9.2 "Element aus dem Katalog einfügen" Seite 323

9.6 HMI-Bibliothek

Sie können HMI-Elemente selbst erstellen und in der HMI-Bibliothek verwalten, um Sie in Bildern zu verwenden.

Außerdem können Sie Grafiken im Dateiformat SVG (Scalable Vector Graphics) in die HMI-Bibliothek importieren, um Sie in Bildern zu verwenden.

9.6.1 Neues Element erstellen, bearbeiten und verwenden

Neues Element erstellen

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Katalog unter *"HMI-Bibliothek"*, *"Catalog"* auf *"Neues Element erstellen"*.
   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich.
2. Geben Sie einen Namen für das Element ein und stellen Sie die gewünschte Elementgröße ein.
3. Klicken Sie auf *"OK"*.
   ⇨ Das Element wird unter *"Catalog"* eingefügt.

Element bearbeiten

1. Doppelklicken Sie unter *"Catalog"* auf das gewünschte Element.
   ⇨ Der Editor zum Bearbeiten von HMI-Elementen öffnet sich.
2. Bearbeiten Sie das Element im Editor. Dabei stehen Ihnen die Bearbeitungsfunktionen, Formen und grafische Elemente des Editors für Bilder zur Verfügung. *Kap. 9.9 "Editor "Bild"" Seite 321*
3. Speichern Sie das Projekt.

Element im Bild verwenden

Sie können das Element in Bildern verwenden.

- Ziehen Sie das Element aus der HMI-Bibliothek an die gewünschte Stelle im Bild (Drag & Drop).

9.6.2 Ressource importieren und verwenden

Ressourcen sind z. B. Grafiken oder visuelle Steuerelemente (Controls), die Sie in Bildern verwenden können. Ressourcen können in verschiedenen Grafikdateiformaten vorliegen. Ressourcen im Dateiformat SVG (Scalable Vector Graphics, Version Tiny 1.2) können verlustfrei vergrößert oder verkleinert werden.

Ressource importieren

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Katalog unter *"HMI-Bibliothek"*, *"Catalog"* auf *"Ressource importieren"*.
   ⇨ Ein Dialogfenster zum Auswählen einer Grafikdatei öffnet sich.
2. Wählen Sie eine Grafikdatei aus und klicken Sie auf *"Öffnen"*.
   ⇨ Die Datei wird als Element unter *"Catalog"* eingefügt.

Ressource im Bild verwenden

Sie können das Element in Bildern verwenden.

- Ziehen Sie das Element aus der HMI-Bibliothek an die gewünschte Stelle im Bild (Drag & Drop).

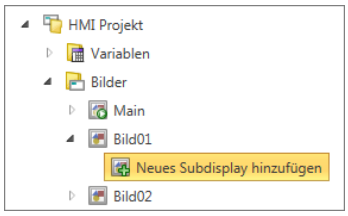
9.6.3 Element löschen

Sie können ein Element aus der HMI-Bibliothek entfernen.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Katalog unter *"HMI-Bibliothek"*, *"Catalog"* auf das gewünschte Element und wählen Sie *"Element löschen"*.
   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob Sie das Element löschen möchten.
2. Klicken Sie auf *"Ja"*.
   ⇨ Das Element wird aus der HMI-Bibliothek und aus den Bildern entfernt, in denen es verwendet wird.

9.7 Neues Subdisplay hinzufügen

Sie können dem Projekt ein neues Bild hinzufügen. Jedes neue Bild wird im Projektbaum als so genanntes Subdisplay unterhalb eines Bildes eingefügt.



1. Klicken Sie im Projektbaum innerhalb Visualisierungsprojekts unter *"Bilder"* auf *"Neues Subdisplay hinzufügen"*.
   ⇨ Ein Dialogfenster mit Einstellungen zum Bild öffnet sich.
2. Nehmen Sie bei Bedarf Einstellungen vor und klicken Sie auf *"OK"*.
   ⇨ Das Bild wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt.

9.7.1 Einstellungen

Hier können Sie Einstellungen für das Bild vornehmen.

"Bildname" – Unter diesem Namen wird das Bild im Projektbaum angezeigt.

"Bildtitel"

"Bildbeschreibung" – Beliebiger Kommentar, z. B. Anmerkung oder Erklärung

"Bildgröße" – Die Bildgröße ist abhängig von der Bildschirmauflösung und kann nicht geändert werden.

9.7.2 Hintergrund

Hier können des Hintergrund für das Bild einstellen. Sie können eine Grafikdatei als Hintergrundbild auswählen, oder eine Hintergrundfarbe wählen.

Wenn Sie auf *"Zurücksetzen"* klicken, wird eine weiße Hintergrundfarbe eingestellt.

9.8 Bild löschen

Sie können ein Bild aus dem Projekt entfernen.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Projektbaum innerhalb des Visualisierungsprojekts unter *"Bilder"* auf das Bild und wählen Sie *"Bild löschen"*.
   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob Sie das Bild löschen möchten.
2. Klicken Sie auf *"Ja"*.
   ⇨ Das Bild wird gelöscht und aus dem Projektbaum entfernt.

9.9 Editor "Bild"

Im Editor *"Bild"* können Sie einzelne Bilder für die Visualisierung bearbeiten. Verschiedene Formen und grafische Elemente stehen Ihnen zur Verfügung, um Prozesse Ihrer Maschine oder Anlage darzustellen.

Legen Sie ein neues Bild an (*Kap. 9.7 "Neues Subdisplay hinzufügen" Seite 321*) oder wählen Sie ein Bild zur Bearbeitung aus.

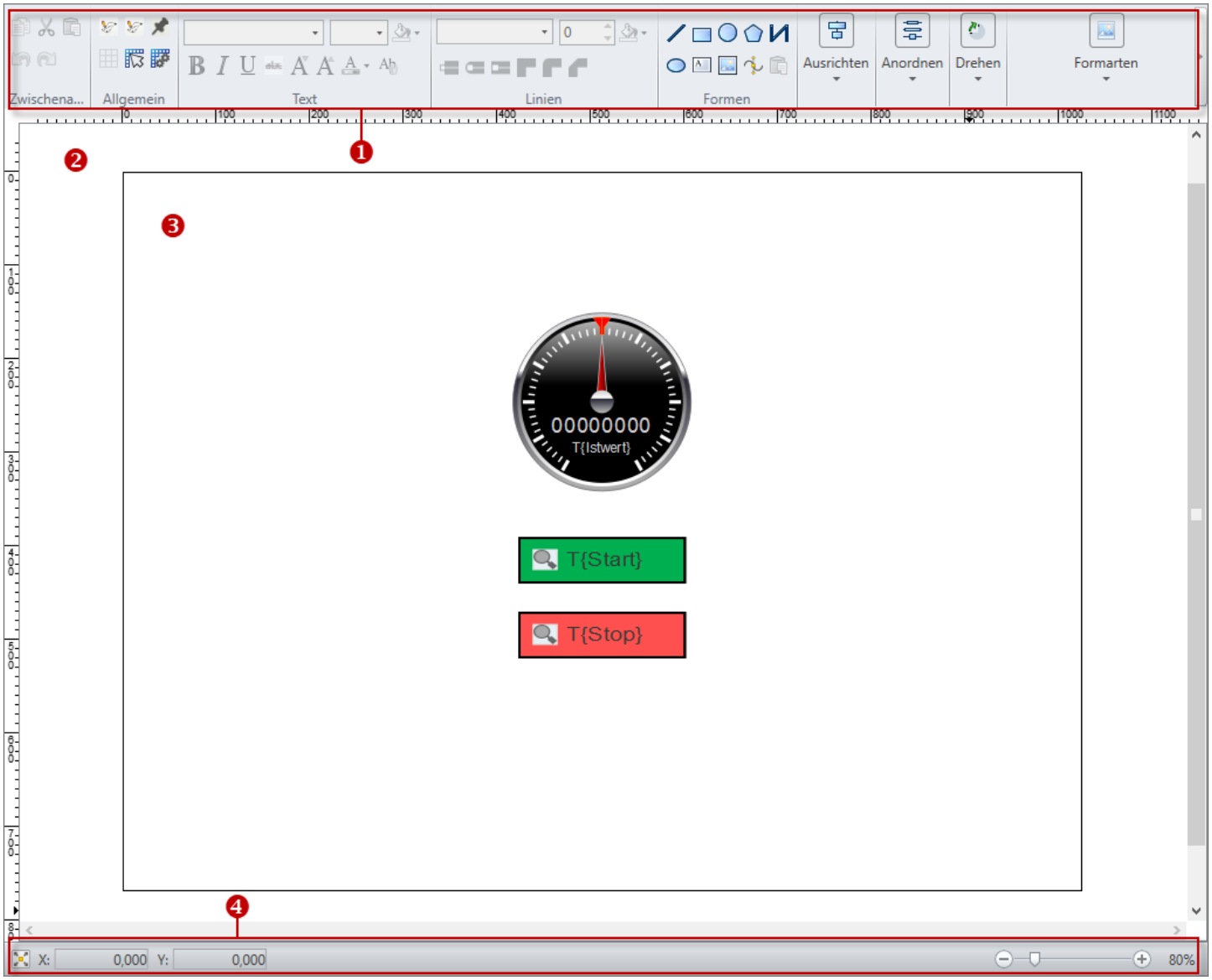


Abb. 235: Editor "Bild"

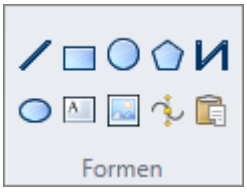
(1) Werkzeugleiste
(2) Zeichenbereich
(3) Bild
(4) Informationsleiste

9.9.1 Form zeichnen

Sie können Formen direkt an der gewünschten Position und in der gewünschten Größe im Zeichenbereich einfügen.

Anschließend können Sie die Form ändern:

- *Kap. 9.9.4 "Objekt bearbeiten" Seite 324*
- *Kap. 9.9.5 "Objekt-Eigenschaften bearbeiten" Seite 326*



1. Klicken Sie in der Werkzeugleiste unter *"Formen"* auf die gewünschte Form.
2. - **Linie zeichnen:** Klicken Sie an die Stelle im Zeichenbereich, an der die Linie beginnen soll. Ziehen Sie die Linie und drücken Sie die Maustaste erneut, um den Endpunkt zu setzen.
   - **Rechteck zeichnen:** Klicken Sie an die Stelle im Zeichenbereich, an der die Form beginnen soll. Halten Sie die Maustaste gedrückt. Ziehen Sie die Maus, bis die Form die gewünschte Größe hat und lassen Sie die Maustaste dann los. Wenn Sie die Taste *[Strg]* gedrückt halten, während Sie die Form ziehen, wird ein Quadrat gezeichnet.
   - **Ellipse oder Kreis zeichnen:** Klicken Sie an die Stelle im Zeichenbereich, an der die Form ihren Mittelpunkt haben soll. Halten Sie die Maustaste gedrückt. Ziehen Sie die Maus, bis die Form die gewünschte Größe hat und lassen Sie die Maustaste dann los.
   - **Polygon oder Polylinie zeichnen:** Klicken Sie an die Stelle im Zeichenbereich, an der die Form beginnen soll. Ziehen Sie die Linie und drücken Sie die Maustaste mehrmals, um somit die einzelnen Punkte zu setzen. Doppelklicken Sie die Maustaste, um den letzten Punkt zu setzen.
   - **Bézierkurve zeichnen:** Klicken Sie an die Stelle im Zeichenbereich, an der die Form beginnen soll. Ziehen Sie die Linie und drücken Sie die Maustaste mehrmals, um die einzelnen Punkte zu setzen. Halten Sie die Maustaste gedrückt, um die Krümmung festzulegen. Doppelklicken Sie die Maustaste, um den letzten Punkt zu setzen.
   - **Textfeld hinzufügen:** Klicken Sie an die Stelle im Zeichenbereich, an der die Form beginnen soll. Geben Sie den Text ein.
   - **Bild hinzufügen:** Ein Dialogfenster zum Auswählen einer Grafikdatei öffnet sich. Wählen Sie eine Grafikdatei aus und klicken Sie auf *"Öffnen"*. Die Grafik wird an der Position x: 0, y: 0 eingefügt.

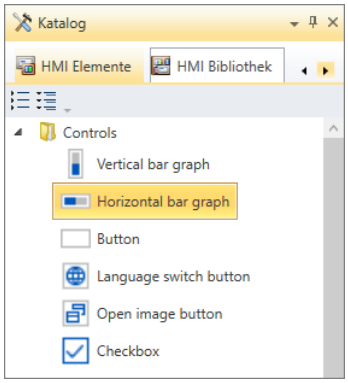
9.9.2 Element aus dem Katalog einfügen

Sie können Elemente aus dem Katalog direkt an der gewünschten Position im Zeichenbereich einfügen. Sie können vorgefertigte oder selbst erstellte HMI-Elemente verwenden:

- *Kap. 9.5 "HMI-Elemente" Seite 319*
- *Kap. 9.6 "HMI-Bibliothek" Seite 319*

Anschließend können Sie das Element ändern und Steuerungsvariablen zuweisen:

- *Kap. 9.9.4 "Objekt bearbeiten" Seite 324*
- *Kap. 9.9.5 "Objekt-Eigenschaften bearbeiten" Seite 326*



1. Öffnen Sie im Katalog unter *"HMI-Elemente"* eine Elementgruppe, z. B. *"Controls"*.

   Wenn anstelle des Katalogs die Eigenschaften angezeigt werden, klicken Sie am unteren Rand auf *"Katalog"*.
2. Ziehen Sie das gewünschte Element aus dem Katalog an eine beliebige Stelle im Zeichenbereich.

   ⇨ Das Element wird in das Bild eingefügt und im Projektbaum unter *"Ressourcen"* als Grafikdatei gespeichert.

9.9.3 Objekt ausrichten und anordnen

Sie können eingefügte Objekte im Bild ausrichten und anordnen.

Ausrichten

1. Markieren Sie das gewünschte Objekt.
2. Klicken Sie in der Werkzeugleiste unter *"Ausrichten"* auf eine Schaltfläche, um das Objekt oben, unten, vertikal zentriert, links, rechts, oder horizontal zentriert auszurichten.

Anordnen

Beim Einfügen in das Bild werden die Objekte in der Reihenfolge des Erstellens übereinander platziert. Sie können diese Reihenfolge ändern und die Objekte in den Vorder- oder Hintergrund rücken.

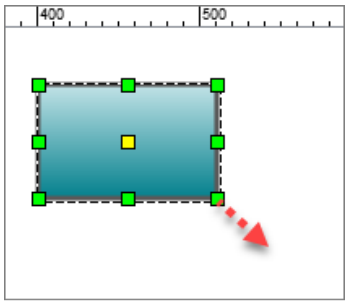
Außerdem können Sie mehrere Objekte in einer Gruppe zusammenfassen, um Änderungen auf alle Objekte dieser Gruppe anzuwenden.

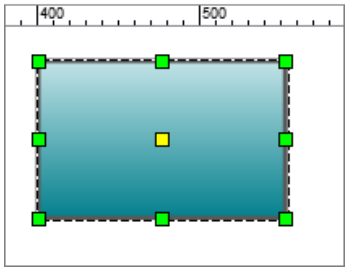
1. Markieren Sie das gewünschte Objekt.
2. Klicken Sie in der Werkzeugleiste unter *"Anordnen"* auf eine Schaltfläche, um das Objekt anzuordnen:
   - **Ebene nach vorne:** Objekt um eine Position nach vorne rücken
   - **Ebene nach hinten:** Objekt um eine Position nach hinten rücken
   - **In den Vordergrund:** Objekt an die vorderste Position rücken
   - **In den Hintergrund:** Objekt an die hinterste Position rücken
   - **Gruppieren:** Mehrere markierte Objekte zu einer Objektgruppe zusammenfassen
   - **Gruppierung aufheben:** Objektgruppe auflösen
   - **Horizontal verteilen:** Mehrere markierte Objekte horizontal im Bild verteilen
   - **Vertikal verteilen:** Mehrere markierte Objekte vertikal im Bild verteilen

9.9.4 Objekt bearbeiten

Sie können eingefügte Objekte nachträglich bearbeiten und verändern.

Größe ändern (skalieren)



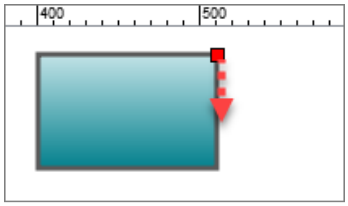


1. Markieren Sie das gewünschte Objekt.
2. Klicken Sie auf eines der grünen Quadrate und halten Sie die Maustaste gedrückt.
3. Ziehen Sie die Maus, bis das Objekt die gewünschte Größe hat und lassen Sie die Maustaste dann los.

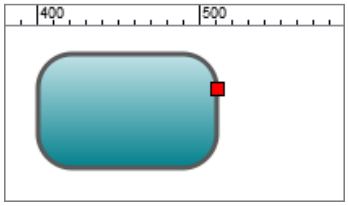
Wenn die Option *"Am Raster fangen"* aktiviert ist, wird die Objektgröße am Raster ausgerichtet.

Wenn Sie die Taste *[Strg]* gedrückt halten, während Sie das Quadrat ziehen, wird die Objektgröße proportional geändert.

Kanten, Segmente und Punkte ändern



1. Doppelklicken Sie auf die gewünschte Form.
   ⇨ Griffpunkte werden als rote Quadrate eingeblendet.
2. Klicken Sie auf ein Quadrat und halten Sie die Maustaste gedrückt.
3. Ziehen Sie die Maus, bis das Objekt bzw. der Objektabschnitt die gewünschte Form hat und lassen Sie die Maustaste dann los.



Wenn die Option *"Am Raster fangen"* aktiviert ist, wird die Form schrittweise anhand des Rasters geändert.

Drehen

1. Markieren Sie die gewünschte Form bzw. das gewünschte Element.
2. Verschieben Sie bei Bedarf den Referenzpunkt (gelbes Quadrat), um den Mittelpunkt der Drehung zu verändern.
3. Klicken Sie in der Werkzeugleiste unter *"Drehen"* auf eine Schaltfläche. Sie können das Objekt um 90°, 180°, 270° oder um einen mit dem Schieberegler gewählten Wert drehen.
   ⇨ Das Objekt wird um den Referenzpunkt gedreht.

Linien und Konturen ändern

1. Markieren Sie die gewünschte Form.
2. Klicken Sie in der Werkzeugleiste unter *"Linien"* in ein Auswahlfeld oder auf eine Schaltfläche, um die Linie bzw. Kontur zu ändern:
   - **Linientyp:** Durchgezogene oder unterbrochene Linien
   - **Linienstärke:** Linienstärke in Pixel
   - **Formkontur:** Linienfarbe
   - **Linienende:** Flach, rund oder quadratisch
   - **Verbindung:** Eckig, abgerundet oder abgeschrägt

Formatvorlage verwenden

Sie können vordefinierte Darstellungen auf eine Form anwenden.

1. Klicken Sie in der Werkzeugleiste auf *"Formatvorlagen"*.
2. Wählen Sie die gewünschte Darstellung aus.

Formatierung übertragen

1. Klicken Sie in der Werkzeugleiste unter *"Formen"* auf *"Formatierung übertragen"*.
2. Klicken Sie auf die Form, auf die Sie die Formatierungen übertragen möchten.

9.9.5 Objekt-Eigenschaften bearbeiten

Eigenschaften eines Elements

Sie können die Eigenschaften von Objekten in Bildern bearbeiten, um die Darstellung zu verändern. Sie können bestimmten vordefinierten Elementen Steuerungsvariablen zuweisen.

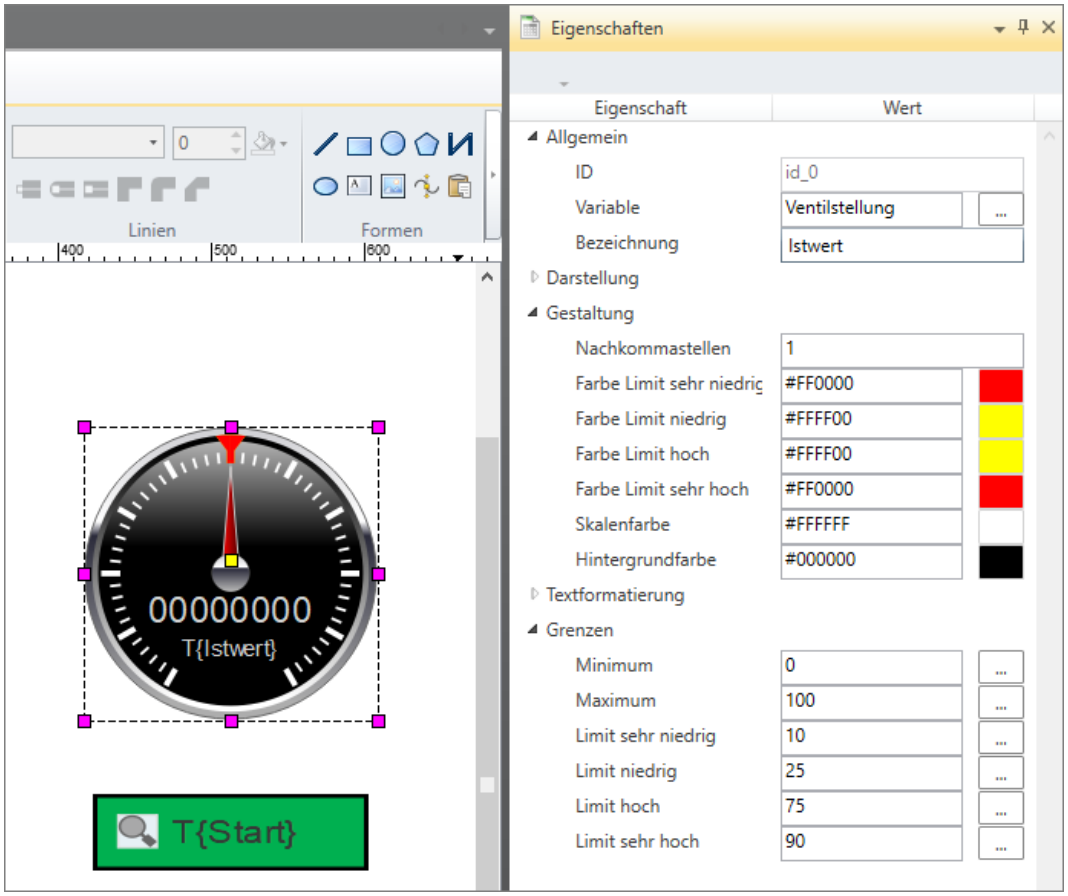


Abb. 236: Eigenschaften eines markierten Elements

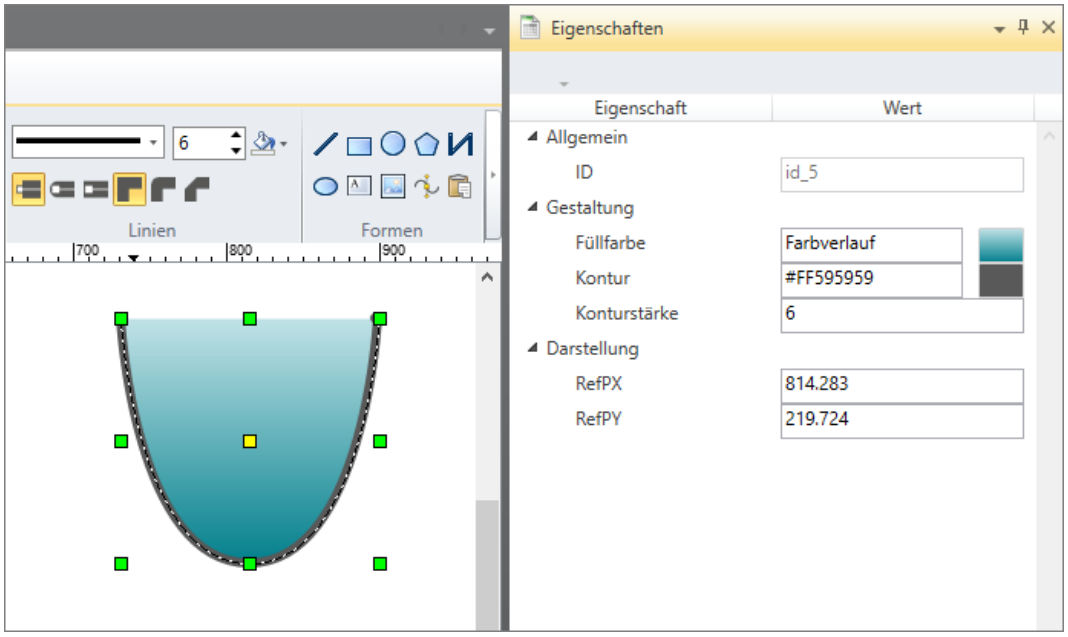


Abb. 237: Eigenschaften einer markierten Form

Markieren Sie das gewünschte Objekt im Bild.

⇨ Die Eigenschaften des Objekts werden angezeigt.

Wenn die Eigenschaften nicht angezeigt werden, wählen Sie *"Ansicht ➔ Eigenschaften"* oder drücken Sie *[Strg]+[Umsch]+[M]*.

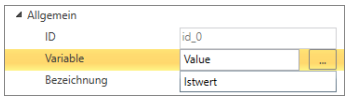
Wenn anstelle der Eigenschaften der Katalog angezeigt wird, klicken Sie am unteren Rand auf *"Eigenschaften"*.

Eigenschaften bearbeiten

Je nach Form bzw. Elementtyp werden unterschiedliche Eigenschaften dargestellt, z. B.:

- *"Allgemein"* – Steuerungsvariable zuzuweisen (nicht bei Formen) ↳ *"Steuerungsvariable zuweisen" Seite 327*
- *"Darstellung"* – Position, Größe und Drehung
- *"Gestaltung"* – Farben
- *"Textformatierung"* – Formatierung von Text
- *"Grenzen"* – Grenzwerte

Steuerungsvariable zuweisen



1. Um dem Element eine Steuerungsvariable zuzuweisen, klicken Sie unter *"Allgemein"* neben dem Eingabefeld *"Variable"* auf die Schaltfläche *"..."*.

⇨ Ein Dialogfenster für das Zuweisen von Steuerungsvariablen zum HMI-Element öffnet sich.

Wenn keine Steuerungsvariablen angezeigt werden (leere Liste), müssen Sie zuerst die *"Standard-Variablentabelle"* bearbeiten. ↳ *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle"" Seite 316*

2. Wählen Sie die gewünschte Variable aus der Liste aus und klicken Sie auf *"OK"*.

⇨ Die Variable wird in das Eingabefeld eingetragen.

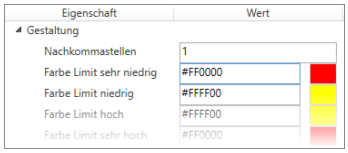
Wenn Sie das Fenster "Typisierte Variablendarstellung" öffnen, werden darin alle Variablen aufgelistet. ↳ *Kap. 4.16 "Typisierte Variablendarstellung" Seite 47*

Steuerungsvariablen als Element einfügen

Sie können Steuerungsvariablen über das Fenster "Typisierte Variablendarstellung" mit der Maus in das Bild einfügen und somit ein neues Element anlegen. ↳ *Kap. 4.16 "Typisierte Variablendarstellung" Seite 47*

Farben ändern

Bei einigen Objekten können Sie unterschiedliche Farben festlegen, z. B. für den Hintergrund, für Kontur und Füllung eines Objekts, für die Schrift oder für die Darstellung von Grenzwerten.



Um eine Farbe zu ändern, geben Sie den hexadezimalen Wert wie folgt in das Eingabefeld ein:

- RGB-Wert ohne Transparenz: `#rrggbb`, z. B. `#0080FF`
- RGB-Wert mit Transparenz (Alpha-Kanal): `#aarrggbb`, z. B. `#C00080FF`

- oder -

Klicken Sie neben dem Eingabefeld auf die Farbfläche, um das Dialogfenster zur Farbauswahl zu öffnen.

Dynamisierungen bearbeiten

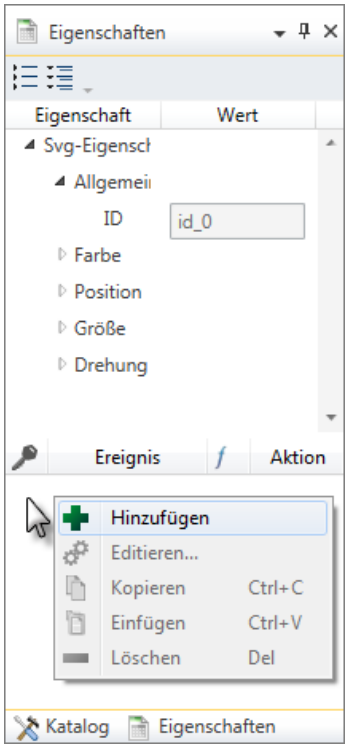
Sie können Elemente dynamisieren, um damit Prozessabläufe in Bildern zu animieren. ↳ *Kap. 9.9.6 "Dynamisierungen bearbeiten – "Simple Dynamics"" Seite 328*

9.9.6 Dynamisierungen bearbeiten – "Simple Dynamics"

Sie können Elemente dynamisieren, um damit Prozessabläufe in Bildern zu animieren. Das Dialogfenster *"Simple Dynamics"* enthält vordefinierte Animationen, die Sie einem Element im Bild zuweisen können.

Sie können mehrere Dynamisierungen pro Element festlegen. Wenn Sie z. B. den Füllstand eines Behälters animieren möchten, können Sie die Dynamisierung "Skalieren" für die Visualisierung des Füllstands und zusätzlich die Dynamisierung "Farbe" für die Darstellung von Grenzwerten verwenden.

9.9.6.1 Dynamisierung hinzufügen



Um ein Element zu dynamisieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie das gewünschte Element im Bild.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in den unteren Bereich der *"Eigenschaften"* und wählen Sie *"Hinzufügen"*.

   Wenn die Eigenschaften nicht angezeigt werden, wählen Sie *"Ansicht ➔ Eigenschaften"* oder drücken Sie *[Strg]+[Umsch]+[M]*.

   Wenn anstelle der Eigenschaften der Katalog angezeigt wird, klicken Sie am unteren Rand auf *"Eigenschaften"*.

   ⇨ Das Dialogfenster *"Simple Dynamics"* öffnet sich.

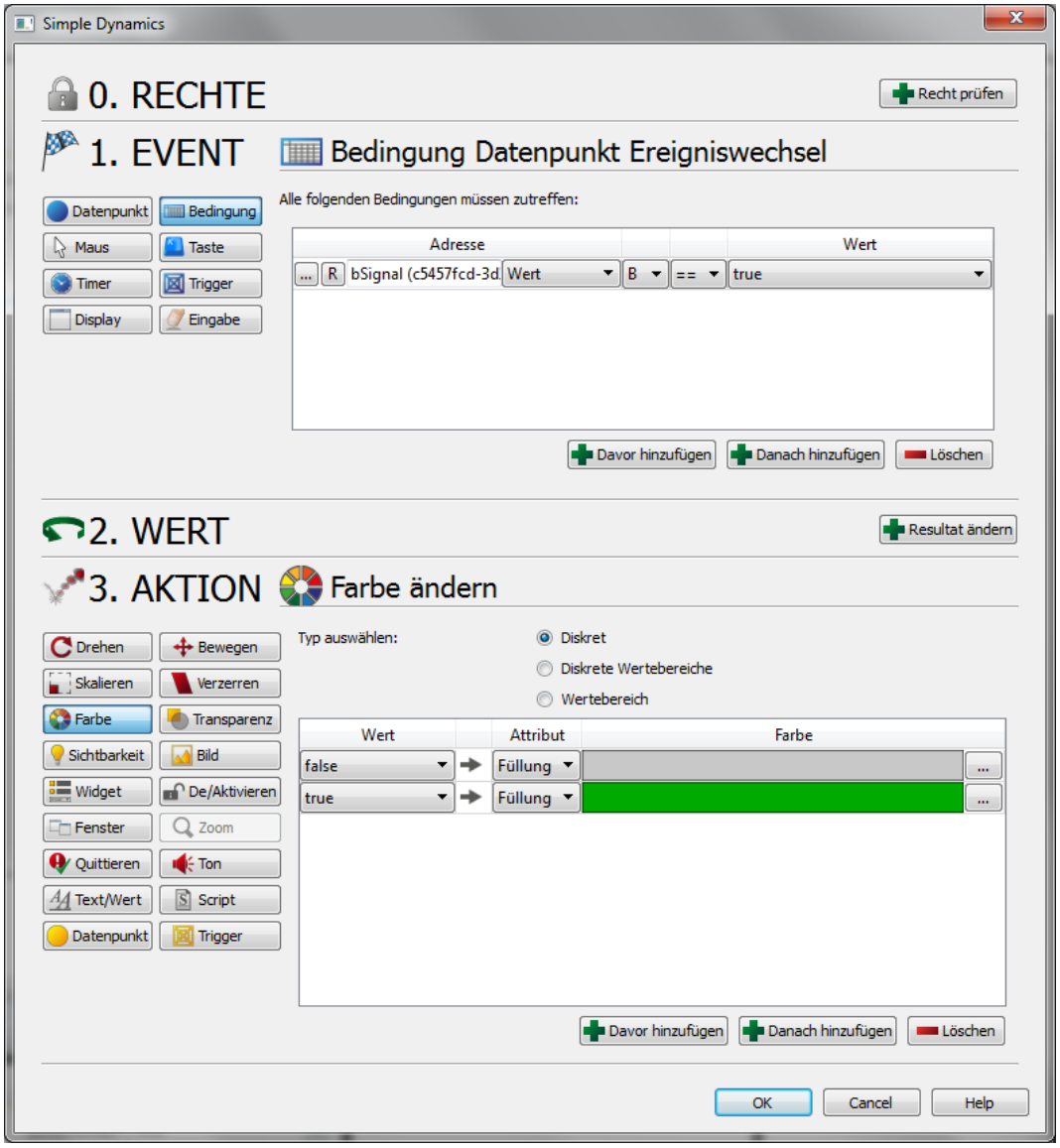


Abb. 238: Dialogfenster "Simple Dynamics"

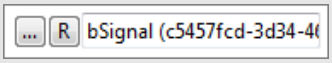
Folgende Einstellungen müssen Sie für die Dynamisierung eines Elements vornehmen:

- Ereignis, durch das die Dynamisierung ausgelöst wird, z. B. Wert einer Variablen, Mausklick, Timer
- Aktion, die beim Eintreten des Ereignisses ausgeführt werden soll, z. B. Farbe, Größe oder Position des Elements ändern

Ereignis definieren

1. Um dem Element ein Ereignis zuzuweisen, klicken Sie im Bereich *"1. Event"* auf das gewünschte Ereignis, durch das die Dynamisierung ausgelöst wird, z. B. *"Bedingung"*.
2. Nehmen Sie weitere Einstellungen vor, um das Ereignis weiter einzugrenzen, z. B. Steuerungsvariable auswählen.

Beispiel: Steuerungsvariable auswählen



1. Wählen Sie das Ereignis *"Datenpunkt"* (Änderung eines bestimmten Attributs einer Variablen) oder *"Bedingung"* (Wert einer Variablen).
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche *"..."*.
   ⇨ Ein Dialogfenster für das Auswählen von Steuerungsvariablen öffnet sich.

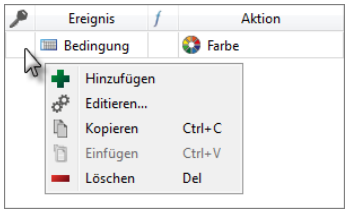
   Wenn hier keine Steuerungsvariablen angezeigt werden (leere Liste), müssen Sie zuerst die *"Standard-Variablentabelle"* bearbeiten. ↳ *Kap. 9.4 "Editor "Standard-Variablentabelle"" Seite 316*
3. Wählen Sie die gewünschte Variable aus der Liste aus und klicken Sie auf *"OK"*.
   ⇨ Die Variable und eine ID-Nummer wird in das Eingabefeld eingetragen.

Aktion festlegen

1. Um das Element zu animieren, klicken Sie im Bereich *"3. Aktion"* auf die gewünschte Aktion, z. B. *"Farbe"*.
2. Nehmen Sie weitere Einstellungen vor, um die Aktion anzupassen, z. B. Steuerungsvariable auswählen.
3. Schließen Sie das Dialogfenster *"Simple Dynamics"*.
   ⇨ Die Dynamisierung wird zu den *"Eigenschaften"* hinzugefügt.

9.9.6.2 Dynamisierung editieren

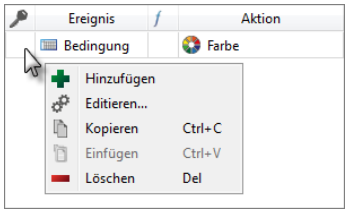
Um die Dynamisierung eines Elements anzuzeigen oder zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:



1. Markieren Sie das gewünschte Element im Bild.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in den unteren Bereich der *"Eigenschaften"* auf die gewünschte Dynamisierung und wählen Sie *"Editieren"*.
   ⇨ Das Dialogfenster *"Simple Dynamics"* öffnet sich.
3. Ändern Sie bei Bedarf die Einstellungen der Dynamisierung.
4. Schließen Sie das Dialogfenster *"Simple Dynamics"*.

9.9.6.3 Dynamisierung kopieren und einfügen

Sie können die Dynamisierung eines Elements kopieren und bei einem anderen Element einfügen:

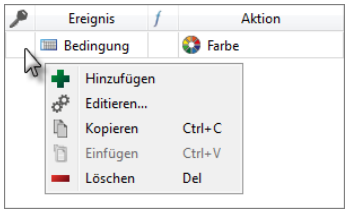


1. Markieren Sie das gewünschte Element im Bild.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in den unteren Bereich der *"Eigenschaften"* auf die gewünschte Dynamisierung und wählen Sie *"Kopieren"*.
3. Markieren Sie das Element im Bild, das die gleiche Dynamisierung erhalten soll.
4. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in den unteren Bereich der *"Eigenschaften"* und wählen Sie *"Einfügen"*.

   ⇨ Das markierte Element erhält die gleiche Dynamisierung wie das zuerst ausgewählte Element.

9.9.6.4 Dynamisierung löschen

Um die Dynamisierung eines Elements zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:



1. Markieren Sie das gewünschte Element im Bild.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in den unteren Bereich der *"Eigenschaften"* auf die gewünschte Dynamisierung und wählen Sie *"Löschen"*.

   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob Sie die Dynamisierung löschen möchten.
3. Klicken Sie auf *"Ja"*.

   ⇨ Die Dynamisierung wird aus dem Element entfernt.

9.10 Neue Enumeration hinzufügen

Eine Enumeration (Aufzählung) ist eine Liste von Texten, die in HMI-Elementen anstelle von Werten angezeigt werden. Sie können Enumerationen in bestimmten HMI-Elementen verwenden.

1. Klicken Sie im Projektbaum innerhalb des Visualisierungsprojekts unter *"Enumerationen"* auf *"Neue Enumeration hinzufügen"*.

   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich.
2. Geben Sie einen Namen für die Enumeration ein.
3. Wählen Sie den Typ der Enumeration aus:
   - BOOL für zwei Texte anstelle der beiden Zustände TRUE und FALSE
   - NUMERIC für Texte anstelle numerischer Werte
   - STRING für Zeichenketten anstelle von Werten
4. Klicken Sie auf *"OK"*.

   ⇨ Die Enumeration wird im Projektbaum hinzugefügt und der Editor zum Bearbeiten der Enumeration wird geöffnet.

9.11 Enumeration bearbeiten und verwenden

Doppelklicken Sie im Projektbaum innerhalb des Visualisierungsprojekts unter *"Enumerationen"* auf die gewünschte Enumeration.

⇨ Die Enumeration wird im Editor geöffnet.

Enumeration vom Typ BOOL

→ Geben Sie in die Eingabefelder *"Text"* die gewünschten Texte für die Werte TRUE und FALSE ein.

Enumeration vom Typ NUMERIC

1. Geben Sie in der ersten Tabellenzeile in das Eingabefeld *"Text"* den gewünschten Text ein.
2. Geben Sie in das Eingabefeld *"Wert"* einen numerischen Wert ein.
3. Bestätigen Sie die Eingabe mit *[Enter]*.
   ⇨ Das Aufzählungselement wird in die Tabelle eingefügt.
4. Fügen Sie bei Bedarf weitere Aufzählungselemente hinzu.

Enumeration vom Typ STRING

1. Geben Sie in der ersten Tabellenzeile in das Eingabefeld *"Text"* den gewünschten Text ein.
2. Geben Sie in das Eingabefeld *"Wert"* einen Wert ein.
3. Bestätigen Sie die Eingabe mit *[Enter]*.
   ⇨ Das Aufzählungselement wird in die Tabelle eingefügt.
4. Fügen Sie bei Bedarf weitere Aufzählungselemente hinzu.

Enumeration im Bild verwenden

Sie können die Enumeration in bestimmten HMI-Elementen verwenden. Zur Laufzeit werden anstelle der Werte die hinterlegten Texte in den HMI-Elementen angezeigt.

1. Markieren Sie das gewünschte Element im Bild.
   ⇨ Die Eigenschaften des Elements werden angezeigt. *Kap. 9.9.5 "Objekt-Eigenschaften bearbeiten" Seite 326*
2. Wählen Sie unter *"Allgemein"* den *"Modus"* "Enumeration".

   Wenn die Eigenschaft "Modus" nicht angezeigt wird, kann die Enumeration auf dieses HMI-Element nicht angewendet werden.

3. Wählen Sie unter *"Allgemein"*, *"Aufzählungsliste"* die gewünschte Enumeration aus.

9.12 Übersetzungen

Sie können alle Texte in den Bildern in beliebig viele Sprachen übersetzen.

→ Klicken Sie im Projektbaum innerhalb des Visualisierungsprojekts auf *"Übersetzungen"*.
   ⇨ Der Editor *"Übersetzungen"* öffnet sich.

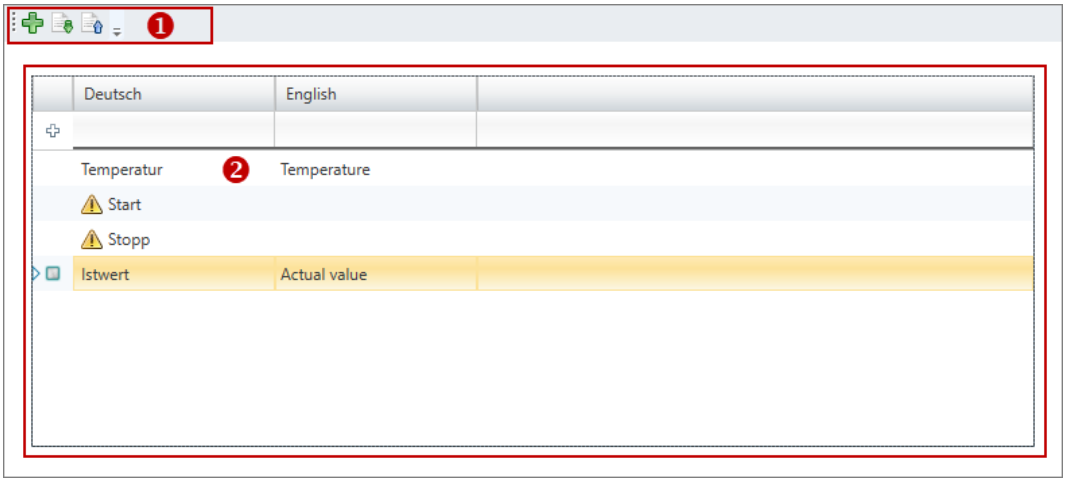


Abb. 239: Übersetzungen

(1) Symbolleiste
(2) Editor für Übersetzungen (Übersetzungstabelle)

(1) Symbolleiste

Sprache hinzufügen: Neue Sprachenspalte hinzufügen ↳ *"Sprache hinzufügen" Seite 333*

Import: Übersetzungstabelle in das HMI-Projekt importieren ↳ *"Übersetzungstabelle importieren" Seite 334*

Export: Übersetzungstabelle in eine Übersetzungsdatei exportieren ↳ *"Übersetzungstabelle exportieren" Seite 334*

(2) Editor für Übersetzungen (Übersetzungstabelle)

Die erste Spalte der Übersetzungstabelle enthält die Texte der Standard-Sprache. In dieser Spalte werden alle Texte angezeigt, die in Textfeldern der Bilder vorkommen. Sie können für jede gewünschte Sprache eine neue Spalte hinzufügen und die Texte bearbeiten.

Sprache hinzufügen

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche .
   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich.
2. Geben Sie die gewünschte Sprache ein.
   ⇨ Die neue Sprache wird in die Tabelle eingefügt. Die Textfelder für diese Sprache sind leer.

Sprachspalten ändern

Sie können einzelne Sprachspalten umbenennen, löschen sowie ein- und ausblenden.

→ Klicken Sie mit der rechten Maustaste in der Kopfzeile auf die gewünschte Sprachspalte und wählen Sie die gewünschte Funktion.

Texte bearbeiten

→ Doppelklicken Sie in die gewünschte Tabellenzelle und bearbeiten Sie den Text.

Solange ein Textfeld noch nicht bearbeitet wurde, wird das Symbol ⚠ angezeigt.

Textzeilen löschen

Sie können einzelne Zeilen löschen.

1. Markieren Sie die Tabellenzeile, die Sie löschen möchten.
2. Drücken Sie *[Entf]*.

   - oder -

   Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Zeile und wählen Sie *"Markierte Zeile löschen"*.

Übersetzungstabelle exportieren

Sie können die Übersetzungstabelle im XML-Format (VTR-Datei) exportieren, um sie z. B. mit einem beliebigen Editor zu bearbeiten.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche .
   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich.
2. Wählen Sie ein Verzeichnis aus und geben Sie einen Dateinamen ein.
   ⇨ Die Übersetzungstabelle wird exportiert.

Übersetzungstabelle importieren

Sie können Übersetzungstabellen in das HMI-Projekt importieren.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche .
   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich.
2. Wählen Sie die gewünschte VTR-Datei aus.
   ⇨ Die Übersetzungstabelle wird in das HMI-Projekt importiert.

9.13 Benutzerverwaltung

Mit der Benutzerverwaltung können Sie eine Benutzerliste anlegen. Für jeden Benutzer können Passwort und Schreibrechte festgelegt werden.

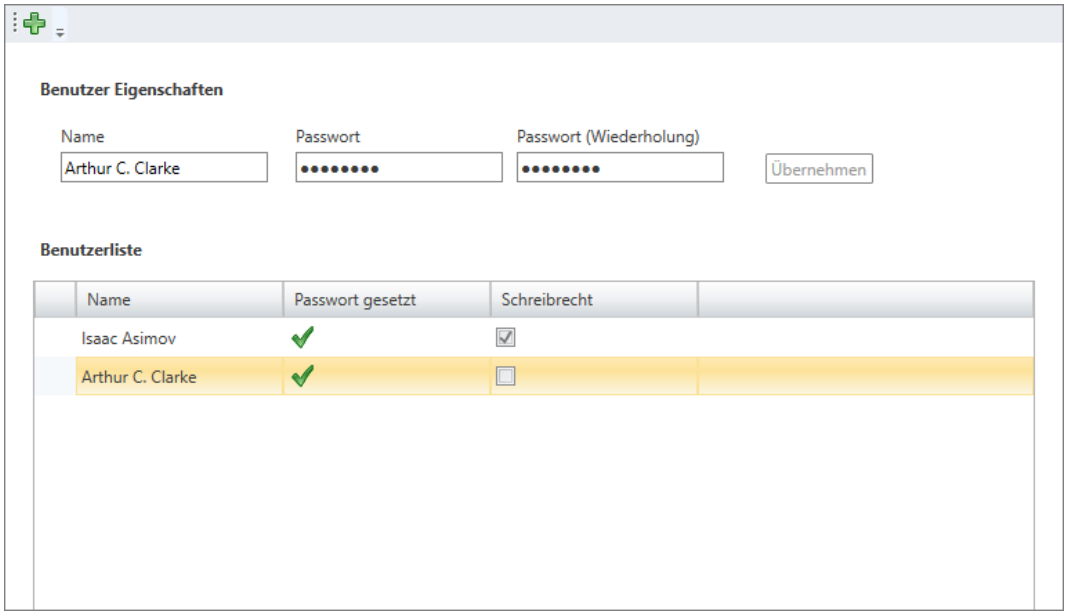


Abb. 240: Benutzerverwaltung

Benutzer hinzufügen

1. Klicken Sie auf ✚.
2. Geben Sie den gewünschten Benutzernamen in das Eingabefeld *"Name"* ein.
3. Geben Sie ein Passwort in das Eingabefeld *"Passwort"* ein und wiederholen Sie die Eingabe unter *"Passwort (Wiederholung)"*.
4. Klicken Sie auf *"Übernehmen"*.
   ⇨ Der Benutzer wir in die Benutzerliste eingetragen.
5. Um dem Benutzer zu erlauben, HMI-Bilder zu verändern, aktivieren ☑ Sie die Option *"Schreibrecht"*.

Benutzer entfernen

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Benutzerzeile und wählen Sie *"Benutzer löschen"*.

- oder -

Klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Benutzerzeile und drücken Sie anschließend*[Entf]*.

⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie wählen können, ob der Benutzer gelöscht werden soll oder nicht.

9.14 Movicon-Projekte

Sie können ein HMI-Gerät mit der Movicon-Funktionalität anlegen. Damit können Sie das HMI-Gerät in einem SCADA-System (Supervisory Control and Data Acquisition) verwenden. Beachten Sie dazu ↬ *Kap. 6.4.1 "Movicon Projekt-Einstellungen" Seite 86*.

Sie können ein bestehendes Movicon-Projekt öffnen, und Sie können den Projektpfad ändern.

9.14.1 Movicon-Projekt öffnen

→ Klicken Sie innerhalb der HMI unter *"HMI Movicon-Projekt"* auf *"Movicon-Projekt öffnen"*.

⇨ Die externe Movicon-Applikation wird gestartet (falls vorhanden), und das Movicon-Projekt wird geöffnet.

9.14.2 Projektpfad ändern

→ Klicken Sie innerhalb der HMI mit der rechten Maustaste auf *"HMI Movicon-Projekt"* und wählen Sie *"Projektpfad ändern"*.

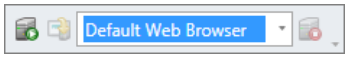
⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich, in dem Sie den Projektpfad neu zuweisen können.

9.15 HMI-Visualisierung simulieren

Mit der HMI-Simulation können Sie die Bilder im Webbrowser Ihres PCs testen, bevor Sie das Projekt in das Visualisierungsgerät oder in die Steuerung laden.

Um die HMI-Visualisierung zu simulieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Erstellen und speichern Sie alle Bilder in Ihrem HMI-Projekt.
2. Starten Sie bei Bedarf die PLC-Simulation, um das Anwenderprogramm auszuführen. ↳ *Kap. 8.17 "Anwenderprogramm simulieren" Seite 269*



3. Wählen Sie in der Symbolleiste den Webbrowser aus, in dem die HMI-Simulation ausgeführt werden soll.
4. Starten Sie die HMI-Simulation. Wählen Sie hierzu eine der folgenden Möglichkeiten:
   - **Symbolleiste:** Klicken Sie auf .
   - **Projektbaum:** Klicken Sie im HMI-Projekt mit der rechten Maustaste auf *"Bilder"* und wählen Sie *"Dynamische Simulation"*.
   - **Bildeditor:** Klicken Sie auf die Schaltfläche *"Vorschau"*.

   ⇨ Das Startbild wird im Webbrowser geöffnet.
5. Testen Sie die HMI-Visualisierung. Sie können z. B. prüfen, ob Dynamisierungen richtig funktionieren.
6. Wenn Sie die HMI-Simulation mit dem Startbild erneut in den Webbrowser laden möchten, klicken Sie auf .
7. Beenden Sie die HMI-Simulation. Klicken Sie hierzu auf .
8. Falls Sie die PLC-Simulation ausgeführt haben, beenden Sie diese.

10 Motion Control

10.1 Motion Control-Funktionen

Motion Control-Funktionen werden von VIPA-Steuerungen der Baureihe *SLIO CPU iMC7* (z. B. SLIO-CPU 015-CEFNR00) unterstützt. Die Steuerung kommuniziert über das Kommunikationsprotokoll EtherCAT mit den Antriebsmodulen.

- Sie können Antriebsmodule aus dem Katalog auswählen und konfigurieren.
- Sie können weitere Werkzeuge aufrufen, wie *YASKAWA SigmaWin+* oder *YASKAWA DriveWizard*.
- Sie können Achsen hinzufügen und konfigurieren.
- Mit der Motion Control-Bibliothek können Sie Maschinenfunktionen programmieren.

10.2 Antrieb hinzufügen

Motion Control-Funktionen werden von VIPA-Steuerungen der Baureihe *SLIO CPU iMC7* (z. B. SLIO-CPU 015-CEFNR00) unterstützt. Die Steuerung kommuniziert über das Kommunikationsprotokoll EtherCAT mit den Antriebsmodulen.

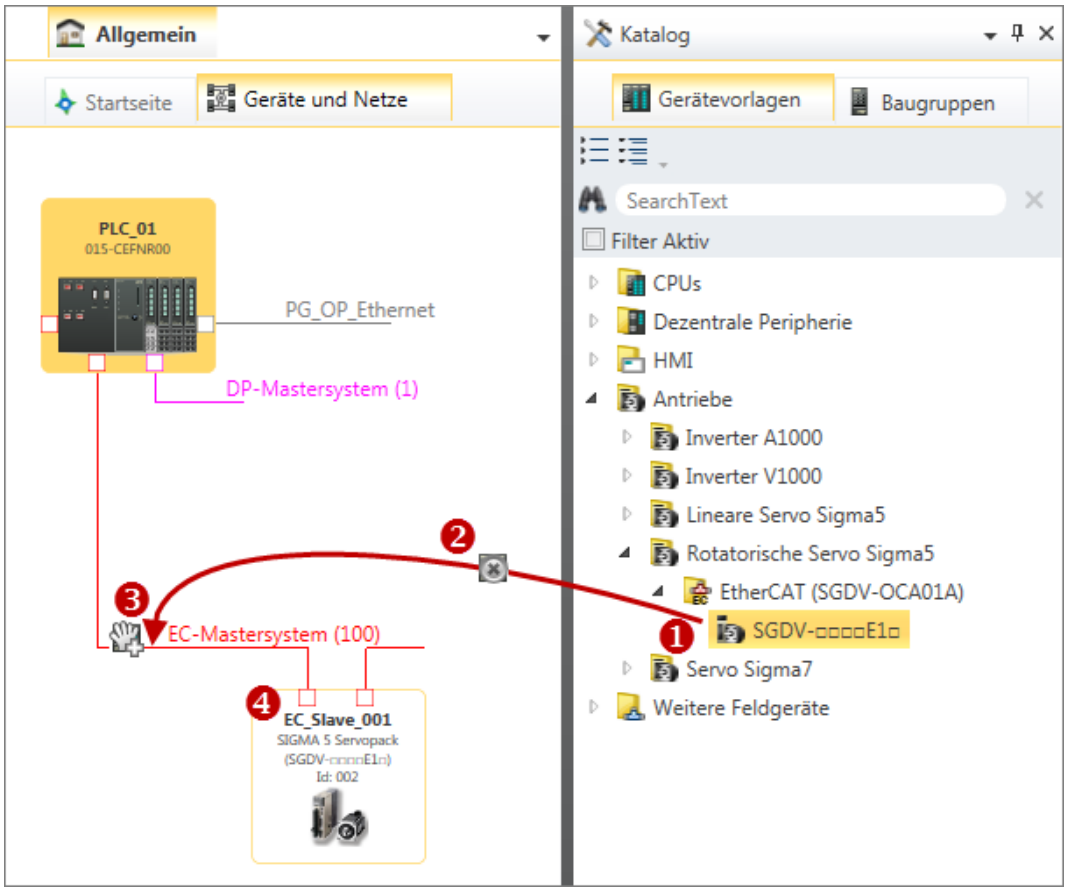


Abb. 241: Slave hinzufügen über "Katalog"

(1) Antriebsmodul auswählen (linke Maustaste halten)
(2) Antriebsmodul ziehen
(3) Antriebsmodul an passender Stelle ablegen (Maustaste loslassen)
(4) Antriebsmodul wird eingefügt

1. Um ein Antriebsmodul hinzuzufügen, wählen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- **Katalog:** Ziehen Sie das gewünschte Antriebsmodul aus dem Register *"Gerätevorlagen"* des Katalogs (*Kap. 4.10 "Katalog " Seite 32*) auf die Verbindungslinie des EtherCAT-Bussystems im Editor *"Geräte und Netze"*. Abb. 62
  Das Antriebsmodul wird direkt eingefügt und im Projektbaum angezeigt.
- **Projektbaum:** Klicken Sie innerhalb der PLC unter *"Dezentrale Peripherie"*, *"EC-Mastersystem"* auf *"Neues Gerät hinzufügen"*. Abb. 63
- **Editor "Geräte und Netze ":** Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Verbindungslinie des EC-Mastersystems und wählen Sie *"Neues Gerät hinzufügen"*.

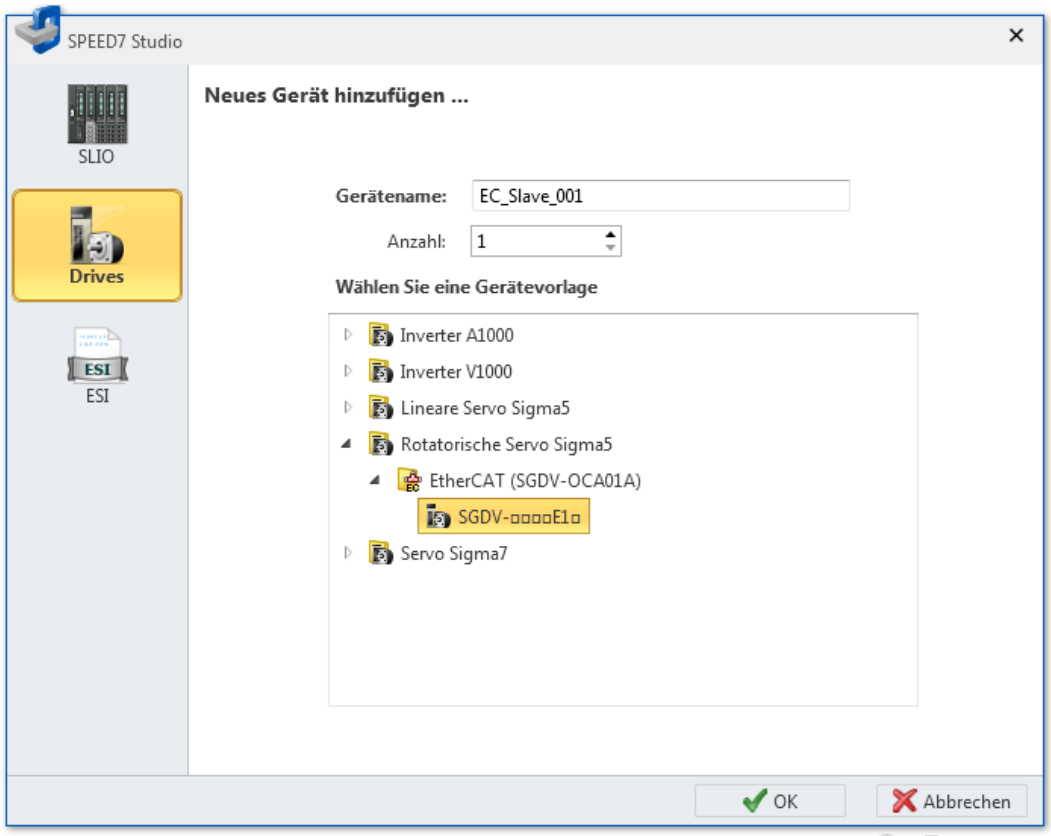


Abb. 242: Dialogfenster "Neues Gerät hinzufügen" (Antrieb)

2. Wählen Sie *"Drives"*.
3. Wählen Sie die gewünschte Gerätevorlage aus der Liste aus.
4. *"Gerätename"*: Tragen Sie bei Bedarf einen Gerätenamen ein.
5. Klicken Sie auf *"OK"*.
   ⇨ Das Antriebsmodul wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt.

> *Wenn Sie unter "Anzahl" einen Wert eingeben, werden mehrere baugleiche Antriebsmodule hinzugefügt.*

10.2.1 Anpassung der mittels ESI-Datei eingebundenen Sigma-5/7-Antriebe

Mit jeder Version des SPEED7 Studio werden die Katalogdaten der Sigma-5/7-Antriebe aktualisiert. Sie können aber auch mittels ESI-Datei die Daten für Ihre Sigma-5/7-Antriebe im Katalog aktualisieren.

Bitte beachten Sie, dass hierbei systembedingt Defaultwerte in den Ein-/Ausgabe-PDOs geändert werden. Diese müssen mit dem SPEED7 EtherCAT Manager wie nachfolgend beschrieben angepasst werden! Ansonsten erhalten Sie bei der Inbetriebnahme einen Mapping-Fehler.

Eingänge: 1st Transmit PDO

Name	Index Einzel- / Doppelachse Modul 1	Index Doppelachse Modul 2	Bitlänge
Status word	0x6041:00	0x6841:00	16Bit
Position actual internal value	0x6063:00	0x6863:00	32Bit
Position actual value	0x6064:00	0x6864:00	32Bit
Torque actual value	0x6077:00	0x6877:00	16Bit
Following error actual value	0x60F4:00	0x68F4:00	32Bit
Modes of operation display	0x6061:00	0x6861:00	8Bit
Digital inputs	0x60FD:00	0x68FD:00	32Bit

Eingänge: 2nd Transmit PDO

Name	Index Einzel- / Doppelachse Modul 1	Index Doppelachse Modul 2	Bitlänge
Touch probe status	0x60B9:00	0x68B9:00	16Bit
Touch probe 1 position value	0x60BA:00	0x68BA:00	32Bit
Touch probe 2 position value	0x60BC:00	0x68BC:00	32Bit

Ausgänge: 1st Receive PDO

Name	Index Einzel- / Doppelachse Modul 1	Index Doppelachse Modul 2	Bitlänge
Control word	0x6040:00	0x6840:00	16Bit
Target position	0x607A:00	0x687A:00	32Bit
Target velocity	0x60FF:00	0x68FF:00	32Bit
Modes of operation	0x6060:00	0x6860:00	8Bit
Touch probe function	0x60B8:00	0x68B8:00	16Bit

Ausgänge: 2nd Receive PDO

Name	Index Einzel- / Doppelachse Modul 1	Index Doppelachse Modul 2	Bitlänge
Target Torque	0x6071:00	0x6871:00	32Bit
Torque Slope	0x6087:00	0x6887:00	32Bit

10.3 *SigmaWin+* oder *DriveWizard* starten

Wenn Sie Werkzeuge für die Konfiguration von *YASKAWA-Antrieben* auf Ihrem PC installiert haben, können Sie die Werkzeuge über Antriebsmodule aufrufen.

→ Klicken Sie im Editor "Geräte und Netze " mit der rechten Maustaste auf das Antriebsmodul und wählen Sie das gewünschte Werkzeug, z. B. *"SigmaWin+ starten"* bei Servo-Antrieben oder *"DriveWizard starten"* bei Frequenzumrichtern.

⇨ Das Konfigurationswerkzeug wird für das Antriebsmodul gestartet.

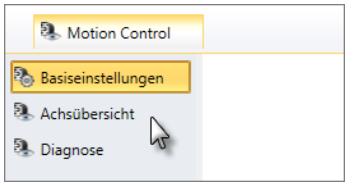
Werkzeuge, die nicht installiert sind, sind grau unterlegt und können nicht aufgerufen werden.

10.4 Editor "Motion Control-Übersicht"

Im Editor *"Motion Control-Übersicht"* können Sie Einstellungen zu den Motion Control-Funktionen vornehmen.

Wenn ein Projekt geöffnet und eine Steuerung darin vorhanden ist, die Motion Control-Funktionen unterstützt, können Sie den Editor *"Motion Control-Übersicht"* öffnen:

- **Projektbaum:** Klicken Sie innerhalb der PLC unter *"Motion Control"* auf *"Motion Control-Übersicht"*.



Der Editor *"Motion Control-Übersicht"* ist in drei Bereiche unterteilt.

10.4.1 Basiseinstellungen

Sie haben den Bereich *"Basiseinstellungen"* im Editor *"Motion Control-Übersicht"* ausgewählt. *Kap. 10.4 "Editor "Motion Control-Übersicht"" Seite 341*

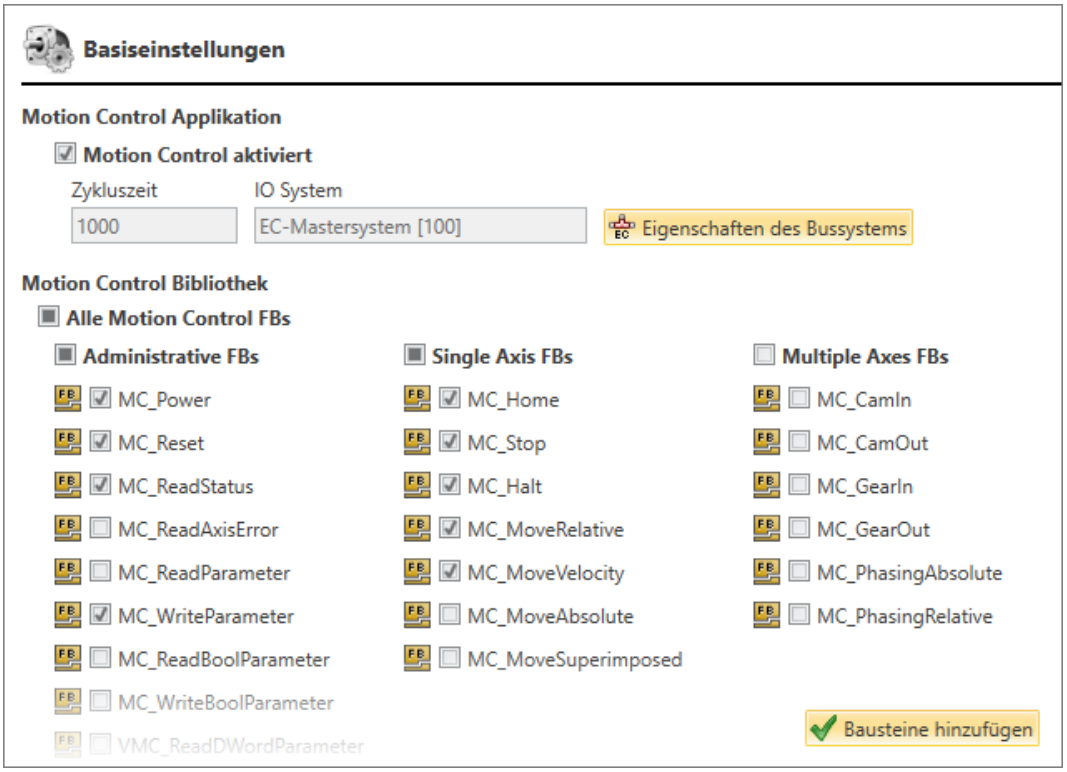


Abb. 243: Motion Control-Basiseinstellungen

Motion Control aktivieren

→ Aktivieren Sie unter Motion Control-Applikation die Option *"Motion Control aktiviert"*.

⇨ Durch das Aktivieren von Motion Control erzeugt *SPEED7 Studio* im Projektbaum unter *"Programmbausteine"* folgende Verzeichnisse und Bausteine:

- Verzeichnis *"MC_APP"* mit Datenbausteinen für das Motion Control-Anwenderprogramm
- Verzeichnis *"MC_SYSTEM"* mit Systembausteinen für das Motion Control-Anwenderprogramm
- Organisationsbausteine für Motion Control, z. B. OB1, OB60 und OB61 inklusive Pre- und Postcall des Motion-Control-Systems sowie Synchronisationseinstellungen im OB61.

Außerdem wird in das Feld *"IO-System"* ein synchronisationsfähiges Bussystem (z. B. EtherCAT-Mastersystem) eingetragen.

"Zykluszeit" – Zykluszeit in Mikrosekunden, im Konfigurator des IO-Systems einstellbar

"IO-System" – Verwendetes IO-System

"Eigenschaften des Bussystems" – Dialogfenster für die Eigenschaften des verwendeten IO-Systems öffnen

Motion Control-Funktionen auswählen

Unter der *"Motion Control-Bibliothek"* sind alle verfügbaren Motion Control-Funktionen gruppiert und aufgelistet.

1. Aktivieren Sie die Motion Control-Gruppen oder einzelnen Funktionen, die Sie im Motion Control-Anwenderprogramm verwenden möchten, z. B. *"MC_Power"*.
2. Klicken Sie auf *"Bausteine hinzufügen"*.

Durch das Aktivieren von Motion Control-Funktionen erzeugt *SPEED7 Studio* im Projektbaum unter *"Programmbausteine"* das Verzeichnis *"MC_LIB"* und darin den Funktionsbaustein, der zur aktivierten Motion Control-Funktion passt, z. B. "MC_Power [FB700]".

Wenn Sie den Funktionsbaustein einer aktivierten Motion Control-Funktion aus dem Verzeichnis *"MC_LIB"* löschen, wird dieser Funktionsbaustein beim nächsten Übersetzen des Anwenderprogramms automatisch hinzugefügt.

10.4.2 Achsübersicht

In der Achsübersicht werden alle konfigurierten Achsen in einer Tabelle aufgelistet. Die Tabelle enthält für jede Achse die Ein- und Ausgabeparameter der zyklischen Kommunikation, die Benutzereinheiten und die Grenzwerte.

Detaillierte Informationen zu den Parametern finden Sie unter:

- *Kap. 10.6.1 "Grundeinstellungen" Seite 347*
- *Kap. 10.6.2 "Benutzereinheiten" Seite 348*
- *Kap. 10.6.3 "Grenzwerte" Seite 351*

In der *"Experten-Ansicht"* werden mehr Details angezeigt als in der *"Smart-Ansicht"*, z. B. weitere Parameter und berechnete Werte.

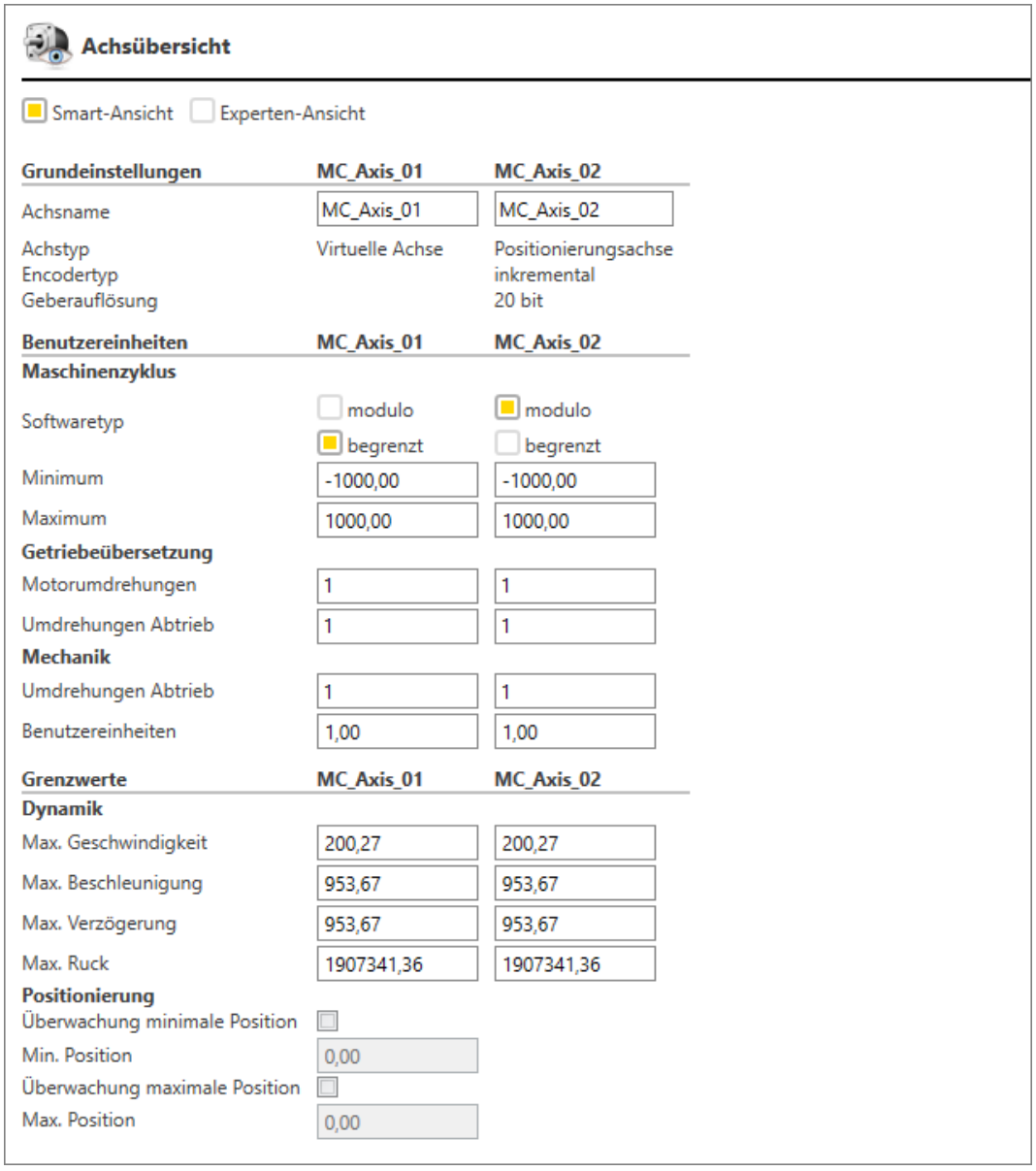


Abb. 244: Motion Control-Achsübersicht

10.4.3 Diagnose

Mit der Motion Control-Diagnose können Sie im laufenden Betrieb OB-Aufrufe, Ausführungs- und Zykluszeiten prüfen sowie Informationen zu den Achsen sehen.

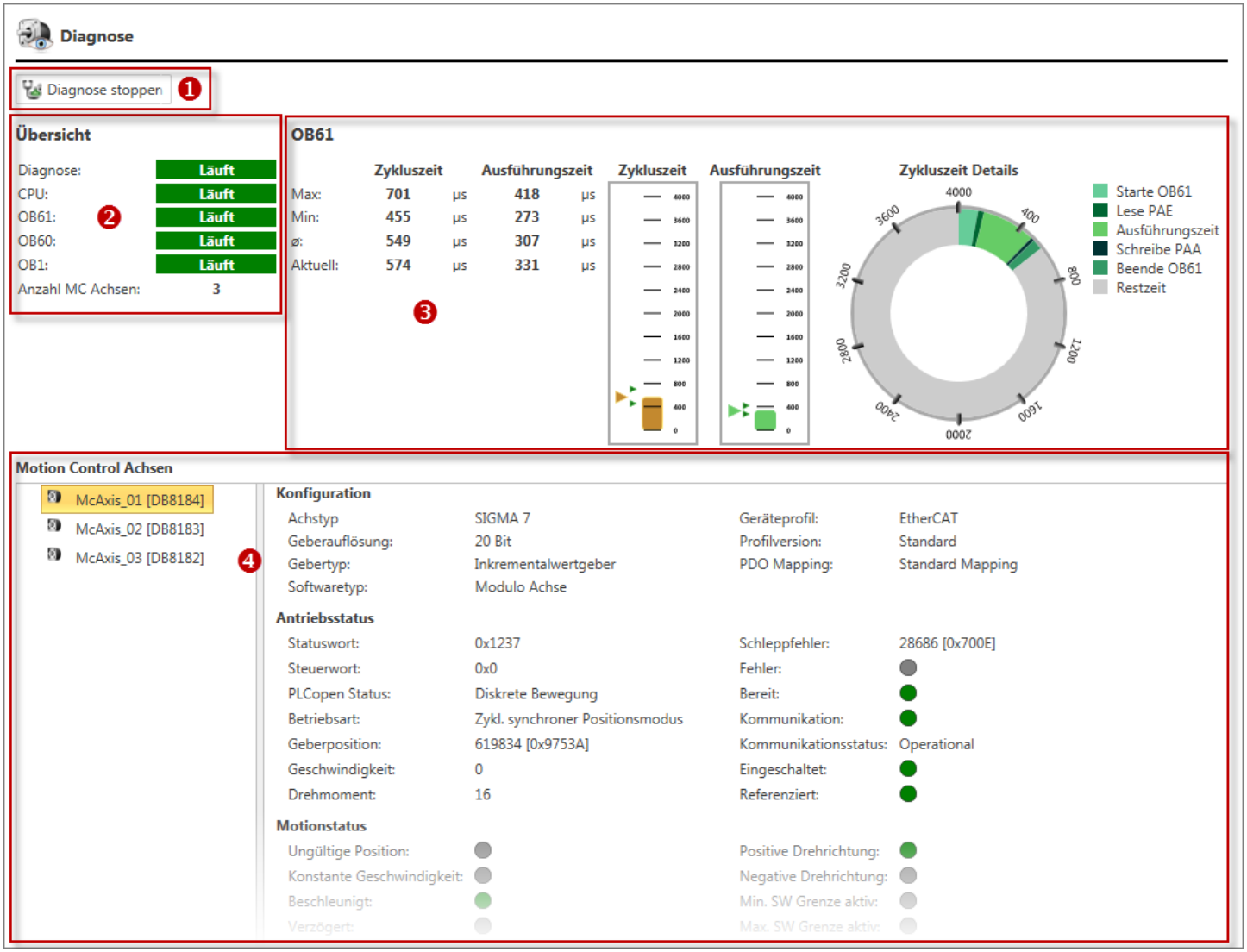


Abb. 245: Motion Control-Diagnose

(1) Diagnose ein-/ausschalten
(2) OB-Aufrufe und Anzahl der Achsen
(3) Laufzeitverhalten des OB61 und Motion Control-Zyklus
(4) Informationen zur Achse

(1) Diagnose ein-/ausschalten

Um die Motion Control-Diagnose zu starten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Konfigurieren Sie alle Achsen. ↳ *Kap. 10.5 "Neue Achse hinzufügen" Seite 346*
2. Erstellen und übersetzen Sie das Anwenderprogramm. ↳ *Kap. 8.16 "Anwenderprogramm übersetzen" Seite 267*
3. Übertragen Sie die Hardware-Konfiguration und das Anwenderprogramm in die Steuerung. ↳ *Kap. 8.18 "Hardware-Konfiguration und Anwenderprogramm in die Steuerung übertragen" Seite 271*
4. Klicken Sie auf *"Diagnose starten"*.
   ⇨ Die Motion Control-Diagnose wird gestartet.
5. Beenden Sie die Motion Control-Diagnose. Klicken Sie hierzu auf *"Diagnose stoppen"*.

(2) Diagnoseanzeige, OB-Aufrufe und Anzahl der Achsen

Hier wird angezeigt, ob die Diagnose läuft und die Organisationsbausteine OB1, OB60 und OB61 durchlaufen werden. Außerdem wird hier die Anzahl der konfigurierten Achsen angezeigt.

(3) Laufzeitverhalten des OB61 und Motion Control-Zyklus

Zur Zykluszeit und Ausführungszeit des OB61 werden folgende Informationen tabellarisch und als Balkendiagramme angezeigt:

- Maximal gemessene Zeit, seit dem Start der Motion Control-Diagnose
- Minimal gemessene Zeit, seit dem Start der Motion Control-Diagnose
- Mittelwert, seit dem Start der Motion Control-Diagnose
- Aktuell gemessene Zeit

Das Tortendiagramm zeigt die gesamte Motion Control-Zykluszeit in Mikrosekunden. Die einzelnen Tortenabschnitte zeigen die aktuelle Ausführungsdauer der Programmbearbeitung des OB61:

- Starte OB61 – CPU interne Zeit zur Vorbereitung der Programmbearbeitung
- Lese PAE – Eingänge lesen
- Ausführungszeit – Anwenderprogramm verarbeiten
- Schreibe PAA – Ausgänge schreiben
- Beende OB61 – CPU interne Zeit zum Beenden der Programmbearbeitung
- Restzeit – Leerlaufzeit

(4) Informationen zur Achse

Klicken Sie links auf die gewünschte Achse.

⇨ Für die ausgewählte Achse werden konfigurierte Daten (Sollwerte) und aktuelle Zustände (Istwerte) angezeigt.

10.5 Neue Achse hinzufügen

Sie können einer Steuerung mit Motion Control-Funktionalität Achsen hinzufügen. Im Anwenderprogramm können Sie die Achsen steuern und so den Antrieb bewegen.

Um Achsen hinzufügen zu können, muss im Projekt bereits eine Steuerung vorhanden sein, die Motion Control-Funktionen unterstützt. *Kap. 10.1 "Motion Control-Funktionen" Seite 337*

In der "Motion Control-Übersicht" muss "Motion Control" bereits aktiviert sein. *Kap. 10.4.1 "Basiseinstellungen" Seite 341*

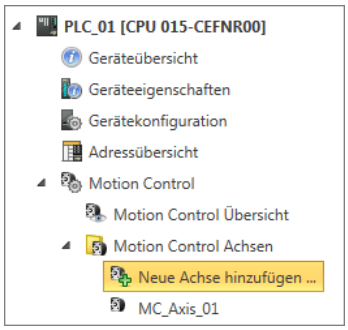


Abb. 246: Neue Achse hinzufügen

1. Klicken Sie im Projektbaum innerhalb der Steuerung unter *"Motion Control"*, *"Motion Control-Achsen"* auf *"Neue Achse hinzufügen"*.

   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich.

2. *"Achsname"*: Tragen Sie bei Bedarf einen Achsnamen ein. Sie können die Achse im Anwenderprogramm unter diesem Namen referenzieren.

3. Klicken Sie auf *"OK"*.

> *Wenn Sie die Option "Motion Control-Konfiguration öffnen" gewählt haben und auf "OK" klicken, wird der Editor "Motion Control-Achse" geöffnet.*

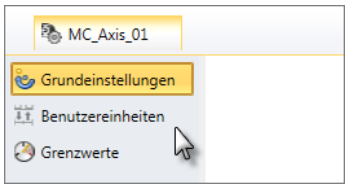
⇨ Die Achse wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt. Außerdem erzeugt *SPEED7 Studio* unter *"Programmbausteine"*, *"MC_APP"* einen Datenbaustein mit dem gleichen Namen.

10.6 Editor "Motion Control-Achse"

Im Editor *"Motion Control-Achse"* können Sie Einstellungen zu einer Achse des Antriebs vornehmen.

Um den Editor einer Motion Control-Achse zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

- **Projektbaum:** Doppelklicken Sie innerhalb der Steuerung unter *"Motion Control"*, *"Motion Control-Achsen"* auf die gewünschte Achse.



Der Editor *"Motion Control-Achse"* ist in drei Bereiche unterteilt.

10.6.1 Grundeinstellungen

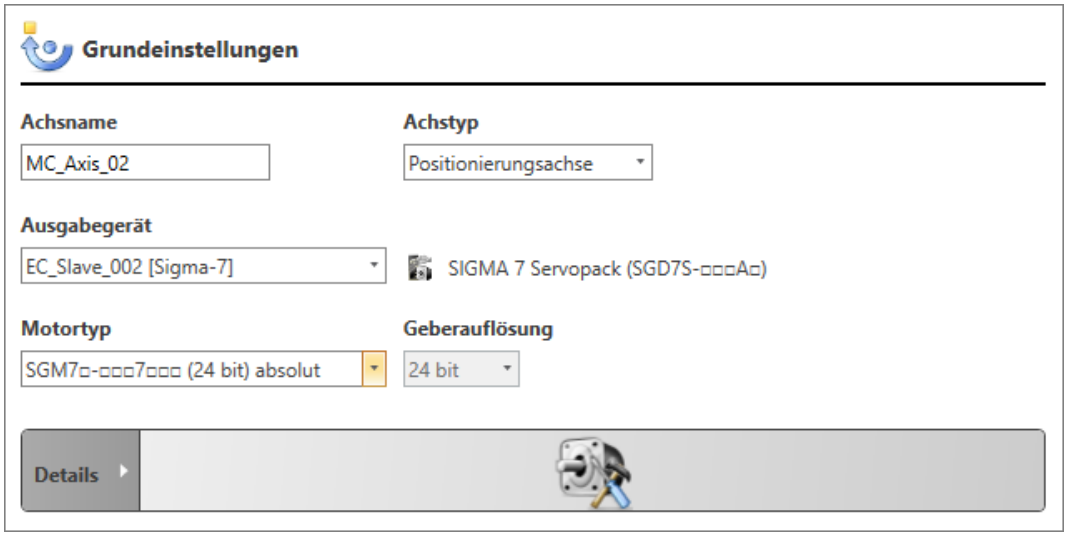


Abb. 247: Motion Control-Achse: Grundeinstellungen

Je nach Achstyp werden unterschiedliche Einstellungsmöglichkeiten angezeigt.

"Achsname" – Wird im Projektbaum angezeigt und im Anwenderprogramm verwendet

"Achstyp" – Virtuelle Achse, positions- oder drehzahlgesteuerte Achse, Achse an externem Geber/Encoder

"Ausgabegerät" – Achse einem Antriebsmodul zuordnen, z. B. EtherCAT-Antriebsmodul

"Motortyp" (nur bei Achstyp "Positionierungsachse") – Motor anhand der Typenbezeichnung auswählen oder "Benutzerdefiniert" wählen und zugehörige Geberauflösung einstellen

"Geberauflösung" (nur bei Achstyp "Positionierungsachse") – Auflösung des Encoders: Die passende Auflösung wird automatisch je nach Motortyp eingestellt. Wenn Sie als Motortyp "Benutzerdefiniert" wählen, müssen Sie die Auflösung manuell einstellen.

"absolut" / *"inkremental"* – Gebertyp: Absolutwertgeber oder Inkrementalgeber

"Anzahl Bits Umdrehung" (nur bei Achstyp "Externer Geber") – Auflösung des verwendeten Encoders pro Motorumdrehung

"Anzahl Bits Multiturns" (nur bei Achstyp "Externer Geber") – Anzahl der verfügbaren Bits, wenn der Encoder multiturn-fähig ist. Wenn der Encoder nicht multiturn-fähig ist, Wert 0 eintragen.

1. Wählen Sie zuerst den *"Achstyp"*.
2. Wenn Sie eine reelle Achse oder einen externen Geber ausgewählt haben, weisen Sie ein *"Ausgabegerät"* zu.
3. Wenn die E/A-Zuordnung des Antriebsmoduls nicht zu dem verwendeten Achstyp passt, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie wählen können, ob *SPEED7 Studio* die E/A-Zuordnung (IO Mapping) automatisch korrigieren soll.

   Wenn sich dieses Dialogfenster öffnet, klicken Sie auf *"Ja"*.
4. Wählen Sie anhand des *"Motortyps"* den verwendeten Motor aus. Wenn kein passender Motor aufgelistet ist, wählen Sie *"Benutzerdefiniert"*, die *"Geberauflösung"* sowie *"absolut"* oder *"inkremental"*.

Details

1. Klicken Sie auf *"Details"*, um die Parameter für die zyklische Kommunikation anzuzeigen.
2. Ändern Sie bei Bedarf die Konfiguration für den zyklischen Lese- und Schreibzugriff der Achse.

10.6.2 Benutzereinheiten

Hier können Sie Bereiche und Maßeinheiten der Achse festlegen. Sie können das Übersetzungsverhältnis der Achse ändern. Die gewählten Maßeinheiten werden für die Ein- und Ausgabeparameter der Motion Control-Funktionsbausteine verwendet.

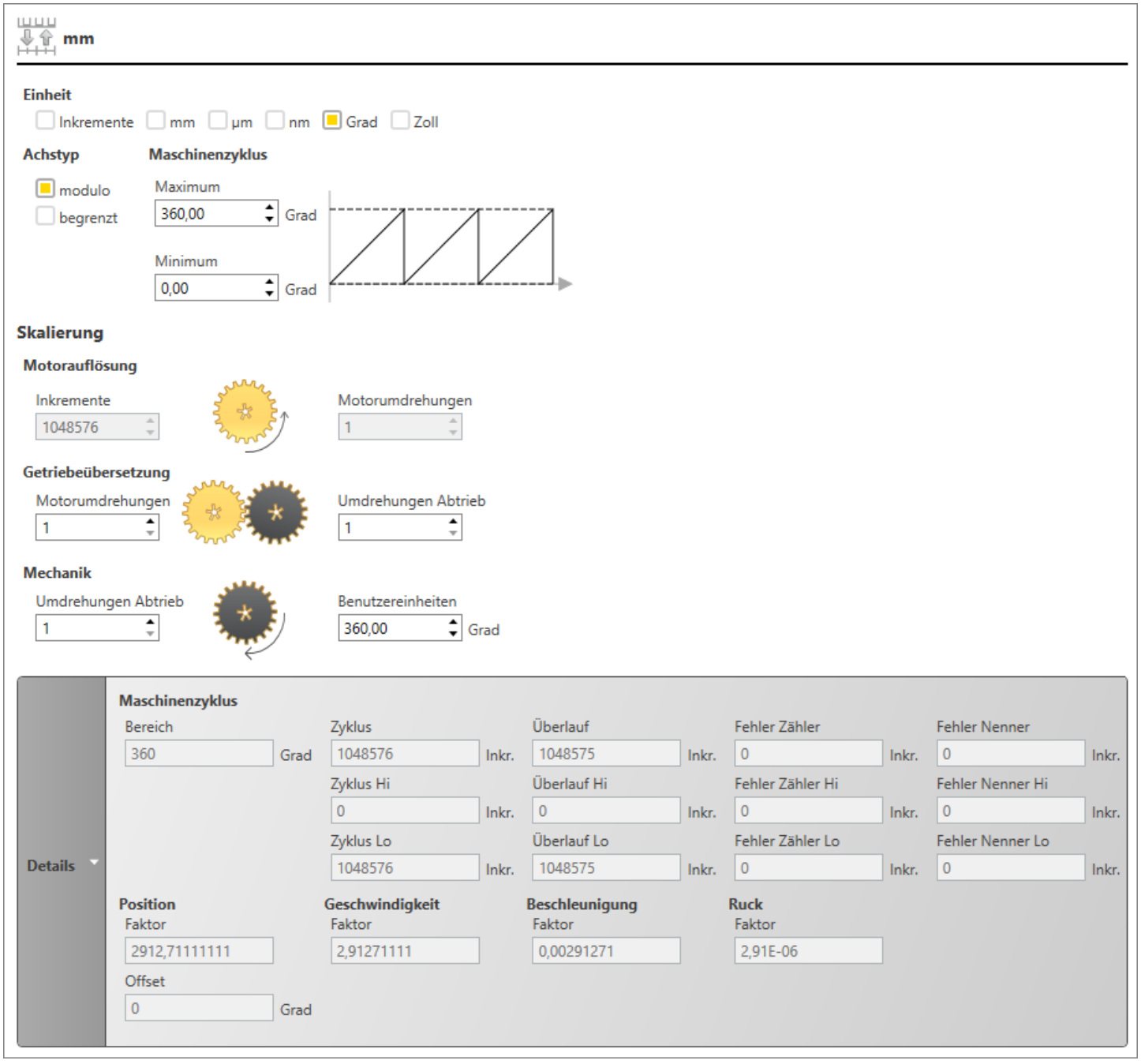


Abb. 248: Motion Control-Achse: Benutzereinheiten

"Einheit" – Maßeinheit für Anzeigen, z. B. im Bewegungsdiagramm des Kurvenscheiben-Editors: Die Einheit hat keinen Einfluss auf die Kalkulation von Bewegungen.

Achstyp

"Modulo":

- Für die endlose Positionierung in positive Richtung (über "Maximum" hinaus) oder negative Richtung (über "Minimum" hinaus)
- Der Maximum-Wert (z. B. 360 Grad) entspricht dem Minimum-Wert (z. B. 0 Grad).

"Begrenzt":

- Für die Positionierung innerhalb der Grenzen "Minimum" und "Maximum"
- Wenn die Achse über die Grenzen hinaus gefahren wird, wird die Position als ungültig gesetzt.
- Der Maximum-Wert (z. B. 360 Grad) entspricht nicht dem Minimum-Wert (z. B. 0 Grad).

Maschinenzyklus

Verfahrbereich der Achse: Die Werte können für die Kalkulation einer Bewegung verwendet werden, Beispiele siehe unten.

"Maximum" – Oberer Grenzwert für den Verfahrbereich

"Minimum" – Unterer Grenzwert für den Verfahrbereich

VORSICHT!

Achse kann unkontrolliert laufen!

Eine begrenzte Achse wird nicht gestoppt, selbst wenn der konfigurierte Verfahrbereich verlassen wird!

Programmieren Sie die Motion Control-Funktionsbausteine (z. B. MC_MoveVelocity, MC_GearIn, usw.) so, dass der konfigurierte Verfahrbereich nicht verlassen wird! Verwenden Sie dazu die Überwachungsfunktion der Positionierung und den Funktionsbaustein MC_ReadAxisInfo. *"Positionierung" Seite 352*

Motorauflösung

"Inkremente", *"Motorumdrehung"*– Auflösung einer Motorumdrehung: Der Wert zeigt die Anzahl von Inkrementen pro Motorumdrehung des verwendeten Antriebs an. Die Motorauflösung kann über den Motortyp und die Geberauflösung eingestellt werden. *Kap. 10.6.1 "Grundeinstellungen" Seite 347*

Getriebeübersetzung

Übersetzungsverhältnis des Getriebes: Die Anzahl der Motorumdrehungen entspricht der Anzahl der Umdrehungen des Abtriebs (lastseitig, z. B. am Getriebeausgang), Beispiel siehe unten.

"Motorumdrehungen" – Anzahl der Motorumdrehungen: Der Wert wird für das Übersetzungsverhältnis einer Bewegung verwendet.

"Umdrehungen Abtrieb" – Anzahl der Umdrehungen der Abtriebsseite: Der Wert wird für die Kalkulation einer Bewegung verwendet.

Wenn an der Achse kein Getriebe verwendet wird (Übersetzungsverhältnis 1:1), wählen Sie "Motorumdrehungen = `1`" und "Umdrehungen Abtrieb = `1`".

Mechanik

Bezug zwischen der Mechanik und den Benutzereinheiten: Die Anzahl der *"Umdrehungen Abtrieb"* entspricht dem Wert von *"Benutzereinheiten"*, Beispiel siehe unten.

Beispiel für die Achskonfiguration

Die Gesamtbewegung (Arbeitsverfahrweg) einer linearen Achse soll maximal 2.000 mm in einem Bereich zwischen -1.000 mm und +1.000 mm betragen. Es wird ein Getriebe mit dem Übersetzungsverhältnis 2:1 eingesetzt. Bei drei Umdrehung auf der Lastseite (Abtrieb) wird eine Strecke von 100 mm zurückgelegt.

Wählen Sie für dieses Beispiel folgende Einstellungen:

- Einheit: mm
- Achstyp: begrenzt
- Maschinenzyklus – Maximum: `1.000`, Minimum: `-1.000`
- Getriebeübersetzung – Motorumdrehungen: `2`, Umdrehungen Abtrieb: `1`
- Mechanik – Umdrehungen Abtrieb: `3`, Benutzereinheiten: `100`

Details

→ Klicken Sie auf *"Details"*, um eine Übersicht der berechneten Werte wie z. B. Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck anzuzeigen.

10.6.3 Grenzwerte

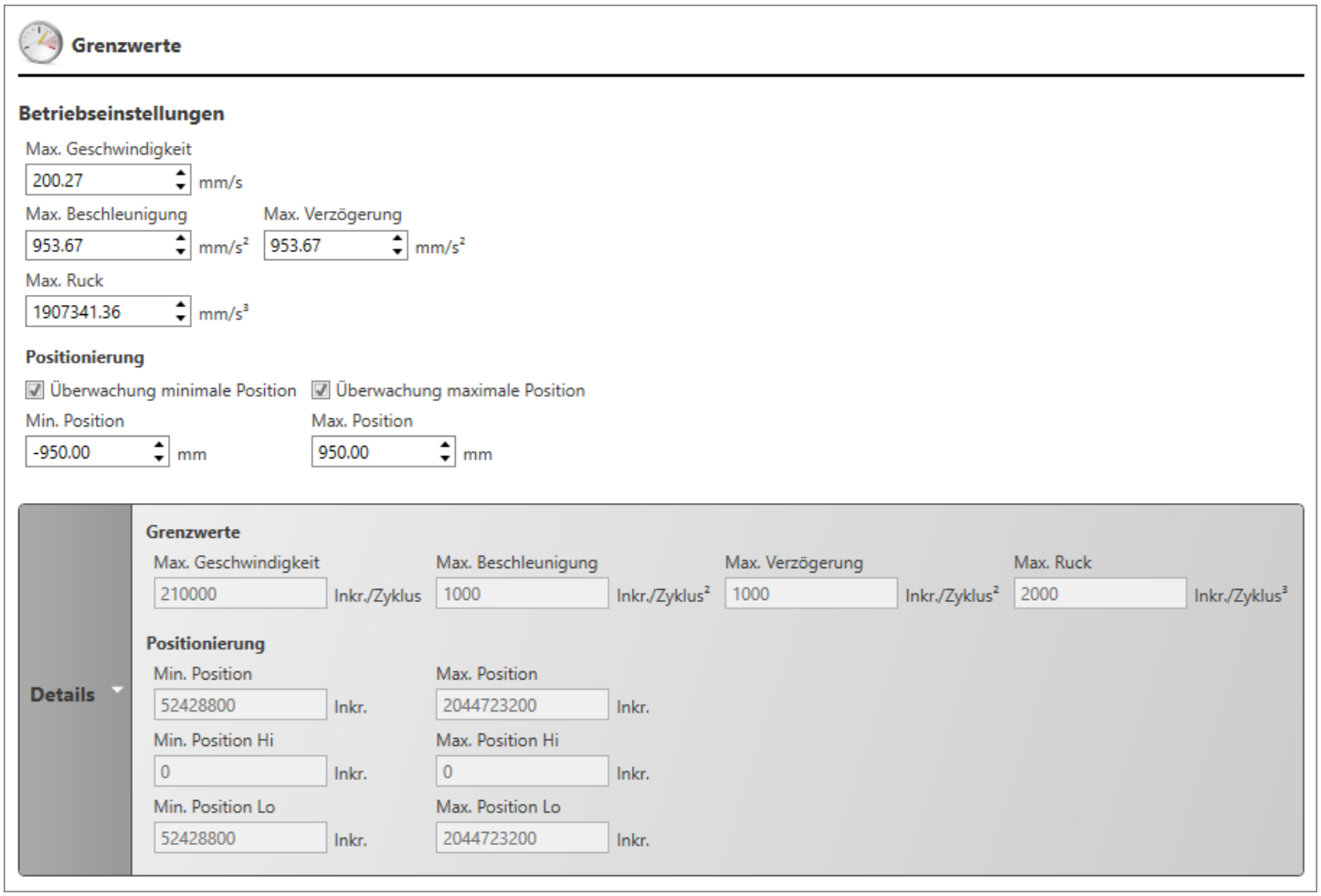


Abb. 249: Motion Control-Achse: Grenzwerte

Betriebseinstellungen

Hier können Sie maximale Grenzwerte der Achse für Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Ruck eingeben. Die Werte werden für die Ein- und Ausgabeparameter der Motion Control-Funktionsbausteine verwendet.

Positionierung

Sie können den Verfahrbereich einer begrenzten Achse überwachen. Über das Anwenderprogramm lassen sich damit "Software-Endschalter" programmieren.

1. Aktivieren Sie die Option *"Überwachung minimale Position"* bzw. *"Überwachung maximale Position"*.
2. Geben Sie die Grenzwerte in die Eingabefelder *"Min. Position"* bzw. *"Max. Position"* ein. Die Werte müssen innerhalb des konfigurierten Verfahrbereichs liegen. *"Maschinenzyklus" Seite 350*

   ⇨ Im Motion Control-Funktionsbaustein MC_ReadAxisInfo wird über die Parameter LimitSwitchNeg bzw. LimitSwitchPos angezeigt, wenn ein Grenzwert überschritten wird.

VORSICHT!

Achse kann unkontrolliert laufen!

Eine begrenzte Achse wird nicht gestoppt, selbst wenn der konfigurierte Verfahrbereich verlassen wird!

Programmieren Sie die Motion Control-Funktionsbausteine (z. B. MC_MoveVelocity, MC_GearIn, usw.) so, dass der konfigurierte Verfahrbereich nicht verlassen wird! Verwenden Sie dazu die Überwachungsfunktion der Positionierung und den Funktionsbaustein MC_ReadAxisInfo.

Details

Klicken Sie auf *"Details"*, um eine Übersicht der berechneten Werte anzuzeigen.

10.7 Kurvenscheiben erstellen

10.7.1 Die "Elektronische Kurvenscheibe"

Mit mechanischen Kurvengetrieben können ungleichmäßige Bewegungen erzeugt werden. Wenn der Bewegungsablauf geändert werden soll, muss die Anlage umgerüstet und die Kurvenscheibe ausgetauscht werden. "Elektronischen Kurvenscheiben" haben den Vorteil, dass Bewegungsabläufe in sehr kurzer Zeit, sogar während des Betriebs geändert werden können, ohne dass die Anlage umgerüstet werden muss.

Elektrische Servoantriebe übernehmen die Funktion der "Elektronischen Kurvenscheibe". Diese Antriebe können sehr komplexe Bewegungen ausführen. Die Information über die Bewegung befindet sich in einer "Stützpunkttabelle". Mit dem Kurvenscheiben-Editor können Sie die Stützpunkte festlegen und dadurch mechanische Kurvenscheiben nachbilden und weiterentwickeln. Die Stützpunkte werden in einem Datenbaustein gespeichert und über den Funktionsbaustein "MC_CamIn" von der Steuerung in den Antrieb übertragen.

10.7.2 Neue Kurvenscheibe hinzufügen

Sie können einer Steuerung mit Motion Control-Funktionalität Kurvenscheiben (engl. Cam) hinzufügen und im Kurvenscheiben-Editor bearbeiten.

Um Kurvenscheiben hinzufügen zu können, muss im Projekt bereits eine Steuerung vorhanden sein, die Motion Control-Funktionen unterstützt. *Kap. 10 "Motion Control" Seite 337*

Außerdem müssen im Projekt mindestens zwei Achsen vorhanden sein. *Kap. 10.5 "Neue Achse hinzufügen" Seite 346*

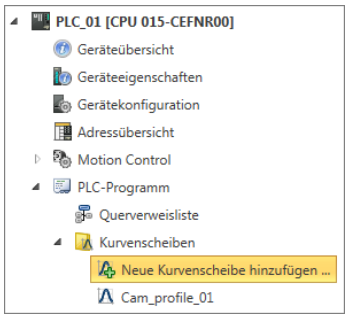


Abb. 250: Neue Kurvenscheibe hinzufügen

1. Klicken Sie im Projektbaum innerhalb der Steuerung unter *"PLC-Programm"*, *"Kurvenscheiben"* auf *"Neue Kurvenscheibe hinzufügen"*.
   ⇨ Ein Dialogfenster öffnet sich.
2. *"Name"*: Tragen Sie bei Bedarf einen Namen für die Kurvenscheibe ein.
3. *"Leitachse"*: Wählen Sie die gewünschte Leitachse aus (auch Master-Achse, Bezugsachse). Sie können virtuelle oder reelle Achsen verwenden.
4. *"Folgeachse"*: Wählen Sie die gewünschte Folgeachse (auch Slave-Achse) aus. Sie können virtuelle oder reelle Achsen verwenden.
5. Klicken Sie auf *"OK"*.
   ⇨ Die Kurvenscheibe wird hinzugefügt und im Projektbaum angezeigt. Außerdem erzeugt *SPEED7 Studio* unter *"Programmbausteine"*, *"MC_APP"* einen Datenbaustein mit dem gleichen Namen.

Sie können die Leitachse und die Folgeachse nachträglich ändern. *Kap. 10.7.3.9 "Eigenschaften der Kurvenscheibe (Profileigenschaften)" Seite 364*

10.7.3 Kurvenscheiben-Editor

Im Kurvenscheiben-Editor können Sie die Stützpunkte der "Elektronischen Kurvenscheibe" festlegen.

Um den Kurvenscheiben-Editor zu öffnen, gehen Sie wie folgt vor:

- **Projektbaum:** Doppelklicken Sie innerhalb der Steuerung unter *"PLC-Programm"*, *"Kurvenscheiben"* auf die gewünschte Kurvenscheibe.

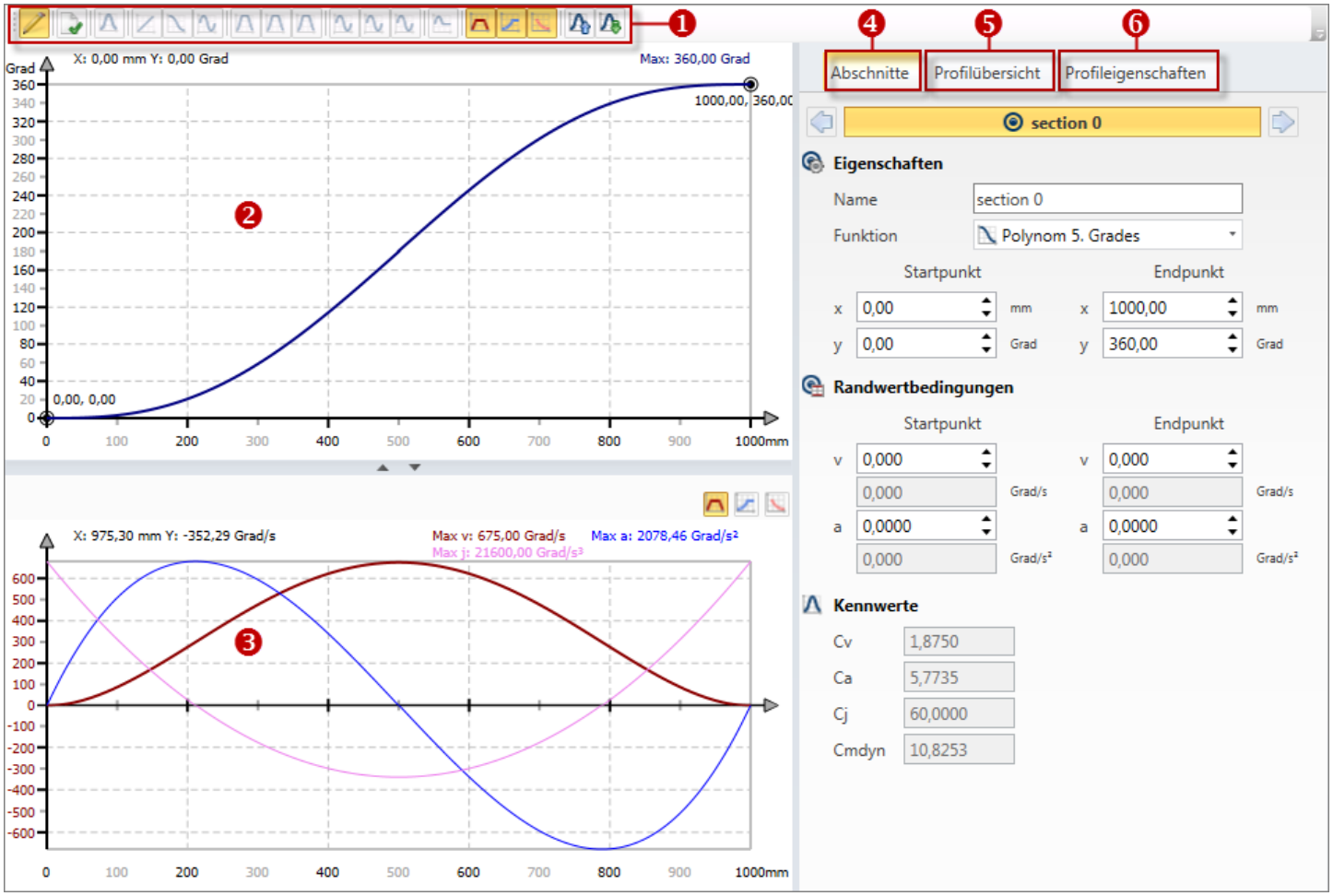


Abb. 251: Kurvenscheiben-Editor

(1) Symbolleiste
(2) Bewegungsdiagramm
(3) Bewegungskennlinien
(4) Eigenschaften eines Bewegungsabschnitts
(5) Übersicht über die Bewegungsabschnitte
(6) Eigenschaften der Kurvenscheibe

(1) Symbolleiste

Bearbeitungsmodus: Markierten Bewegungsabschnitt bearbeiten ↳ *" Abschnitt auswählen/markieren" Seite 356*

Kurve neu erstellen: Die Stützpunkte werden neu berechnet und im Datenbaustein gespeichert.

Bewegungsfunktion automatisch einfügen lassen ↳ *Kap. 10.7.3.5 "Kurve automatisch vervollständigen" Seite 360*

Um Bewegungsfunktionen einzufügen und zu zeichnen: ↳ *Kap. 10.7.3.4 "Abschnitte zeichnen" Seite 358*.

Für eine Übersicht über die Bewegungsfunktionen: ↳ *Kap. 10.7.4 "Bewegungsfunktionen" Seite 366*

Bewegungsfunktion "Gerade" einfügen

Bewegungsfunktion "Polynom 5. Grades" einfügen

Bewegungsfunktion "Geneigter Sinus" einfügen

Bewegungsfunktion "Modifiziertes Beschleunigungstrapez (RR)" einfügen

Bewegungsfunktion "Modifiziertes Beschleunigungstrapez (RU)" einfügen

Bewegungsfunktion "Modifiziertes Beschleunigungstrapez (UR)" einfügen

Bewegungsfunktion "Modifizierter Sinus (GG)" einfügen

Bewegungsfunktion "Modifizierter Sinus (GU)" einfügen

Bewegungsfunktion "Modifizierter Sinus (UG)" einfügen

Bewegungsfunktion "Sinus-Gerade-Kombination" einfügen

Bewegungskennlinie Geschwindigkeit (v) ein-/ausblenden

Bewegungskennlinie Beschleunigung (a) ein-/ausblenden

Bewegungskennlinie Ruck (j) ein-/ausblenden

Kurvenprofil exportieren: Alle Daten des Kurvenprofils in einer VPCAM-Datei (XML-Format) speichern

Kurvenprofil importieren: Kurvenprofil aus einer VPCAM-Datei in den Kurvenscheiben-Editor laden

(2) Bewegungsdiagramm

Im Bewegungsdiagramm (auch Bewegungsplan) des Kurvenscheiben-Editors können Sie die Gesamtbewegung grafisch bearbeiten.

Kap. 10.7.3.1 "Bewegungsdiagramm" Seite 356

(3) Bewegungskennlinien

In diesem Diagramm wird der Verlauf der Geschwindigkeit, der Beschleunigung und des Rucks dargestellt.

Kap. 10.7.3.6 "Bewegungskennlinien" Seite 361

(4) Eigenschaften eines Bewegungsabschnitts

Hier können Sie alle Daten eines Bewegungsabschnitts sehen und bearbeiten.

Kap. 10.7.3.7 "Eigenschaften des Bewegungsabschnitts" Seite 361

(5) Übersicht über die Bewegungsabschnitte

Hier können Sie alle Daten der Bewegungsabschnitte des Kurvenprofils sehen und bearbeiten.

Kap. 10.7.3.8 "Übersicht über die Bewegungsabschnitte (Profilübersicht)" Seite 363

(6) Eigenschaften der Kurvenscheibe

Hier können Sie allgemeine Daten zum Kurvenprofil sowie die ausgewählte Leit- und Folgeachse sehen und bearbeiten.

Kap. 10.7.3.9 "Eigenschaften der Kurvenscheibe (Profileigenschaften)" Seite 364

10.7.3.1 Bewegungsdiagramm

Im Bewegungsdiagramm (auch Bewegungsplan) des Kurvenscheiben-Editors können Sie die Gesamtbewegung grafisch bearbeiten.

- Die Gesamtbewegung (auch Kurvenprofil) wird in einzelne aufeinander folgende Bewegungsabschnitte unterteilt. Das Bewegungsdiagramm enthält die einzelnen Abschnitte der Gesamtbewegung.
- In das Bewegungsdiagramm können einzelne Bewegungsfunktionen (auch Bewegungsgesetze) eingefügt werden.
- Zwischen den Bewegungsabschnitten können durch Übergangsbedingungen (auch Randwertbedingungen) stoß- und ruckfreie Bewegungen sichergestellt werden.

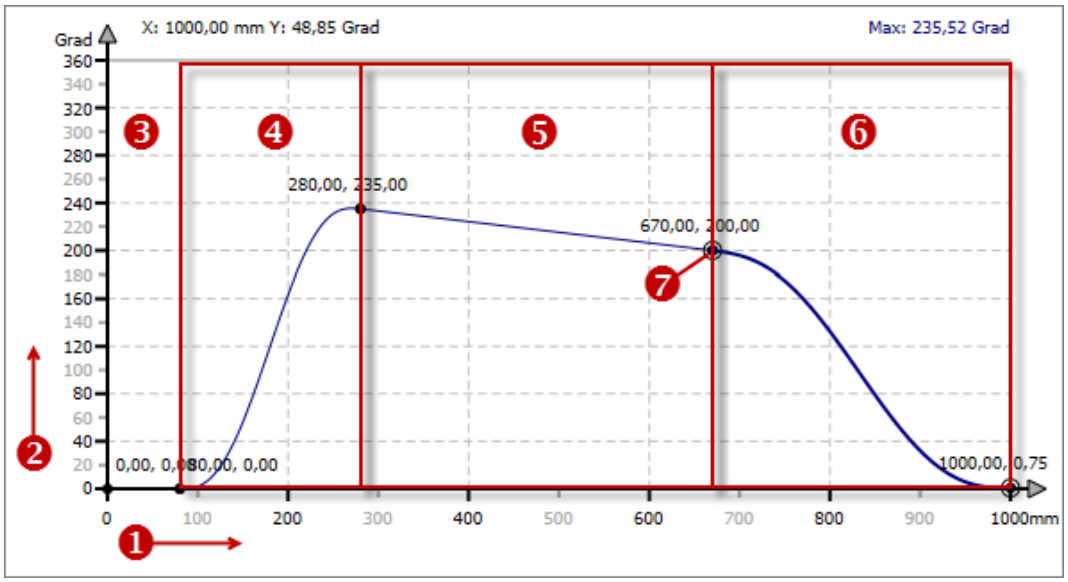


Abb. 252: Bewegungsdiagramm

(1) x-Achse (Leitachse)
(2) y-Achse (Folgeachse)
(3) freier Abschnitt (Kurve ist dadurch nicht vollständig)
(4) 1. Bewegungsabschnitt, hier Polynom 5. Grades
(5) 2. Bewegungsabschnitt, hier Gerade
(6) 3. Bewegungsabschnitt (markiert), hier Polynom 5. Grades
(7) Randpunkt/Verbindungspunkt

Abschnitt auswählen/ markieren

Sie können einen Abschnitt im Bewegungsdiagramm markieren.

Klicken Sie mit der linken Maustaste in den gewünschten Bewegungsabschnitt.

⇨ Der Abschnitt wird hervorgehoben dargestellt.

In der Registerkarte *"Abschnitt"* werden die Eigenschaften des markierten Bewegungsabschnitts angezeigt. ↬ *Kap. 10.7.3.7 "Eigenschaften des Bewegungsabschnitts" Seite 361*

Zum Einfügen und Bearbeiten von Bewegungsabschnitten:

- ↬ *Kap. 10.7.3.2 "Abschnitte einfügen" Seite 357*
- ↬ *Kap. 10.7.3.4 "Abschnitte zeichnen" Seite 358*
- ↬ *Kap. 10.7.3.8 "Übersicht über die Bewegungsabschnitte (Profilübersicht)" Seite 363*
- ↬ *Kap. 10.7.3.5 "Kurve automatisch vervollständigen" Seite 360*

10.7.3.2 Abschnitte einfügen

Im Bewegungsdiagramm des Kurvenscheiben-Editors können Sie aufeinander folgende Bewegungsabschnitte einfügen, um so die Gesamtbewegung der Kurvenscheibe zu erstellen.

Leeres Bewegungsdiagramm

Bei einer neu angelegten Kurvenscheibe sind noch keine Bewegungsabschnitte vorhanden – das Bewegungsdiagramm ist leer.

→ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Bewegungsdiagramm und wählen Sie *"Neuen Abschnitt einfügen"*.

⇨ Ein Bewegungsabschnitt mit der Bewegungsfunktion "Polynom 5. Grades" wird eingefügt.

Um die Bewegungsfunktion zu ändern: ↳ *Kap. 10.7.3.7 "Eigenschaften des Bewegungsabschnitts" Seite 361*

Abschnitt davor einfügen

Vor einen Bewegungsabschnitt können Sie einen weiteren Abschnitt einfügen.

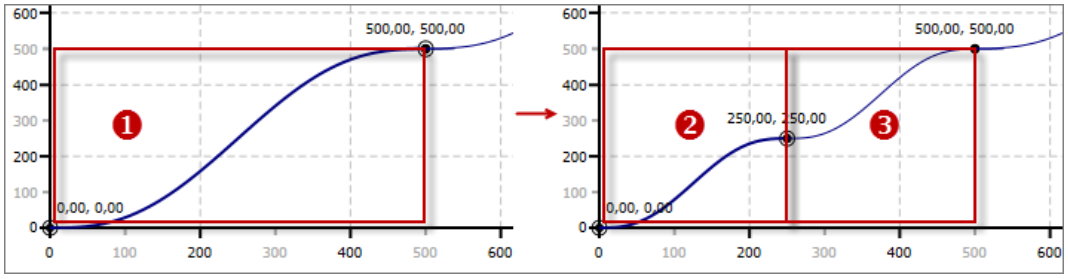


Abb. 253: Abschnitt davor einfügen

(1) markierter Abschnitt
(2) ursprünglicher, gekürzter Abschnitt
(3) neuer Abschnitt

→ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den gewünschten Bewegungsabschnitt im Bewegungsdiagramm und wählen Sie *"Abschnitt davor einfügen"*.

⇨ Der Startpunkt des markierten Abschnitts wird in die Mitte verschoben. Ein Bewegungsabschnitt mit der Bewegungsfunktion "Polynom 5. Grades" wird an der freien Position eingefügt. Die Randpunkte der beiden Abschnitte werden miteinander verbunden, so dass eine geschlossene Kurve entsteht.

Um die Bewegungsfunktion zu ändern: ↳ *Kap. 10.7.3.7 "Eigenschaften des Bewegungsabschnitts" Seite 361*

Abschnitt danach einfügen

Hinter einen Bewegungsabschnitt können Sie einen weiteren Abschnitt einfügen.

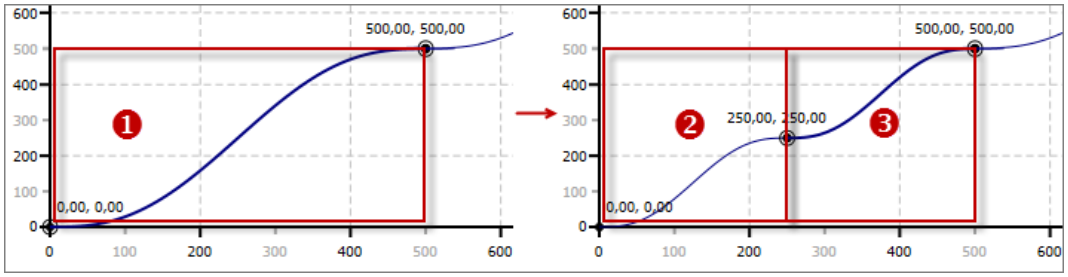


Abb. 254: Abschnitt danach einfügen

(1) markierter Abschnitt
(2) neuer Abschnitt
(3) ursprünglicher, gekürzter Abschnitt

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den gewünschten Bewegungsabschnitt im Bewegungsdiagramm und wählen Sie *"Abschnitt danach einfügen"*.

⇨ Der Endpunkt des markierten Abschnitts wird in die Mitte verschoben. Ein Bewegungsabschnitt mit der Bewegungsfunktion "Polynom 5. Grades" wird an der freien Position eingefügt. Die Randpunkte der beiden Abschnitte werden miteinander verbunden, so dass eine geschlossene Kurve entsteht.

Um die Bewegungsfunktion zu ändern: ↳ *Kap. 10.7.3.7 "Eigenschaften des Bewegungsabschnitts" Seite 361*

10.7.3.3 Abschnitt löschen

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den gewünschten Bewegungsabschnitt im Bewegungsdiagramm und wählen Sie *"Abschnitt löschen"*.

⇨ Der Bewegungsabschnitt wird gelöscht.

Start- bzw. Endpunkt von benachbarten Abschnitten werden in die Mitte des gelöschten Abschnitts verschoben, so dass eine geschlossene Kurve nicht unterbrochen wird.

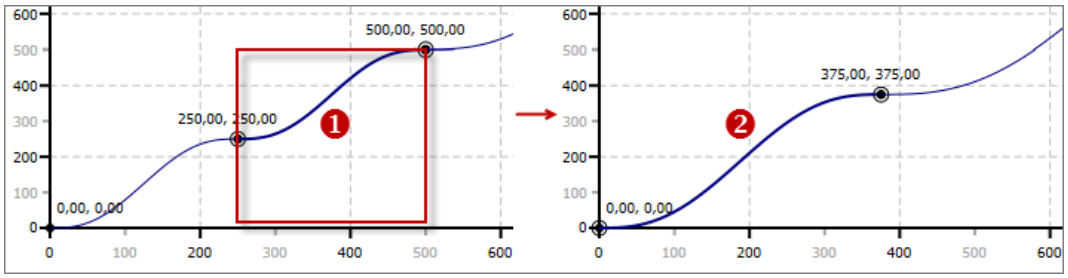


Abb. 255: Bewegungsabschnitt löschen

(1) markierter Abschnitt
(2) benachbarte Abschnitte nach dem Löschen

10.7.3.4 Abschnitte zeichnen

Im Bewegungsdiagramm des Kurvenscheiben-Editors können Sie Bewegungsfunktionen einfügen und die Randpunkte verschieben.

Bewegungsfunktion einfügen und zeichnen

Wenn die Kurve nicht vollständig ist, d. h. wenn im Bewegungsdiagramm freie Abschnitte vorhanden sind, können Sie Bewegungsfunktionen über die Symbolleiste auswählen und im Diagramm zeichnen.

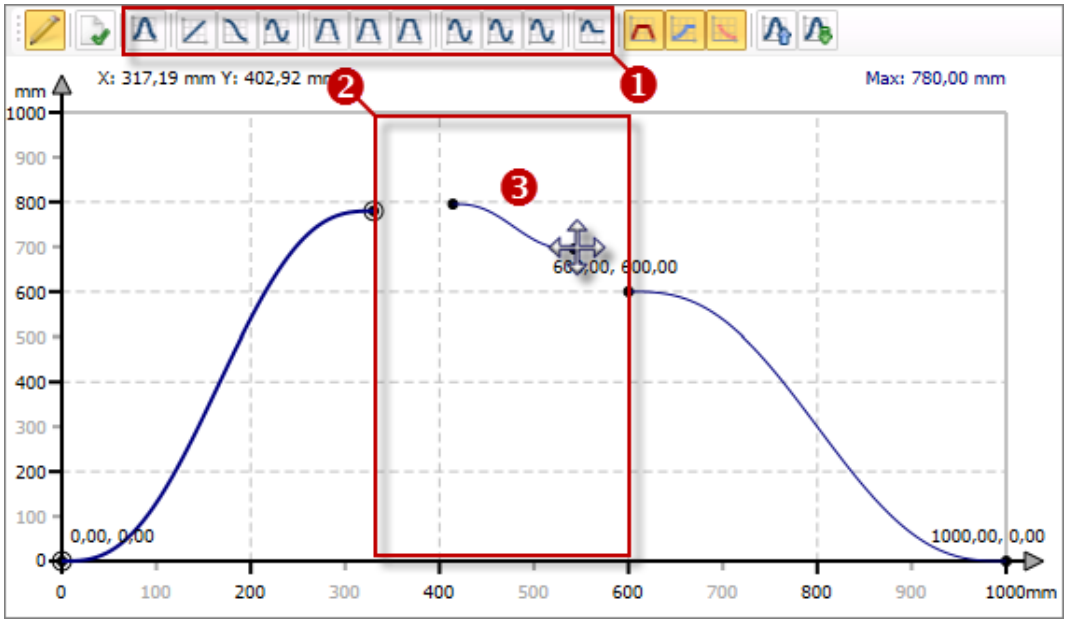


Abb. 256: Bewegungsfunktion einfügen und zeichnen

(1) Bewegungsfunktion auswählen
(2) freier Bewegungsabschnitt
(3) Bewegungsfunktion zeichnen

1. Wählen Sie in der Symbolleiste des Kurvenscheiben-Editors die gewünschte Bewegungsfunktion. Für eine Übersicht über die Bewegungsfunktionen: ↳ *Kap. 10.7.4 "Bewegungsfunktionen" Seite 366*
2. Klicken Sie mit der linken Maustaste in den freien Abschnitt des Bewegungsdiagramms und halten Sie die Maustaste gedrückt.
   ⇨ Der Startpunkt der Bewegungsfunktion wird gesetzt.
3. Ziehen Sie die Maus nach rechts, z. B. bis zum Startpunkt des Folgeabschnitts, um die beiden Abschnitte zu verbinden.
   ⇨ Der Endpunkt der Bewegungsfunktion wird verschoben.
4. Lassen Sie die Maustaste los.

> ***Kurve automatisch vervollständigen***
> *Zwischen Bewegungsabschnitten, die nicht miteinander verbunden sind, können Sie die Bewegungsfunktion "Polynom 5. Grades" automatisch einfügen lassen.* ↳ *Kap. 10.7.3.5 "Kurve automatisch vervollständigen" Seite 360*

Randpunkte verschieben

Sie können den Start-, End- oder Verbindungspunkt einer Bewegungsfunktionen im Bewegungsdiagramm verschieben.

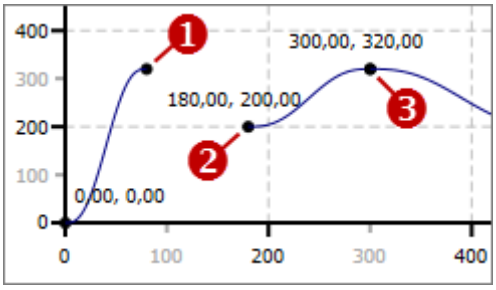


Abb. 257: Randpunkte

(1) Endpunkt
(2) Startpunkt
(3) Verbindungspunkt (Start- und Endpunkt)

1. Markieren Sie den gewünschten Bewegungsabschnitt im Bewegungsdiagramm.

⇨ Der Abschnitt wird hervorgehoben dargestellt.

2. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Randpunkt, den Sie verschieben möchten, und halten Sie die Maustaste gedrückt.

3. Ziehen Sie die Maus, um den Randpunkt zu verschieben.

4. Lassen Sie die Maustaste anschließend los.

Randpunkte verbinden und lösen

Randpunkte sind "magnetisch":

- Wenn Sie einen Endpunkt auf den Startpunkt des Folgeabschnitts ziehen, werden die beiden Punkte verbunden.
- Wenn Sie einen Startpunkt auf den Endpunkt des vorhergehenden Abschnitts ziehen, werden die beiden Punkte verbunden.
- Wenn Sie einen Verbindungspunkt langsam ziehen, bleibt die Verbindung bestehen.
- Wenn Sie einen Verbindungspunkt schnell ziehen, wird die Verbindung gelöst.

Die Schrittweite beim Verschieben der Punkte hängt von der Darstellungsgröße des Bewegungsdiagramms und der Bildschirmauflösung ab. Unter "Eigenschaften des Bewegungsabschnitts" können Sie präzise Werte für die Start- und Endpunkte eingeben. *Kap. 10.7.3.7 "Eigenschaften des Bewegungsabschnitts" Seite 361*

10.7.3.5 Kurve automatisch vervollständigen

Zwischen Bewegungsabschnitten, die nicht miteinander verbunden sind, können Sie die Bewegungsfunktion "Polynom 5. Grades" automatisch einfügen lassen.

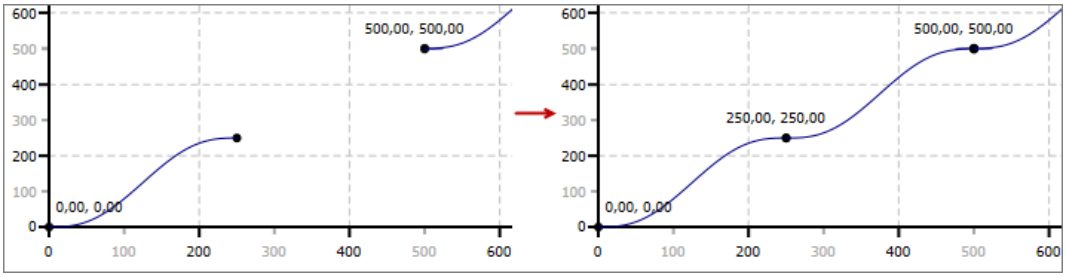


Abb. 258: Kurve automatisch vervollständigen

Wählen Sie in der Symbolleiste des Kurvenscheiben-Editors *"Kurve automatisch vervollständigen"*.

⇨ An den freien Positionen werden Bewegungsabschnitte mit der Bewegungsfunktion "Polynom 5. Grades" eingefügt. Die Randpunkte aller Abschnitte werden miteinander verbunden, so dass eine geschlossene Kurve entsteht.

Um die Bewegungsfunktion zu ändern: *Kap. 10.7.3.7 "Eigenschaften des Bewegungsabschnitts" Seite 361*

10.7.3.6 Bewegungskennlinien

In diesem Diagramm des Kurvenscheiben-Editors wird der Verlauf der Geschwindigkeit, der Beschleunigung und des Rucks dargestellt.

Wenn die gewünschte Bewegungskennlinie nicht angezeigt wird, müssen Sie diese über die Symbolleiste des Kurvenscheiben-Editors auswählen. *"(1) Symbolleiste" Seite 354*

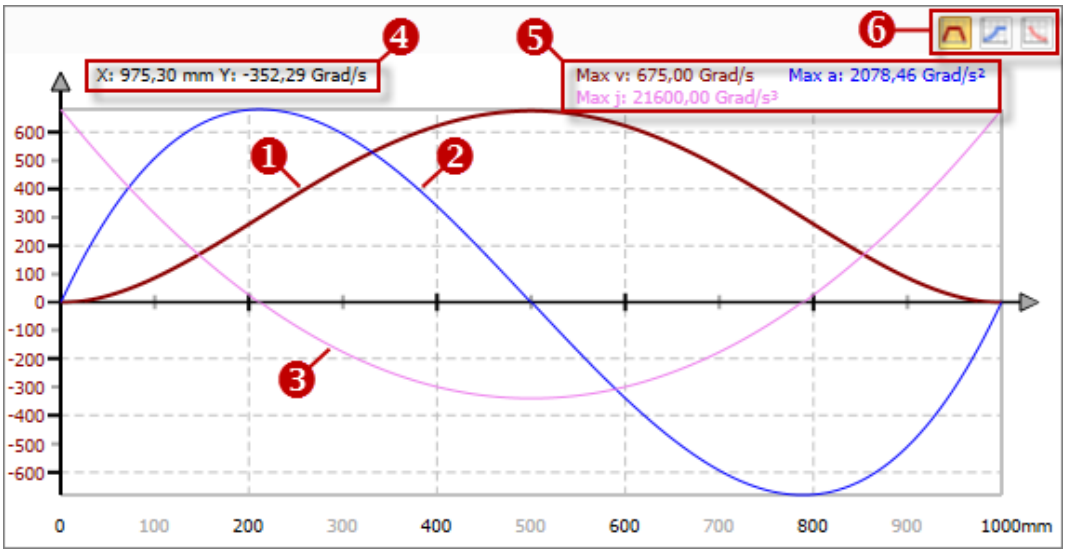


Abb. 259: Bewegungsdiagramm

(1) Bewegungskennlinie Geschwindigkeit (v)
(2) Bewegungskennlinie Beschleunigung (a)
(3) Bewegungskennlinie Ruck (j)
(4) x- und y-Koordinate der aktuellen Mauszeigerposition
(5) absolute Maximalwerte der Kennlinien
(6) Skala der y-Achse für eine Bewegungskennlinie auswählen

10.7.3.7 Eigenschaften des Bewegungsabschnitts

Hier können Sie alle Daten eines Bewegungsabschnitts sehen und bearbeiten.

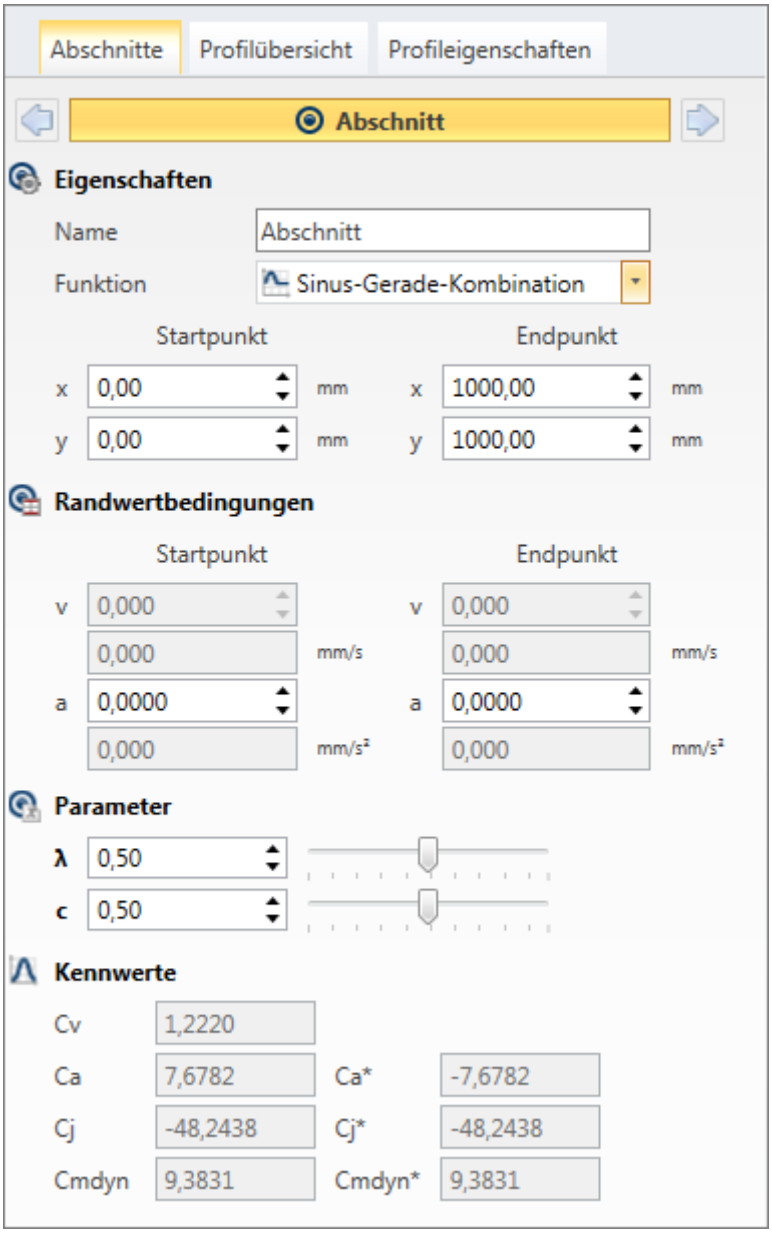


Abb. 260: Eigenschaften des Bewegungsabschnitts

Abschnitt auswählen

Alle Einstellungen in dieser Registerkarte beziehen sich auf den markierten Bewegungsabschnitt. Sie können den gewünschten Abschnitt im Bewegungsdiagramm markieren, in der *"Profilübersicht"* (↬ *Kap. 10.7.3.8 "Übersicht über die Bewegungsabschnitte (Profilübersicht)" Seite 363*) oder hier über die beiden Schaltflächen auswählen:

Vorhergehenden Bewegungsabschnitt auswählen

Folgenden Bewegungsabschnitt auswählen

Eigenschaften

"Name" – Automatisch erzeugter Name des Bewegungsabschnitts. Ändern Sie bei Bedarf den Namen des Abschnitts.

"Funktion" – Bewegungsfunktion des Abschnitts ↬ *Kap. 10.7.4 "Bewegungsfunktionen" Seite 366*

"Startpunkt" – x- und y-Koordinate für den Startpunkt des Bewegungsabschnitts

"Endpunkt" – x- und y-Koordinate für den Endpunkt des Bewegungsabschnitts

Randwertbedingungen

In den Eingabefeldern können Sie die Geschwindigkeit (v) und die Beschleunigung (a) am Start- und Endpunkt einstellen. Der eingegebene Wert ist normiert, d. h. er bezieht sich auf die geometrischen Verhältnisse.

In den Anzeigefeldern darunter werden die errechneten physikalischen Werte angezeigt, z. B. "mm/s" oder "Grad/s" bei der Geschwindigkeit.

Parameter

Die Parameter werden nicht bei allen Bewegungsfunktionen angezeigt.

"λ" – Umkehrpunkt bei asymmetrischen Bewegungsfunktionen (auch Wendepunktparameter): Der eingegebene Wert ist normiert, d. h. er bezieht sich auf die geometrischen Verhältnisse.

"c" – Synchronstrecke: Der eingegebene Wert ist normiert, d. h. er bezieht sich auf die geometrischen Verhältnisse.

Kennwerte

Hier werden Kennwerte des Bewegungsabschnitts angezeigt. Die Kennwerte sind Beurteilungskriterien für das Laufverhalten eines Kurvengetriebes.

"Cv" – Geschwindigkeitskennwert

"Ca" und *"Ca*"* – Beschleunigungskennwerte

"Cj" und *"Cj*"* – Ruckkennwerte

"Cmdyn" und *"Cmdyn*"* – Dynamische Momentenkennwerte

10.7.3.8 Übersicht über die Bewegungsabschnitte (Profilübersicht)

Hier können Sie alle Daten der Bewegungsabschnitte des Kurvenprofils sehen und bearbeiten.

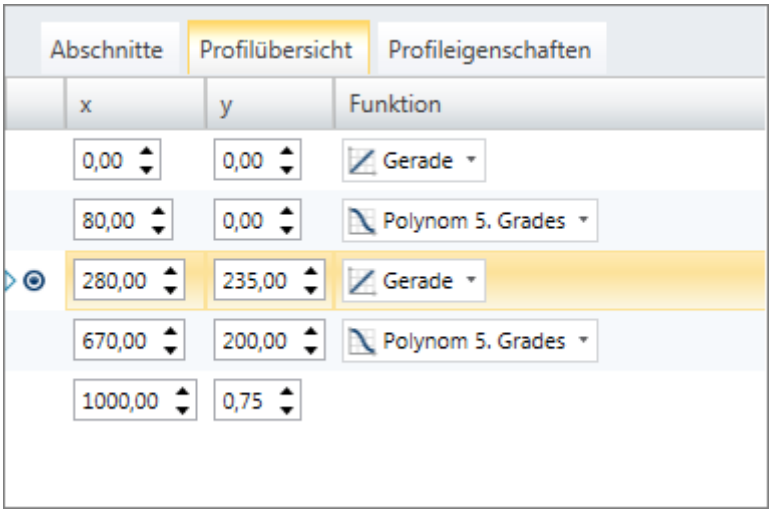


Abb. 261: Übersicht über die Bewegungsabschnitte

Jede Zeile der Profilübersicht enthält die Daten eines Bewegungsabschnitts.

"x" – x-Koordinate des Startpunkts des Abschnitts

"y" – y-Koordinate des Startpunkts des Abschnitts

"Funktion" – Bewegungsfunktion des Abschnitts ↬ *Kap. 10.7.4 "Bewegungsfunktionen" Seite 366*

Die letzte Zeile der Profilübersicht enthält die x- und y-Koordinate des Endpunkts des letzten Bewegungsabschnitts.

Abschnitt markieren/ auswählen

→ Klicken Sie mit der linken Maustaste in eine Zeile der Profilübersicht.

⇨ Der Abschnitt wird hervorgehoben dargestellt.

Randpunkte ändern

Sie können den Start-, End- bzw. Verbindungspunkt eines Bewegungsabschnitts ändern.

→ Geben Sie die gewünschte x- oder y-Koordinate in das Eingabefeld ein oder klicken Sie auf die Schaltfläche ▲/▼.

⇨ Der Randpunkt wird verschoben. Wenn der Startpunkt mit einem Endpunkt des vorhergehenden Bewegungsabschnitts verbunden ist, wird dieser Endpunkt auf die gleiche Koordinate gesetzt. Die Verbindung zwischen den Bewegungsabschnitten bleibt bestehen.

Abschnitt davor einfügen

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in eine Zeile der Profilübersicht und wählen Sie *"Abschnitt davor einfügen"*.

   ⇨ Der Startpunkt des markierten Abschnitts wird in die Mitte verschoben. Ein Bewegungsabschnitt mit der Bewegungsfunktion "Polynom 5. Grades" wird an der freien Position eingefügt. Die Randpunkte der beiden Abschnitte werden miteinander verbunden, so dass eine geschlossene Kurve entsteht.

2. Ändern Sie bei Bedarf die Bewegungsfunktion.

Abschnitt danach einfügen

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in eine Zeile der Profilübersicht und wählen Sie *"Abschnitt danach einfügen"*.

   ⇨ Der Endpunkt des markierten Abschnitts wird in die Mitte verschoben. Ein Bewegungsabschnitt mit der Bewegungsfunktion "Polynom 5. Grades" wird an der freien Position eingefügt. Die Randpunkte der beiden Abschnitte werden miteinander verbunden, so dass eine geschlossene Kurve entsteht.

2. Ändern Sie bei Bedarf die Bewegungsfunktion.

10.7.3.9 Eigenschaften der Kurvenscheibe (Profileigenschaften)

Hier können Sie allgemeine Daten zum Kurvenprofil sowie die ausgewählte Leit- und Folgeachse sehen und bearbeiten.

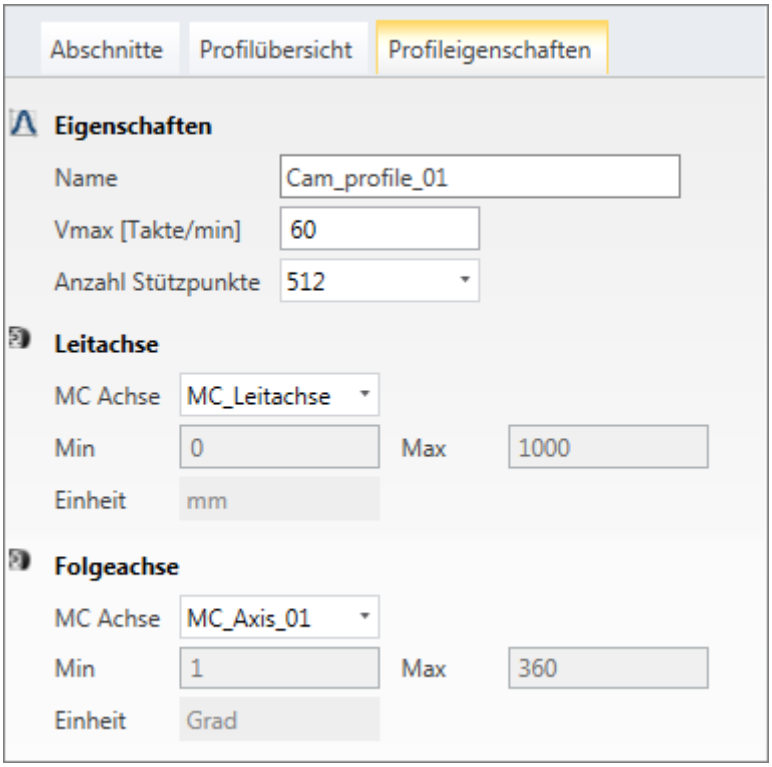


Abb. 262: Eigenschaften der Kurvenscheibe

Eigenschaften

"Name" – Name der Kurvenscheibe: Wenn Sie den Namen ändern, öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie wählen können, ob *SPEED7 Studio* den Namen des dazu gehörenden Datenbausteins und den Programmcode ebenfalls anpassen soll.

"Vmax" – Geschwindigkeit der Masterachse, Anzahl der Takte pro Minute: V_{max} beeinflusst die Werte der Ableitungen Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck sowie die dynamischen Kennwerte.

"Anzahl Stützpunkte" – Auflösung des Mastergebers: Anzahl der Stützpunkte, die im Datenbaustein gespeichert und über den Funktionsbaustein "MC_CamIn" von der Steuerung in den Antrieb übertragen werden.

Leitachse

Um Achsen hinzuzufügen: ↳ *Kap. 10.5 "Neue Achse hinzufügen" Seite 346*.

Zum Festlegen von Maß- und Benutzereinheiten der Achsen: ↳ *Kap. 10.6.2 "Benutzereinheiten" Seite 348*

"MC-Achse" – Leitachse (auch Master-Achse, Bezugsachse): x-Achse im Bewegungsdiagramm

"Min" – Minimalwert der x-Achse: Der Wert ist immer 0.

"Max" – Maximalwert der x-Achse

"Einheit" – Maßeinheit der x-Achse: Die Einheit hat keinen Einfluss auf die Kalkulation von Bewegungen.

Folgeachse

Um Achsen hinzuzufügen: ↳ *Kap. 10.5 "Neue Achse hinzufügen" Seite 346*.

Zum Festlegen von Maß- und Benutzereinheiten der Achsen: ↳ *Kap. 10.6.2 "Benutzereinheiten" Seite 348*.

"MC-Achse" – Folgeachse (auch Slave-Achse): y-Achse im Bewegungsdiagramm

"Min" – Minimalwert der y-Achse: Der Wert ist immer 0.

"Max" – Maximalwert der y-Achse

"Einheit" – Maßeinheit der y-Achse: Die Einheit hat keinen Einfluss auf die Kalkulation von Bewegungen.

10.7.4 Bewegungsfunktionen

Bewegungszustände

Abhängig von der Geschwindigkeit (v) und der Beschleunigung (a) ergeben sich folgende Bewegungszustände:

Kennung	Zustand	Randbedingung
R	Rast	Geschwindigkeit (v) = 0, Beschleunigung (a) = 0
G	Geschwindigkeit (konstant)	Geschwindigkeit (v) ≠ 0, Beschleunigung (a) = 0
U	Umkehr	Geschwindigkeit (v) = 0, Beschleunigung (a) ≠ 0
B	Bewegung	Geschwindigkeit (v) ≠ 0, Beschleunigung (a) ≠ 0

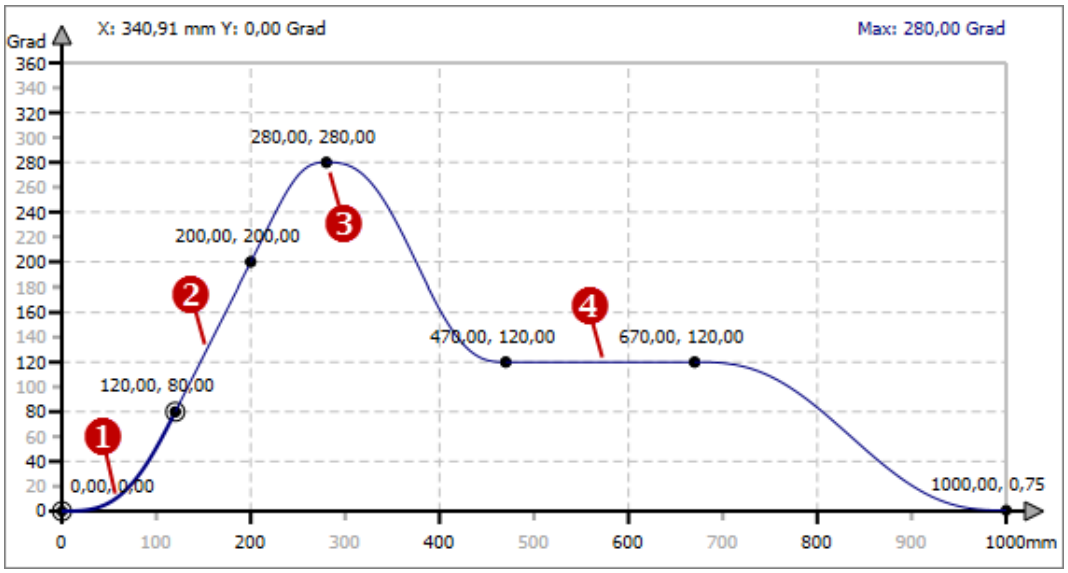


Abb. 263: Bewegungszustände

(1) Bewegung
(2) Geschwindigkeit (konstant)
(3) Umkehr
(4) Rast

Bewegungsaufgabe

Eine Bewegungsaufgabe beschreibt den Übergang von einem Bewegungszustand in einen anderen (auch Bewegungsübergang).

Beispiel: Der Antrieb soll nach einer Anfangsbeschleunigung eine konstante Geschwindigkeit beibehalten. Die Bewegungsaufgabe lautet "Bewegung-in-Geschwindigkeit", abgekürzt "(BG)".

Bewegungsaufgaben und passende Bewegungsfunktionen

Die Gesamtbewegung einer Kurvenscheibe besteht im allgemeinen aus mehreren Bewegungsabschnitten. An den Abschnittsgrenzen (Randpunkten) können verschiedene Bewegungsfunktionen (auch Bewegungsgesetze) miteinander verbunden werden. In der folgenden Tabelle sind die anwendbaren Bewegungsfunktionen für unterschiedliche Bewegungsaufgaben dargestellt. Zu jeder möglichen Kombination von Bewegungsaufgaben lässt sich mindestens eine passende Bewegungsfunktion anwenden.

Beispiel: Die Bewegungsaufgabe "Geschwindigkeit-in-Umkehr (GU)" kann mit der Bewegungsfunktion "Polynom 5. Grades" oder "Modifizierter Sinus" realisiert werden.

	Rast	Geschwindigkeit	Umkehr	Bewegung
Rast	Gerade Polynom 5. Grades Geneigter Sinus Modifizierter Sinus Modifiziertes Beschleunigungstrapez	Polynom 5. Grades Modifizierter Sinus	Polynom 5. Grades Modifizierter Sinus Modifiziertes Beschleunigungstrapez	Polynom 5. Grades
Geschwindigkeit	Polynom 5. Grades Modifizierter Sinus	Gerade Polynom 5. Grades Modifizierter Sinus	Polynom 5. Grades Modifizierter Sinus	Polynom 5. Grades
Umkehr	Polynom 5. Grades Modifizierter Sinus Modifiziertes Beschleunigungstrapez	Polynom 5. Grades Modifizierter Sinus	Polynom 5. Grades Sinus-Gerade-Kombination	Polynom 5. Grades
Bewegung	Polynom 5. Grades	Polynom 5. Grades	Polynom 5. Grades	Polynom 5. Grades

10.7.4.1 Gerade

Die Bewegungsfunktion "Gerade" kann für Synchronstrecken verwendet werden.

Mit der Bewegungsfunktion "Gerade" können folgende Bewegungsaufgaben miteinander verbunden werden:

	Rast	Geschwindigkeit	Umkehr	Bewegung
Rast	•			
Geschwindigkeit		•		
Umkehr				
Bewegung				

10.7.4.2 Polynom 5. Grades

Die Bewegungsfunktion "Polynom 5. Grades" kann für alle Bewegungsaufgaben verwendet werden.

Vorteile:

- Niedrige Kennwerte C_v, C_a und C_{mdyn} – d. h. geringe Kräfte und Momente

Nachteile:

- Der C_j-Wert ist höher als beim "Geneigten Sinus".

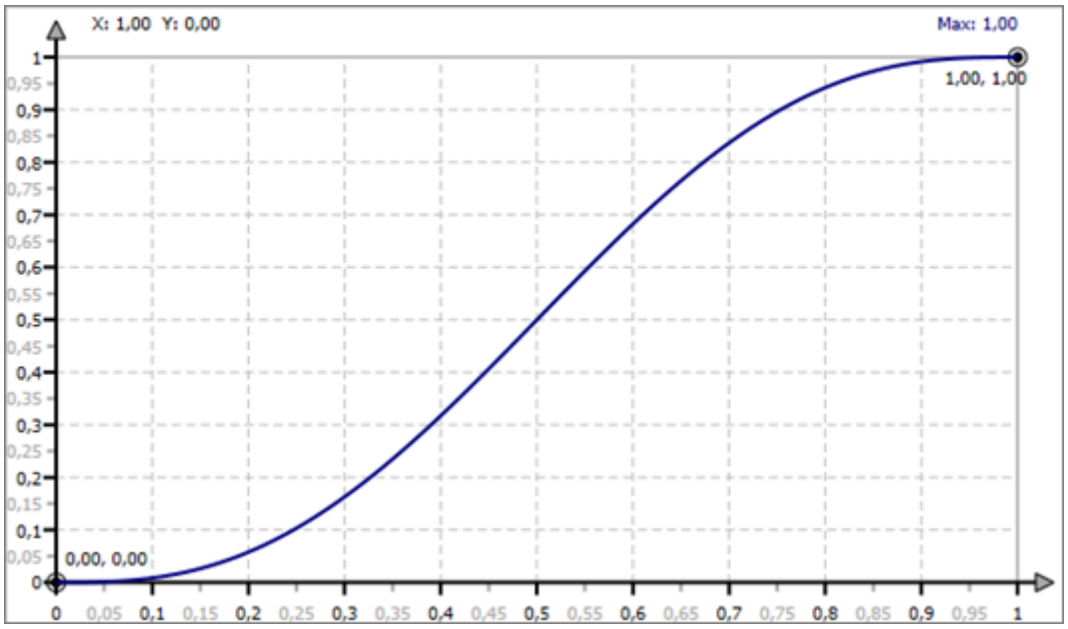


Abb. 264: Bewegung "Polynom 5. Grades"

Mit der Bewegungsfunktion "Polynom 5. Grades" können alle Bewegungsaufgaben miteinander verbunden werden:

	Rast	Geschwindigkeit	Umkehr	Bewegung
Rast	•	•	•	•
Geschwindigkeit	•	•	•	•
Umkehr	•	•	•	•
Bewegung	•	•	•	•

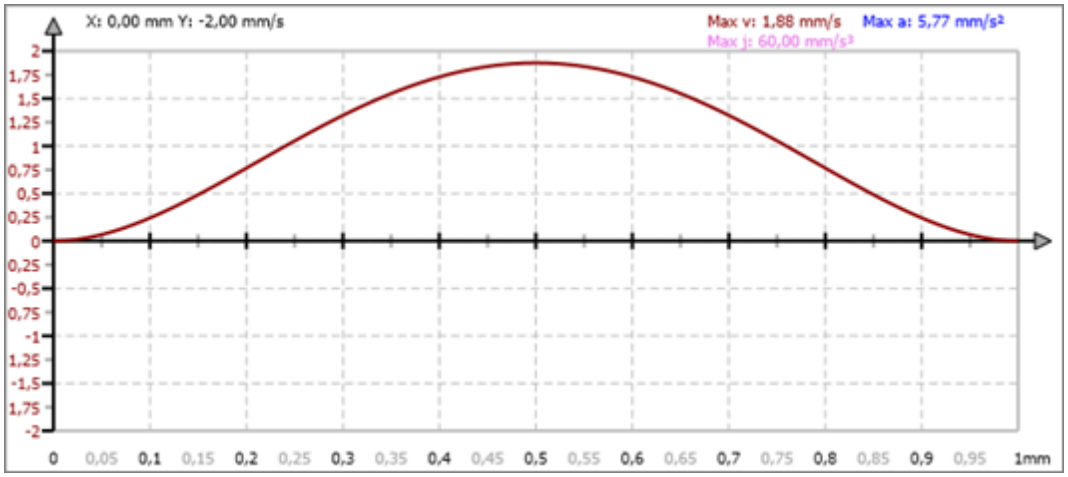


Abb. 265: Geschwindigkeit "Polynom 5. Grades"

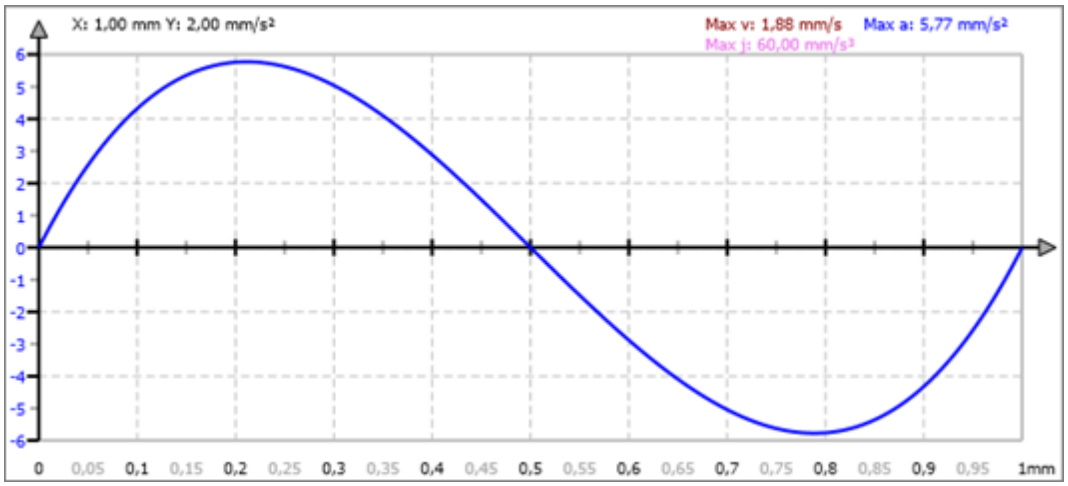


Abb. 266: Beschleunigung "Polynom 5. Grades"

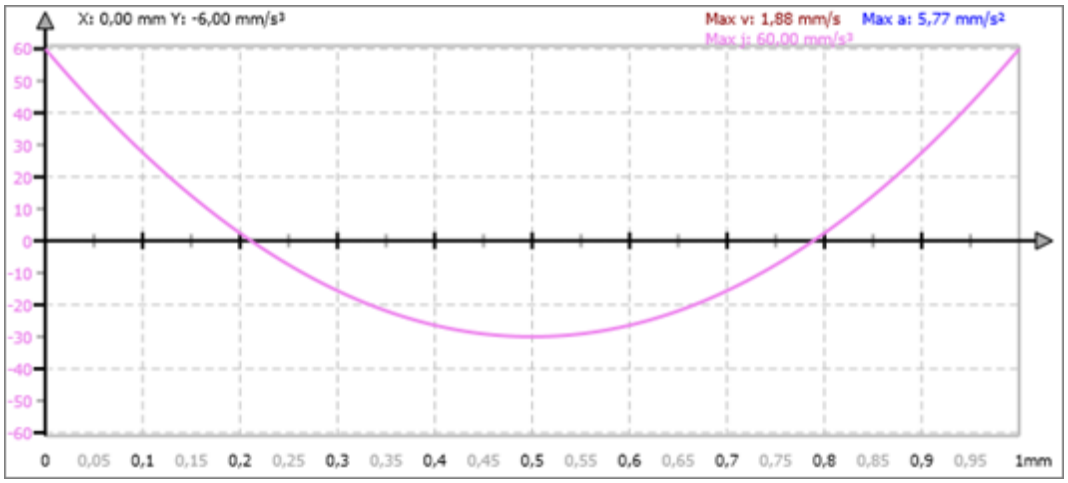


Abb. 267: Ruck "Polynom 5. Grades"

10.7.4.3 Geneigter Sinus

Vorteile:

- Besonders niedriger C_j-Wert
- Schwingungsarme Bewegung
- Gut geeignet für hohe Drehzahlen

Nachteile:

- Die Kennwerte C_v, C_a und C_{mdyn} sind höher als beim "Polynom 5. Grades".

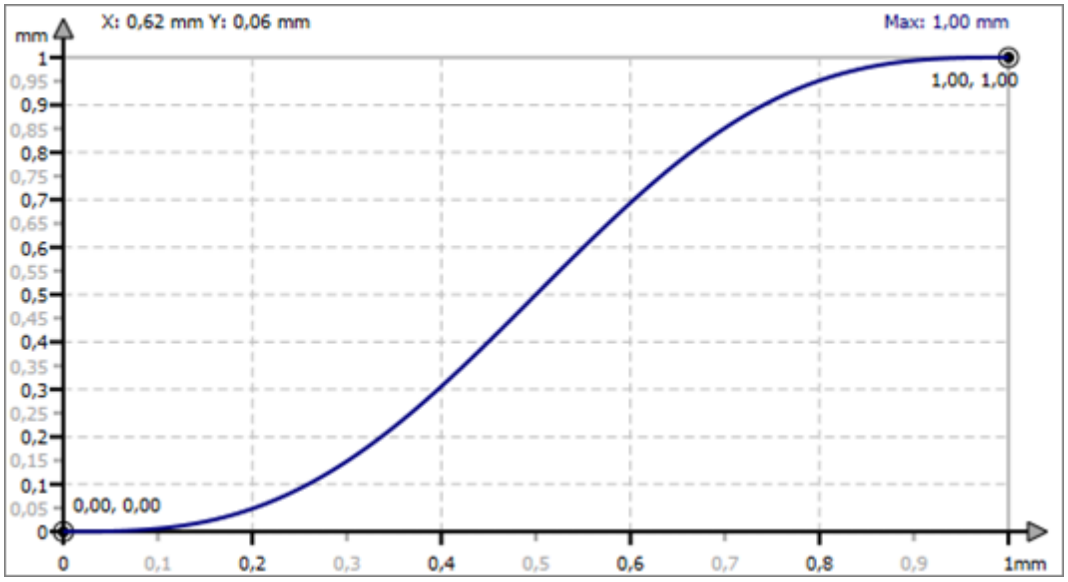


Abb. 268: Bewegung "Geneigter Sinus"

Mit der Bewegungsfunktion "Geneigter Sinus" können folgende Bewegungsaufgaben miteinander verbunden werden:

	Rast	Geschwindigkeit	Umkehr	Bewegung
Rast	•			
Geschwindigkeit				
Umkehr				
Bewegung				

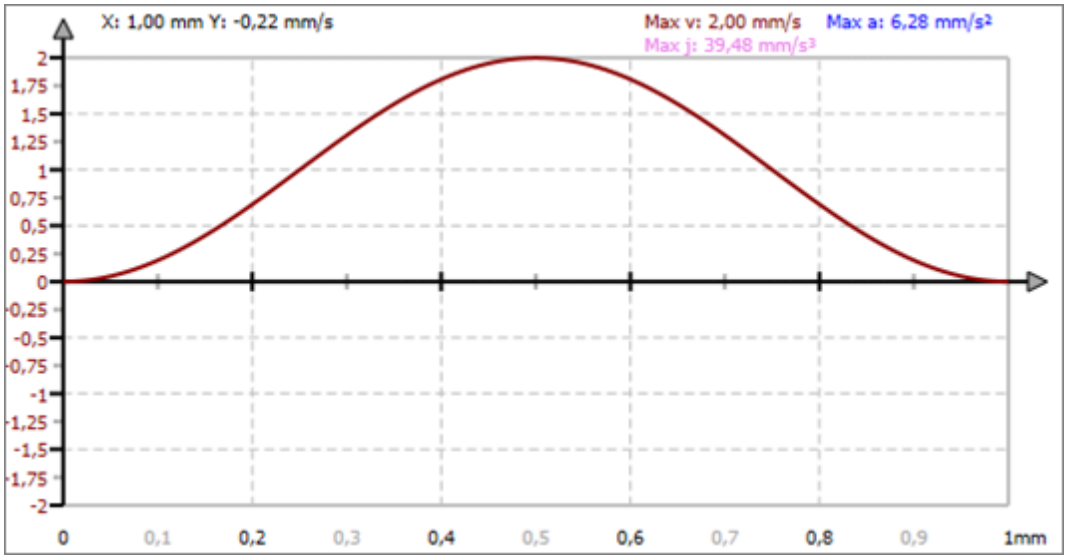


Abb. 269: Geschwindigkeit "Geneigter Sinus"

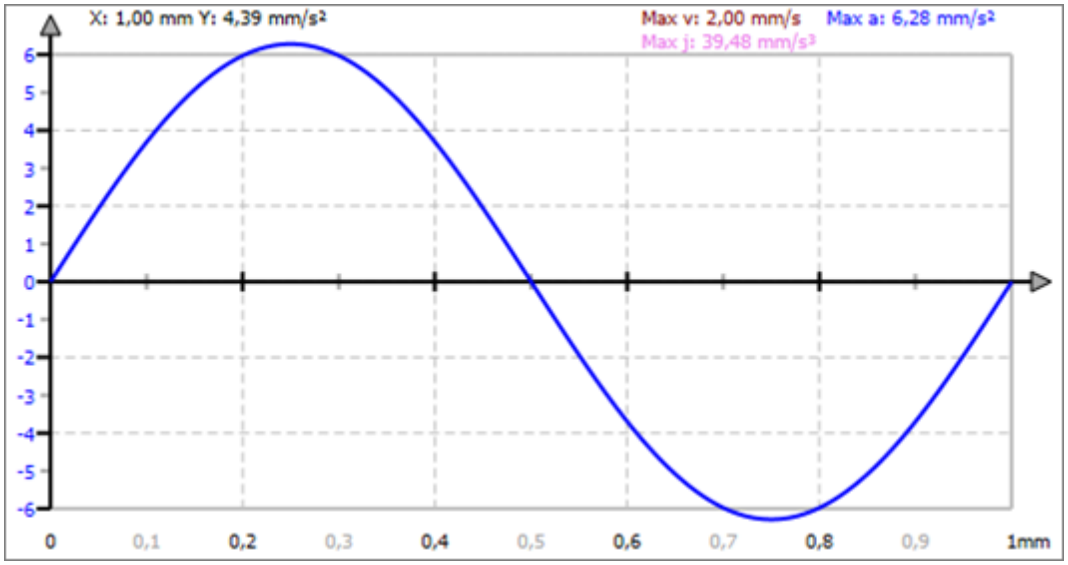


Abb. 270: Beschleunigung "Geneigter Sinus"

10.7.4.4 Modifizierter Sinus

Vorteile:

- Besonders niedrige Kennwerte C_v, C_a und C_{mdyn} – d. h. besonders geringe Kräfte und Momente
- Gut geeignet für hohe Drehzahlen

Nachteile:

- Der C_j-Wert ist höher als beim "Geneigten Sinus".

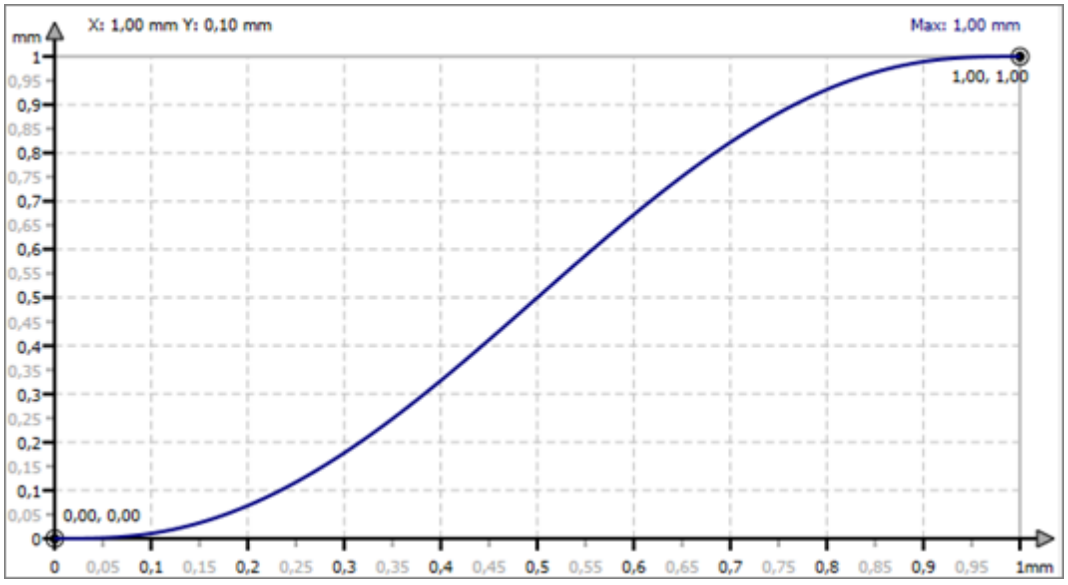


Abb. 271: Bewegung "Modifizierter Sinus"

Mit der Bewegungsfunktion "Modifizierter Sinus" können folgende Bewegungsaufgaben miteinander verbunden werden:

	Rast	Geschwindig-keit	Umkehr	Bewegung
Rast	•	•	•	
Geschwindig-keit	•	•	•	
Umkehr	•	•		
Bewegung				

Geschwindigkeit-in-Geschwindigkeit (GG)

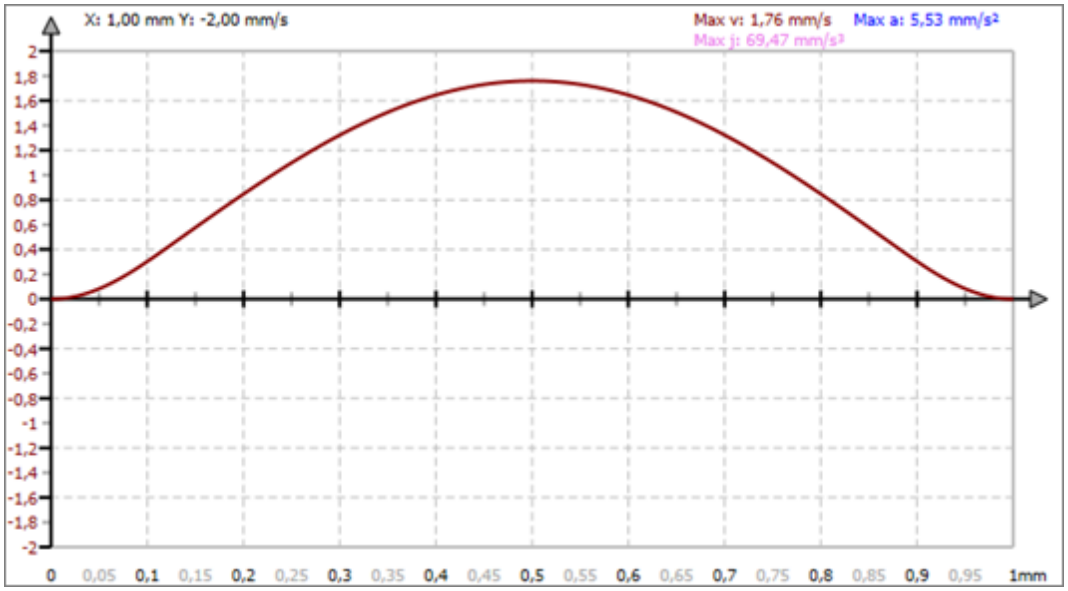


Abb. 272: Geschwindigkeit "Modifizierter Sinus (GG)"

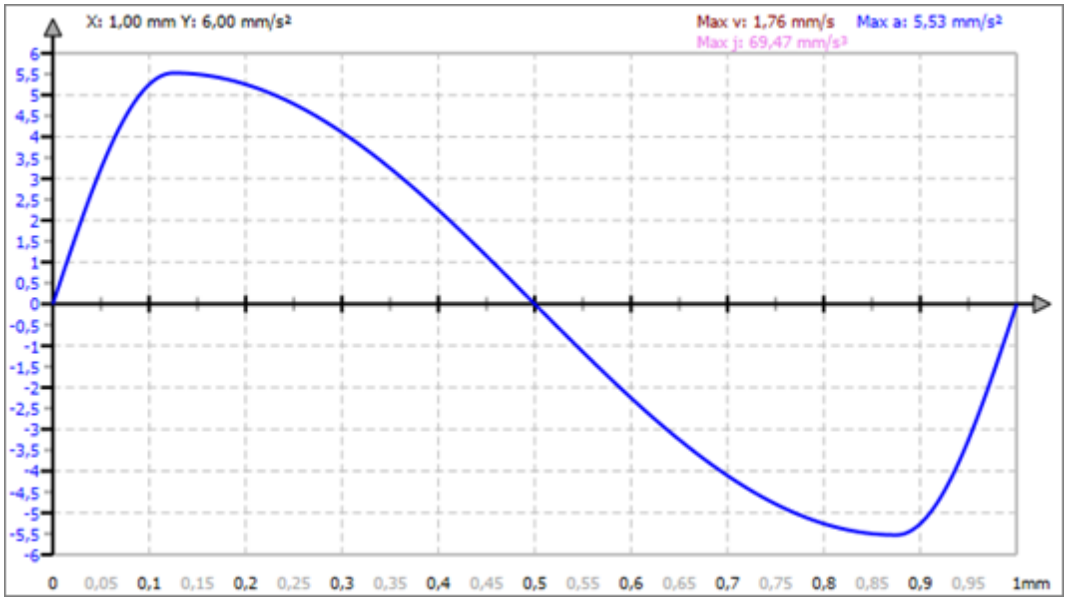


Abb. 273: Beschleunigung "Modifizierter Sinus (GG)"

Geschwindigkeit-in-Umkehr (GU)

Dieses Bewegungsform wird auch als "Harmonische Kombination" bezeichnet.

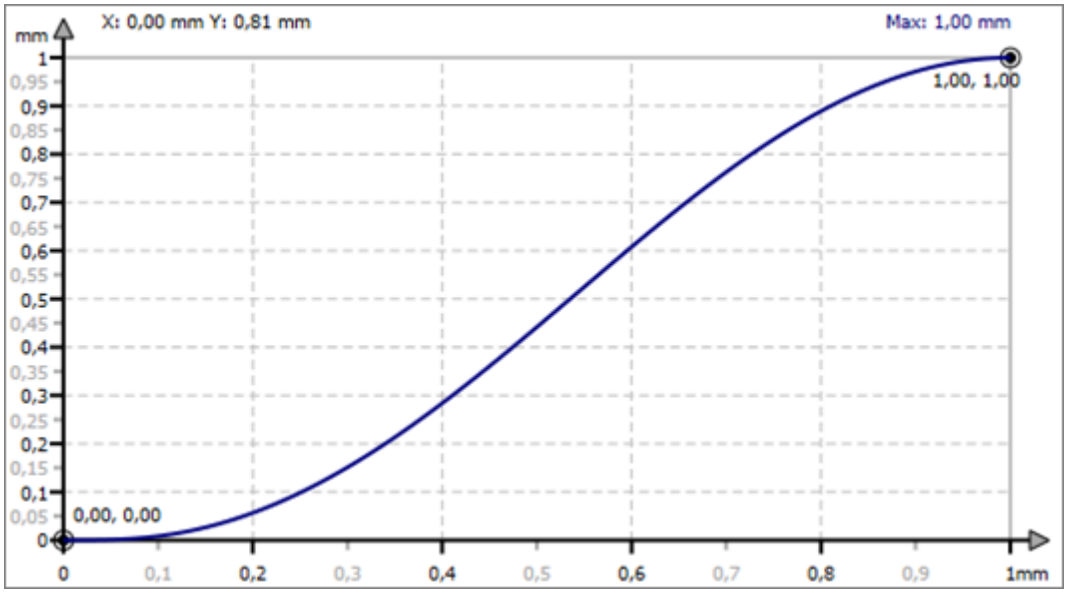


Abb. 274: Bewegung "Modifizierter Sinus (GU)"

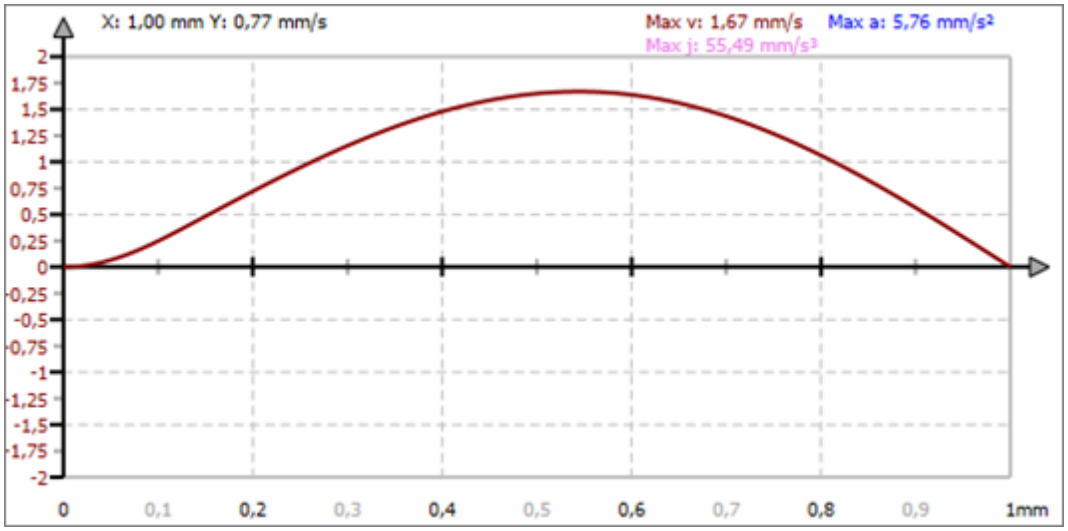


Abb. 275: Geschwindigkeit "Modifizierter Sinus (GU)"

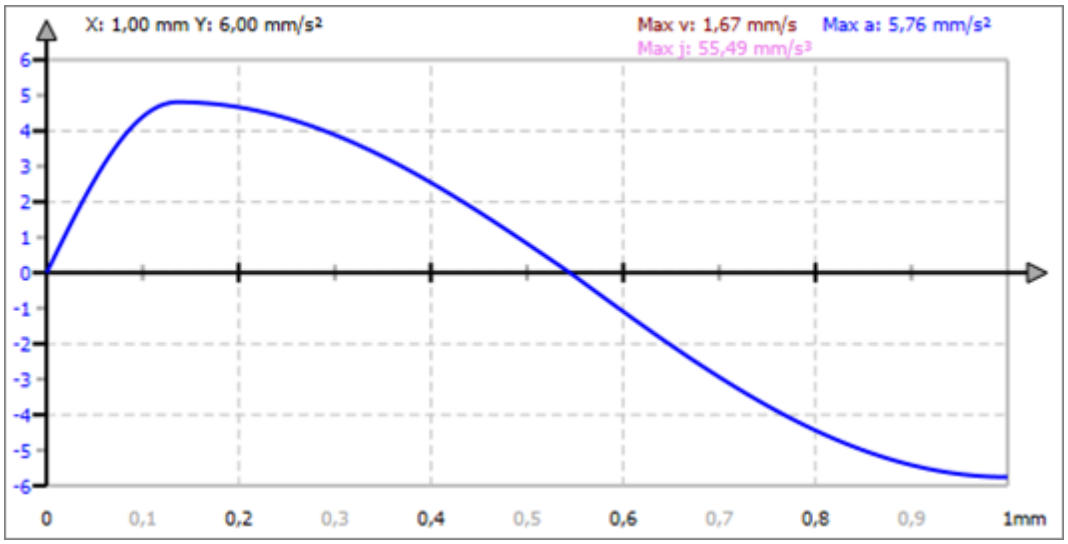


Abb. 276: Beschleunigung "Modifizierter Sinus (GU)"

Umkehr-in-Geschwindigkeit (UG)

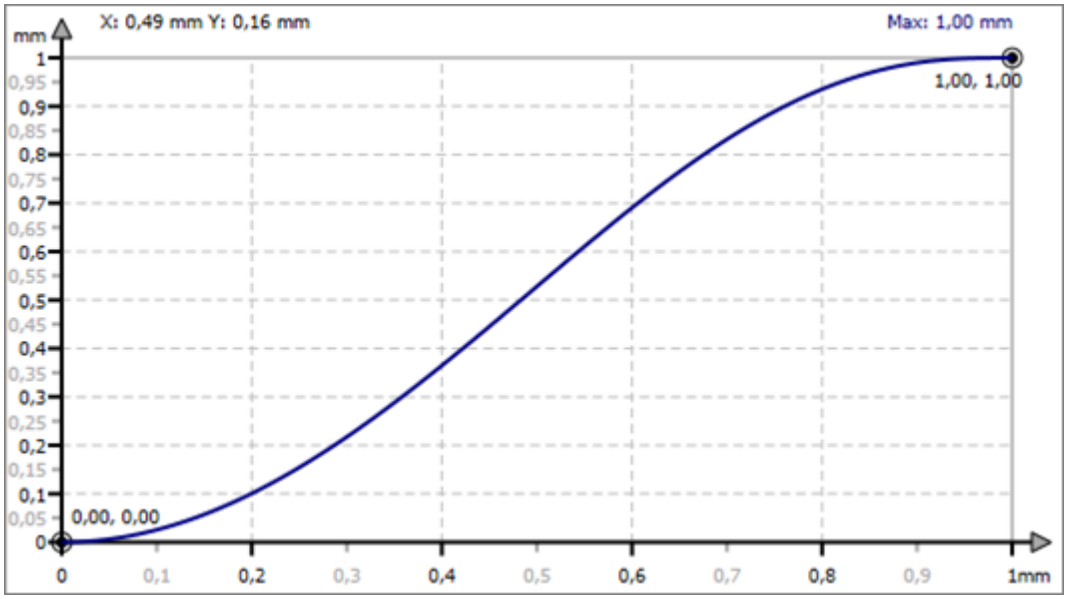


Abb. 277: Bewegung "Modifizierter Sinus (UG)"

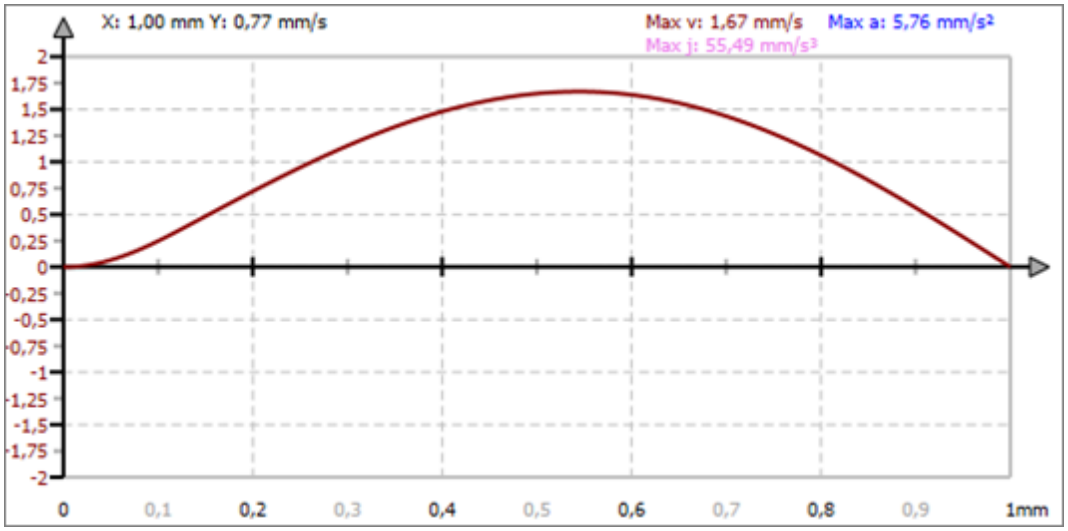


Abb. 278: Geschwindigkeit "Modifizierter Sinus (UG)"

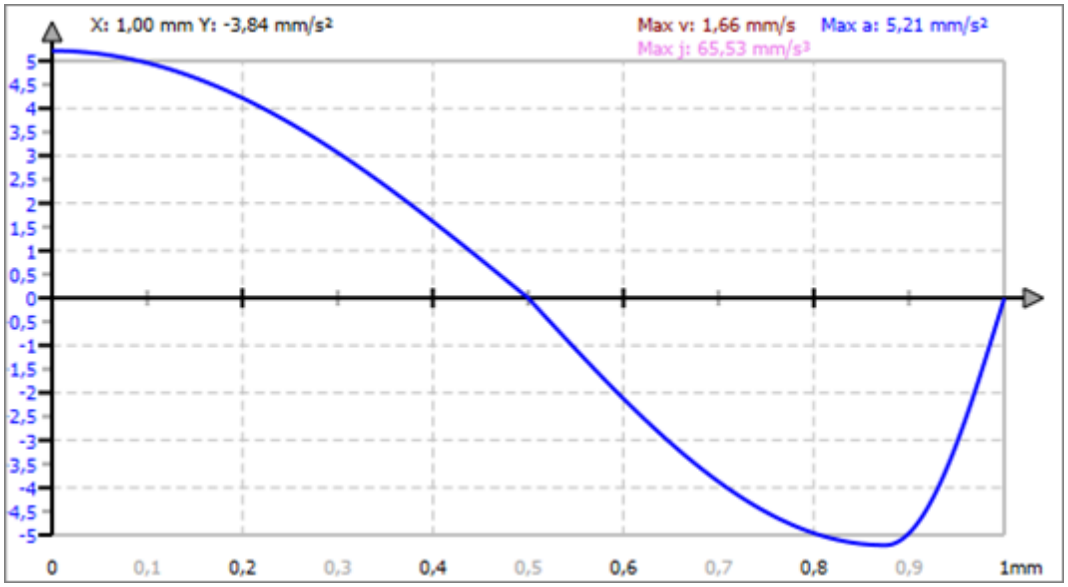


Abb. 279: Beschleunigung "Modifizierter Sinus (UG)"

10.7.4.5 Modifiziertes Beschleunigungstrapez

Vorteile:

- Besonders niedriger C_a-Wert
- Geringe Trägheitskräfte

Nachteile:

- Der C_j-Wert ist höher als beim "Geneigten Sinus".

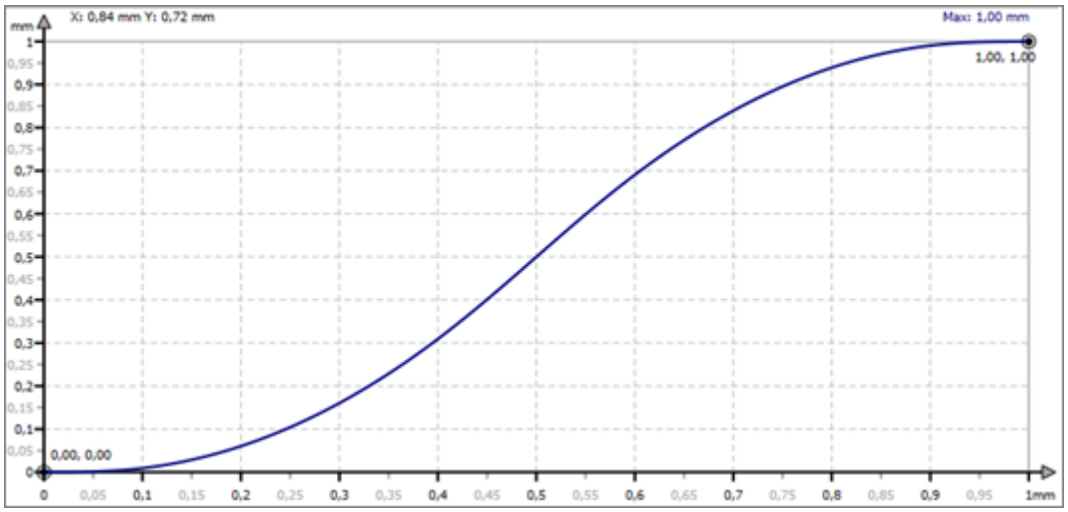


Abb. 280: Bewegung "Modifiziertes Beschleunigungstrapez"

Mit der Bewegungsfunktion "Modifiziertes Beschleunigungstrapez" können folgende Bewegungsaufgaben miteinander verbunden werden:

	Rast	Geschwindig-keit	Umkehr	Bewegung
Rast	•		•	
Geschwindig-keit				
Umkehr	•			
Bewegung				

Rast-in-Rast (RR)

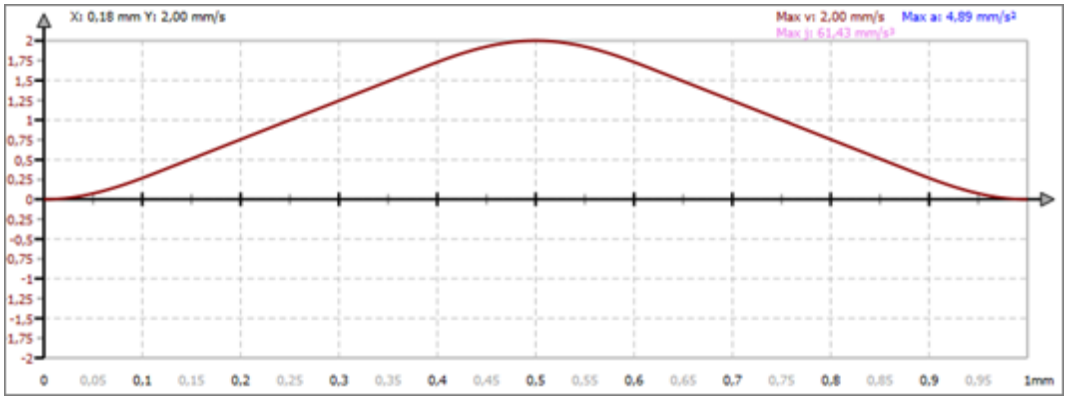


Abb. 281: Geschwindigkeit "Modifiziertes Beschleunigungstrapez (RR)"

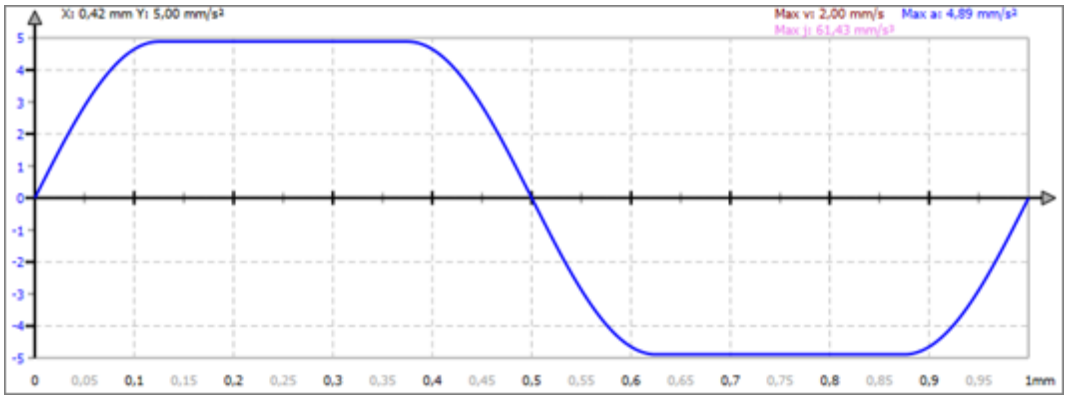


Abb. 282: Beschleunigung "Modifiziertes Beschleunigungstrapez (RR)"

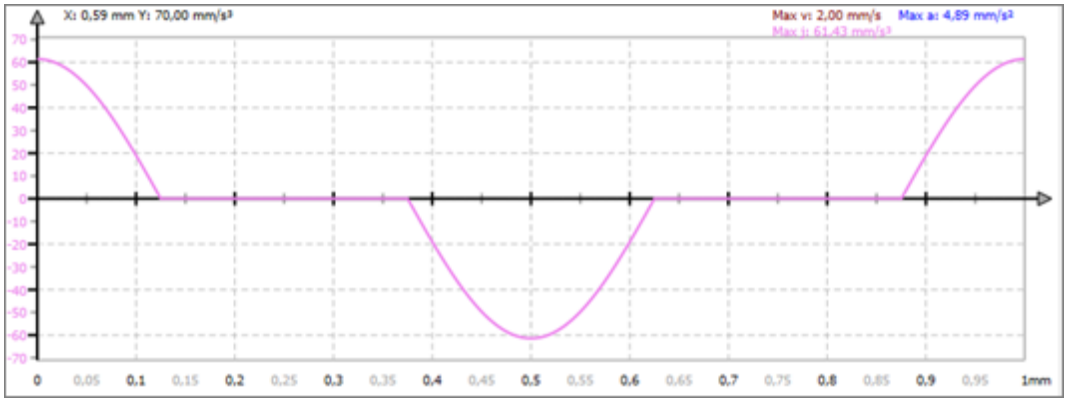


Abb. 283: Ruck "Modifiziertes Beschleunigungstrapez (RR)"

Rast-in-Umkehr (RU)

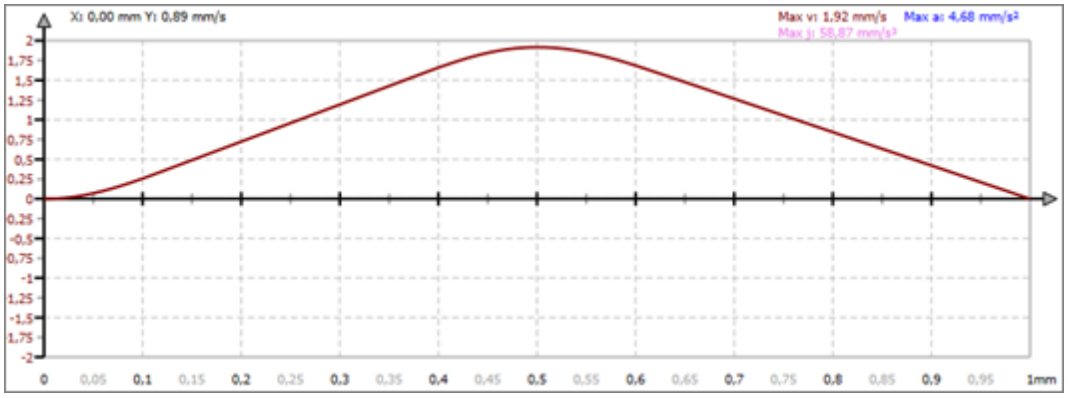


Abb. 284: Geschwindigkeit "Modifiziertes Beschleunigungstrapez (RU)"

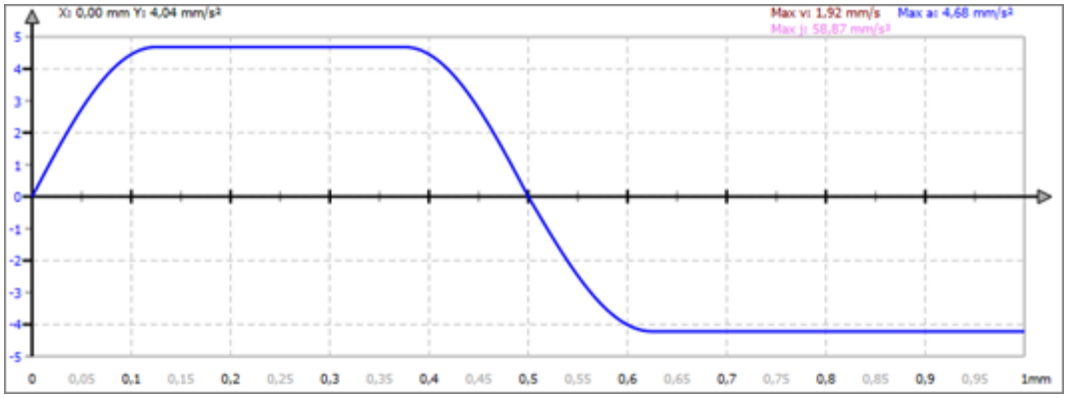


Abb. 285: Beschleunigung "Modifiziertes Beschleunigungstrapez (RU)"

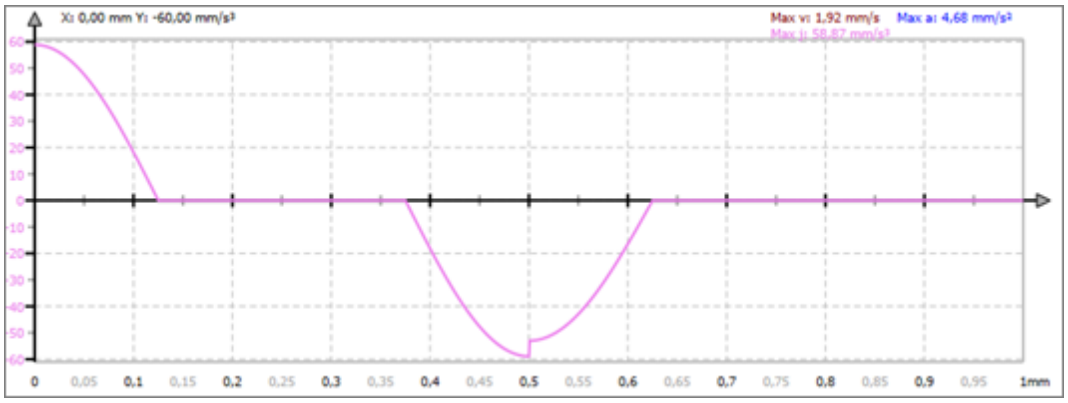


Abb. 286: Ruck "Modifiziertes Beschleunigungstrapez (RU)"

Umkehr-in-Rast (UR)

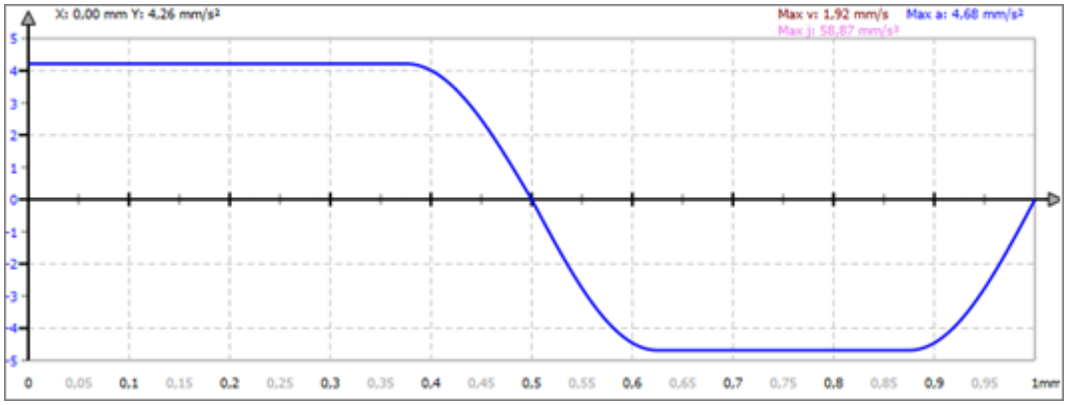


Abb. 287: Beschleunigung "Modifiziertes Beschleunigungstrapez (UR)"

10.7.4.6 Sinus-Gerade-Kombination

Vorteile:

- Besonders niedriger C_v-Wert
- Schwingungsarme Bewegung
- Gut geeignet für hohe Drehzahlen

Nachteile:

- Der C_a-Wert ist höher als beim "Einfachen Sinus".

Die Bewegungsfunktion "Einfacher Sinus" erhalten Sie, wenn Sie die Bewegungsfunktion "Sinus-Gerade-Kombination" verwenden und den Parameter c=1 einstellen. ↬ *Kap. 10.7.3.7 "Eigenschaften des Bewegungsabschnitts" Seite 361*

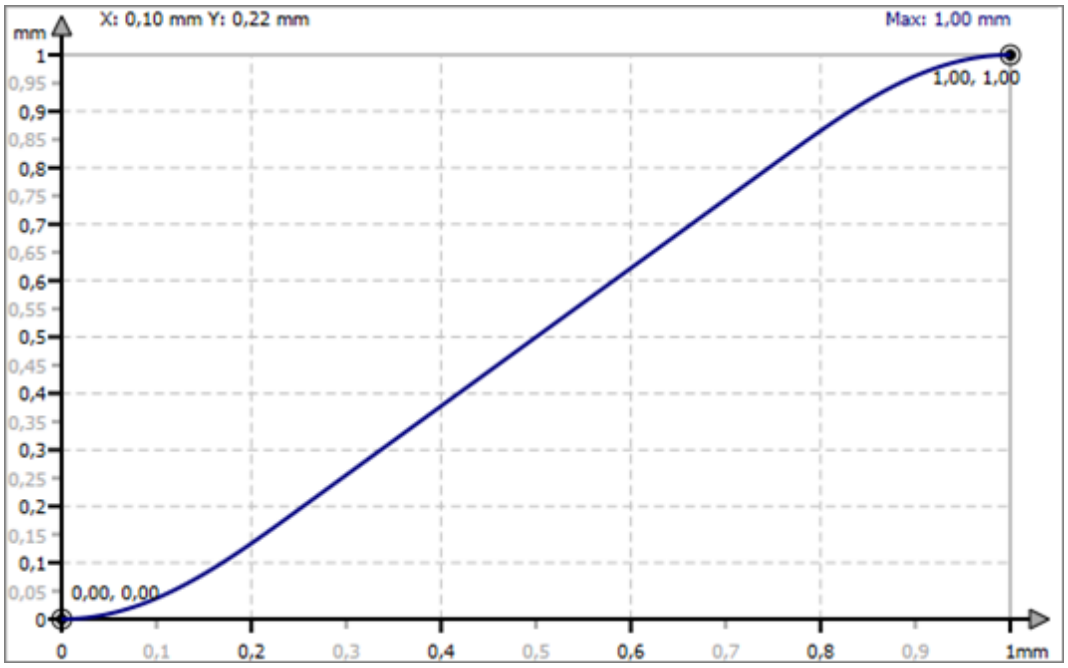


Abb. 288: Bewegung "Sinus-Gerade-Kombination"

Mit der Bewegungsfunktion "Sinus-Gerade-Kombination" können folgende Bewegungsaufgaben miteinander verbunden werden:

	Rast	Geschwindig-keit	Umkehr	Bewegung
Rast				
Geschwindig-keit				
Umkehr			•	
Bewegung				

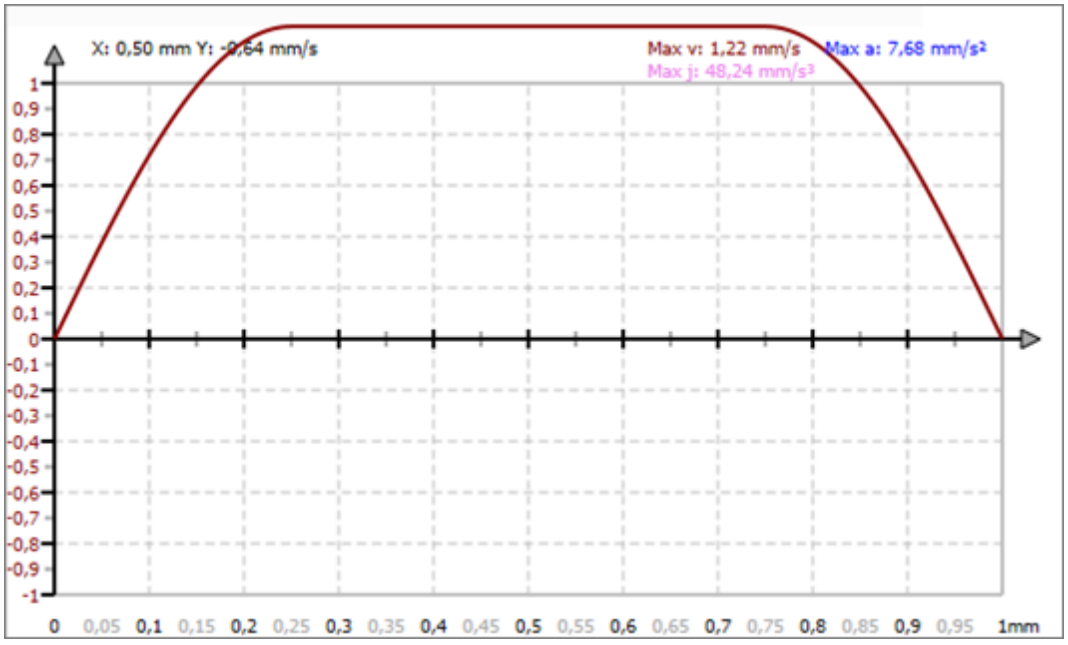


Abb. 289: Geschwindigkeit "Sinus-Gerade-Kombination"

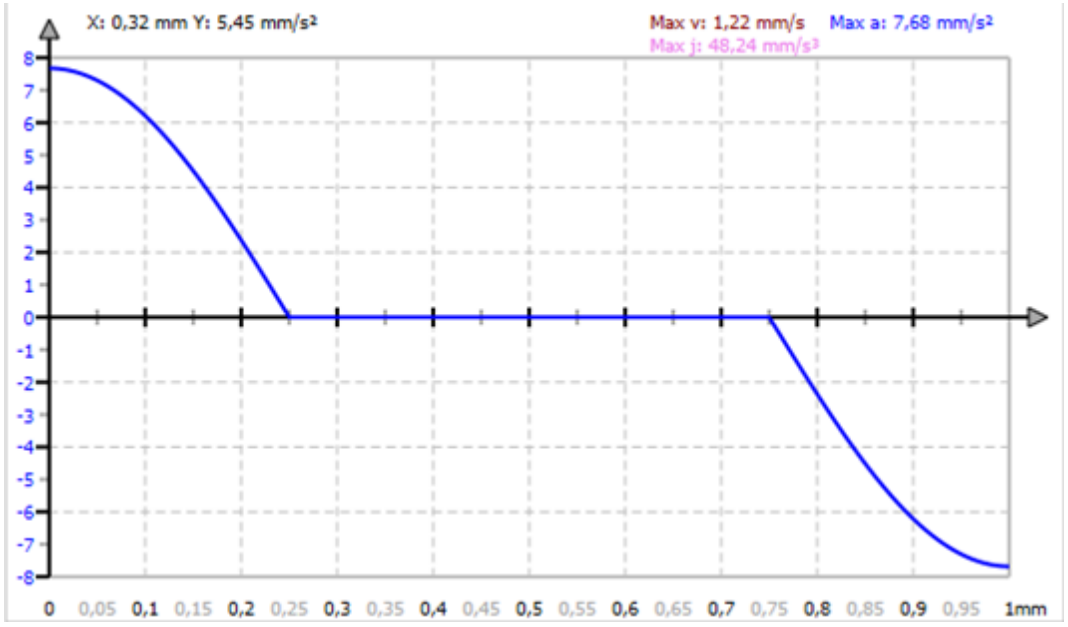


Abb. 290: Beschleunigung "Sinus-Gerade-Kombination"

11 Einsatz *SPEED7 EtherCAT Manager*

11.1 Übersicht

Eigenschaften

- Dient zur Projektierung eines EtherCAT Masters.
- Der Aufruf erfolgt innerhalb des *SPEED7 Studio*.
- Synchronisiert die Adressbereiche mit dem *SPEED7 Studio*.
- Speichert die Konfiguration im *SPEED7 Studio* Projekt.
- Erweiterte Funktionalität durch wählbaren *"Experten"*-Modus.

Funktionen

- Automatische Konfiguration
- Manuelle Konfiguration
- Diagnose

***SPEED7 EtherCAT Manager* starten**

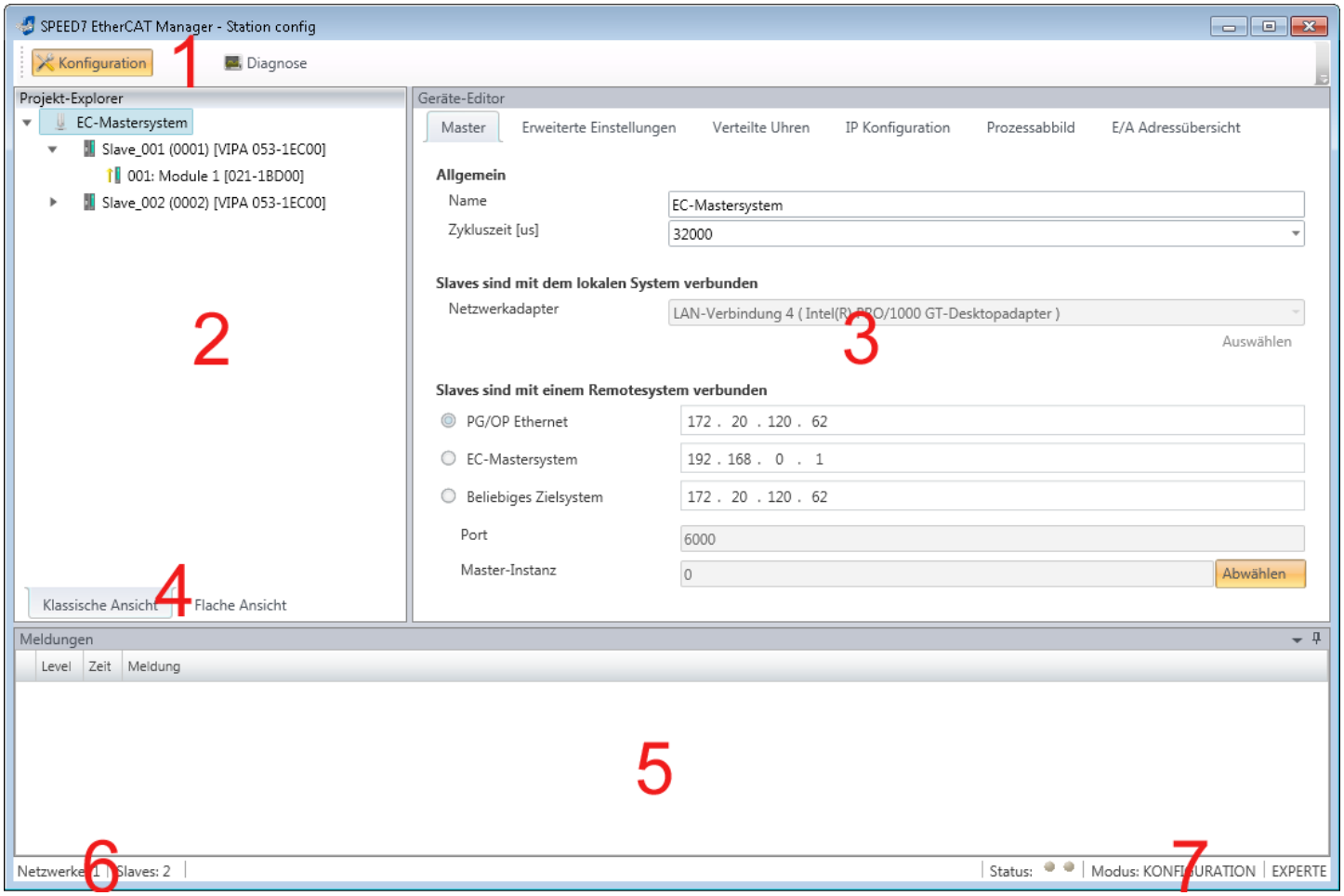
Im *SPEED7 Studio* können Sie über den *"Projektbaum"* der EtherCAT-CPU über *"Dezentrale Peripherie"* den *SPEED7 EtherCAT Manager* mit *"Eigenschaften des Bussystems"* aufrufen.

***SPEED7 EtherCAT Manager* beenden**

Indem Sie im *SPEED7 EtherCAT Manager* auf [X] klicken, wird der Dialog geschlossen und die Konfiguration in das *SPEED7 Studio* übernommen.

Arbeitsumgebung des *SPEED7 EtherCAT Manager*

Die Arbeitsumgebung des *SPEED7 EtherCAT Manager* gliedert sich in folgende Bereiche:



1 Toolbar: Hier können Sie zwischen *Konfiguration* und *Diagnose* umschalten.
2 Projekt-Explorer: Hier werden Master- und Slave-Stationen Ihres Systems aufgelistet.
3 Geräte-Editor: Eigenschaften-Dialog eines Geräts (Parameter) bzw. Informationsbereich.
4 Auswahl der Ansicht: In *Klassische Ansicht* werden untergeordnete Stationen eingerückt aufgelistet. In *Flache Ansicht* werden auch untergeordnete Stationen auf der gleichen Ebene dargestellt.
5 Hier werden alle Meldungen aufgelistet.
6 In diesem Bereich finden Sie die Anzahl der Netzwerke und Slave-Stationen.
7 Statusbereich: Bei einer Onlineverbindung blinken die 2 *Status*-Anzeigen abwechselnd. Unter *Modus* wird angezeigt, ob sie sich in der Betriebsart *Diagnose* oder *Konfiguration* befinden, gefolgt von der gewählten Dialogsicht *Standard* bzw. *Experte*.

"Experten-Modus"

Im *SPEED7 Studio* können Sie über den *"Projektbaum"* des Bus-Kopplers der EtherCAT-CPU über *"Dezentrale Peripherie"* den *SPEED7 EtherCAT Manager* mit *"Eigenschaften des Bussystems (Experte)"* aufrufen. Im aktivierten Zustand werden die Eigenschaften-Dialoge entsprechend erweitert. Im *"Experten-Modus"* steht Ihnen der volle Leistungsumfang des *SPEED7 EtherCAT Manager* zur Verfügung. Zusätzlich wird im Statusbereich *"Experte"* eingeblendet.

Eingabefeld - Zahlenformat

Manche Eingabefelder besitzen die Schaltflächen [Dez] bzw. [Hex]. Durch Anwahl der entsprechenden Schaltfläche können Sie das Eingabeformat *dezimal* bzw. *hexadezimal* für das Eingabefeld einstellen.

11.2 Automatische Konfiguration eines Slave-Systems

Voraussetzung

Bei der Automatischen Konfiguration wird vorausgesetzt, dass Sie Ihr EtherCAT-System aufgebaut haben und dieses online erreichbar ist.

Für die Onlineverbindung wird zwischen folgenden Möglichkeiten unterschieden:

- Slaves sind mit dem lokalen System verbunden
  - Sie sind direkt mittels eines gesonderten Netzwerkadapters über EtherCAT mit einer Slave-Station verbunden. Hierbei erfolgt die Onlineverbindung durch Angabe des *Netzwerkadapters*.
- Slaves sind mit einem Remotesystem verbunden
  - Sie sind mit dem Ethernet PG/OP-Kanal Ihrer CPU verbunden und können über diesen auf den EtherCAT-Master zugreifen. Die Onlineverbindung erfolgt durch Angabe von *IP-Adresse*, *Port* und *Master-Instanz*. Bei VIPA ist *Port* 6000 und *Master-Instanz* 0 einzustellen.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie wenn nicht schon geschehen den *SPEED7 EtherCAT Manager*
2. Klicken Sie im *"Projekt-Explorer"* auf *"EC-Mastersystem"*
3. Stellen Sie abhängig vom Online-Zugriff im *"Geräte-Editor > Master"* folgendes ein:
   - Sofern Sie direkt mittels eines gesonderten Netzwerkadapters über EtherCAT lokal mit einer Slave-Station verbunden sind, wählen Sie Ihren *Netzwerkadapter* aus und klicken Sie auf [Auswählen].
   - Sind Sie mit dem Ethernet PG/OP-Kanal Ihrer CPU verbunden, geben Sie *IP-Adresse*, *Port* und *Master-Instanz* an und klicken Sie auf [Auswählen]. Bei VIPA ist *Port* 6000 und *Master-Instanz* 0 einzustellen.

   ⇨ Der *SPEED7 EtherCAT Manager* verwendet die eingestellte Verbindung für die Kommunikation. Durch Klick auf [Abwählen] können Sie die Verbindungsparameter ändern.

   Bei Aufruf aus dem SPEED7 Studio wird die IP-Adresse aus Ihrem Projekt übernommen. Bei Änderung der IP-Adresse müssen Sie diese im Projekt anpassen und den SPEED7 EtherCAT Manager neu starten!
4. Klicken Sie im *"Projekt-Explorer"* auf *"EC-Mastersystem"* und wählen Sie aus dem Kontextmenü *"EtherCAT-Netzwerk durchsuchen"*

   ⇨ Eventuell werden Sie gefragt, ob Sie die vorhanden Slaves löschen möchten. Bestätigen Sie mit [JA].

   Daraufhin wird im *"Projekt-Explorer"* der durch den Netzwerk-Scan gefundene Master mit seinen Slaves und zugehöriger PDO-Konfiguration aufgelistet. Das System kann jetzt entsprechend konfiguriert werden.

Wenn als lokaler Master keine Verbindung möglich ist, besteht die Möglichkeit, dass ein Anti-Virus-Programm diese Verbindung blockiert. Dann kann helfen, den Paket-Filter des Anti-Viren-Programms bei den Protokollen für die Netzwerkkarte zu deaktivieren.

11.3 Manuelle Konfiguration eines Slave-Systems

Voraussetzung

Bei der manuellen Konfiguration muss das System nicht aufgebaut und online angebunden sein. Das System kann im *SPEED7 EtherCAT Manager* frei konfiguriert werden.

Vorgehensweise

1. Öffnen Sie wenn nicht schon geschehen den *SPEED7 EtherCAT Manager*.
2. Klicken Sie im *"Projekt-Explorer"* auf *"EC-Mastersystem"* und wählen *"Kontextmenü ➔ Slave(s) anhängen"*.
   ⇨ Es öffnet sich ein Dialogfenster zur Anlage von Slave-Systemen.
3. Markieren Sie den gewünschten Slave in der Auflistung, geben Sie die Anzahl an und bestätigen Sie mit [OK].
   ⇨ Die entsprechenden Slave-Systeme werden eingefügt und können jetzt entsprechend konfiguriert werden.

11.4 Konfiguration - EC-Mastersystem

11.4.1 Vorbereitung

Klicken Sie in der Toolbar auf [Konfiguration] und markieren Sie *"EC-Mastersystem"* im *"Projekt-Explorer"*. Sobald Sie mindestens eine Slave-Station projektiert haben, stehen Ihnen folgende Register zur Auswahl:

↳ *Kap. 11.4.2 "Master" Seite 385*

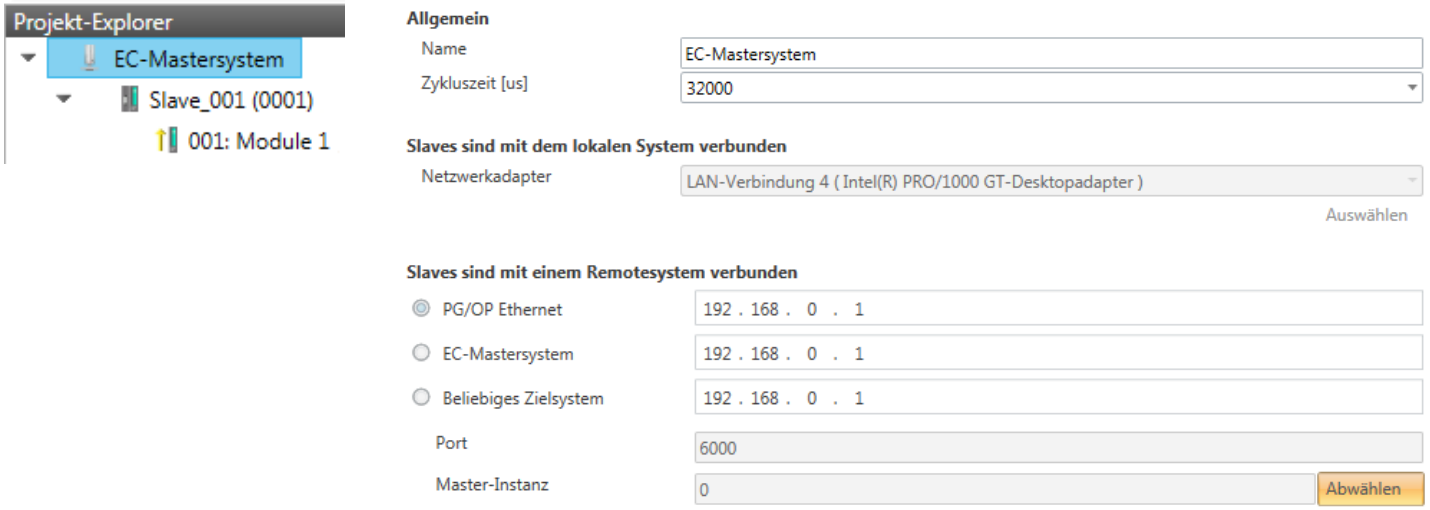
↳ *Kap. 11.4.3 "Prozessabbild" Seite 386*

↳ *Kap. 11.4.4 "Erweiterte Einstellungen (Experten-Modus)" Seite 386*

↳ *Kap. 11.4.5 "Verteilte Uhren (Experten-Modus)" Seite 389*

↳ *Kap. 11.4.6 "E/A Adressübersicht" Seite 391*

11.4.2 Master



Hier können Sie Master- und Busspezifische Einstellungen durchführen.

- Allgemein
  - Name: Name des Masters
  - Zykluszeit: Intervall in µs, in welchem die Prozessdaten gelesen und geschrieben werden (PDO-Zykluszeit). Hier können Sie zwischen verschiedenen Werten wählen.
- Slaves sind mit dem lokalen System verbunden
  - Sie sind direkt mittels eines gesonderten Netzwerkadapters über EtherCAT mit einer Slave-Station verbunden. Hierbei erfolgt die Onlineverbindung durch Angabe des *Netzwerkadapters*.
- Slaves sind mit einem Remotesystem verbunden
  - Sie sind mit dem PG/OP-Kanal Ihrer CPU verbunden und können über diesen auf den EtherCAT-Master zugreifen. Die Onlineverbindung erfolgt durch Angabe von *IP-Adresse*, *Port* und *Master-Instanz*.

    IP-Adresse: Geben Sie hier die IP-Adresse des PG/OP-Kanals der Remote-CPU an.

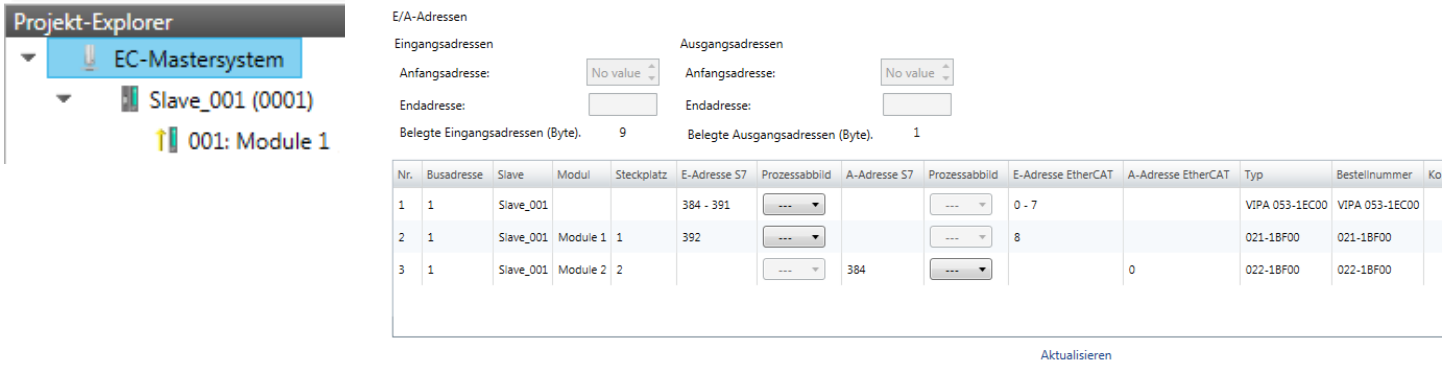
    Port: Port, über welchen die Kommunikation mit der Remote-CPU stattfindet. Geben Sie bei VIPA den Port 6000 an.

    Master-Instanz: Dient zur Vorgabe der Master-Instanz für das Remote-System. Bei VIPA ist die Master-Instanz 0

Mit [Auswählen] verwendet der *SPEED7 EtherCAT Manager* die eingestellte Verbindung für die Kommunikation. Durch Klick auf [Abwählen] können Sie die Verbindungsparameter ändern.

Bei Aufruf aus dem SPEED7 Studio wird die IP-Adresse aus Ihrem Projekt übernommen. Bei Änderung der IP-Adresse müssen Sie diese im Projekt anpassen und den SPEED7 EtherCAT Manager neu starten!

11.4.3 Prozessabbild



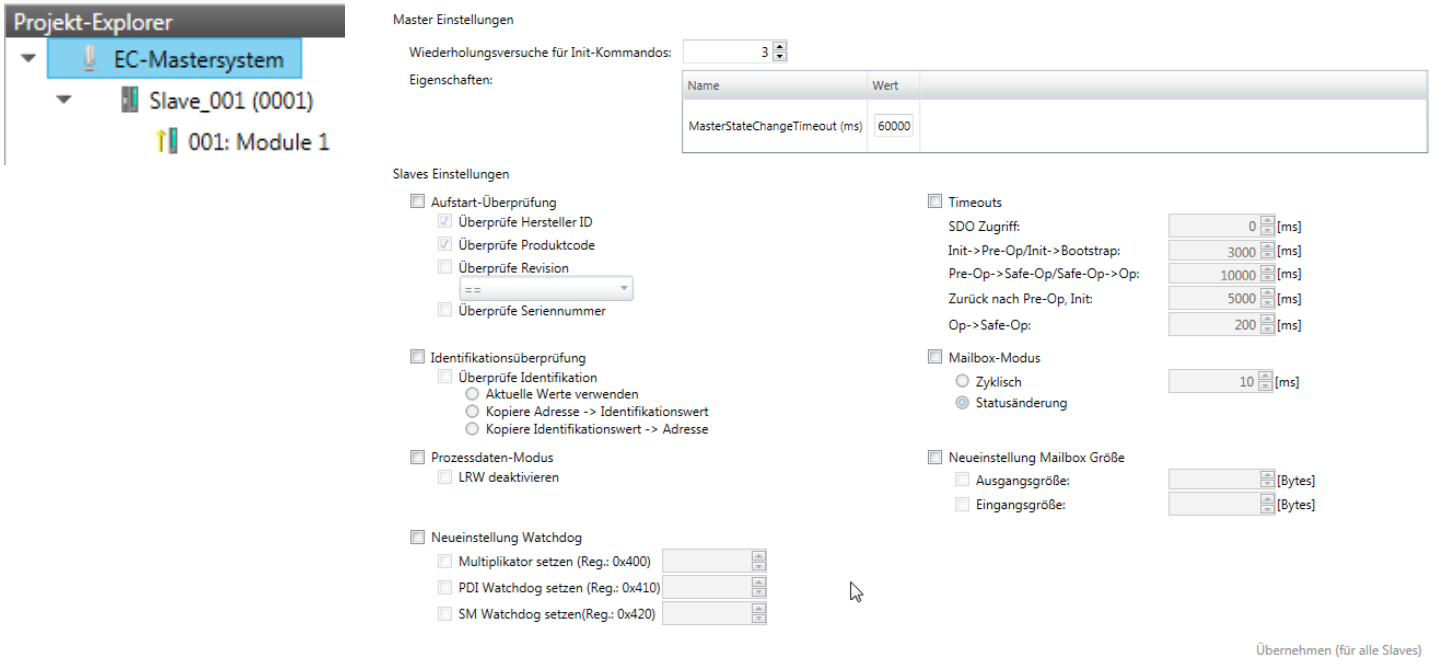
Hier haben Sie eine Übersicht der S7- bzw. EtherCAT-Adressen, welche von allen Modulen aller Slave-Stationen im Adressbereich der CPU belegt werden. Die *"S7-Adresse"* entspricht der Adresse im Adressbereich der CPU. Durch Eingabe einer neuen *"Anfangsadresse"* können Sie die S7-Adressierung der Ein- und Ausgabe-Bereiche der Module entsprechend anpassen.

Nähere Informationen zur Belegung des Ein-/Ausgabebereichs finden Sie im Handbuch zu Ihrem Modul.

Die *"E/A-Adressen EtherCAT"* sind nur im *"Experten-Modus"* sichtbar! *"E/A-Adressen EtherCAT"* sind die Offset-Adressen im EtherCAT-Prozessabbild. Sie können die Adressen nicht ändern. Sie können die Adressen z.B. für eine EtherCAT Netzwerkanalysen verwenden.

Sofern Sie "Taktsynchronität" über das Feature Set *"Motion Control + ... Achsen"* aktiviert haben, können Sie über *"Prozessabbild"* den Adressbereich des entsprechenden Moduls einer Slave-Station in das OB61-Prozessabbild legen. Ansonsten befindet sich der Adressbereich im OB1 Prozessabbild bzw. im Peripheriebereich.

11.4.4 Erweiterte Einstellungen (Experten-Modus)



Dieses Dialogfenster ist nur im *"Experten-Modus"* sichtbar! In diesem Dialogfenster können Sie Parameter des Master-Systems anpassen und Standard-Einstellungen für alle Slave-Stationen vornehmen.

- Master Einstellungen
  - Wiederholversuch für Init Kommandos: Anzahl der Versuche, bei deren Überschreiten ein Übertragungsfehler zurückgemeldet wird. (Default: 3)
  - MasterStateChangeTimeout: Hier können Sie einen Timeout für den Statuswechsel des Masters und der angebundenen Slave-Stationen definieren (Default: 60000ms). Ist die *MasterStateChangeTimeout* zu klein gewählt, so erhalten Sie die Fehlermeldung 0xED21 von Ihrem EtherCAT-Master.
- Slave-Einstellungen
  - In diesem Bereich können Sie für Ihre Slave-Stationen Standard-Parameter vorgeben. Die Einstellungen werden mit einem Klick auf [Übernehmen (für alle Slaves)] für alle Slave-Stationen als Grundeinstellung übernommen. Durch Auswahl der Slave-Station im *"Projekt-Explorer"* haben Sie jederzeit die Möglichkeit über das Register *"Erweiterte Einstellungen"* die Slave-Parameter individuell anzupassen.

Slaveeinstellungen

- Aufstart-Überprüfungen:
  Hier können Sie einstellen, was der EtherCAT-Master beim Übergang *"Init→Pre-Op"* überprüfen soll (Vendor ID, Produktcode, Revisionsnummer).
  - Revisionsnummer kann überprüft werden:
    "==" → "HW" ist gleich, "LW" ist gleich
    ">=" → "HW" ist gleich oder größer, "LW" ist gleich oder größer
    "LW ==" → "LW" ist gleich
    "LW ==, HW >=" → "LW" ist gleich, "HW" ist gleich oder größer
    "HW ==" → "HW" ist gleich
    "HW ==, LW >=" → "HW" ist gleich, "LW" ist gleich oder größer
- Identifikationsüberprüfung:
  - Mit diesen Parametern bestimmen Sie, über welche HotConnect-Adresse der EtherCAT-Master die Slave-Station identifizieren soll.
  - *"Überprüfe Identifikation"*: Im aktivierten Zustand wird im darunter befindlichen Textfeld die aktuelle HotConnect-Adresse angezeigt, welche der EtherCAT-Master zur Identifikation der Slave-Station zu verwenden hat.
  - Zur Identifikation über die am Adress-Schalter der Slave-Station eingestellten Adresse (Explicit Device ID) müssen Sie *"Überprüfe Identifikation"* aktivieren und unter *"Wähle lokale Adresse"* die entsprechende ESC-Register-Adresse für die Adressierung über Adress-Schalter eintragen.
  - Zur Identifikation über SSI (Configured Station Alias) müssen Sie *"Überprüfe Identifikation"* aktivieren und unter *"Wähle lokale Adresse"* die entsprechende ESC-Register-Adresse für die SSI-Aktivierung eintragen. Hierbei ist die *Configured Station Alias* Adresse im *Diagnose-Modus* über *"EEPROM"* der Slave-Station vorzugeben. Zusätzlich müssen Sie die *Configured Station Alias* Adresse in Ihrer Konfiguration in *"Gruppe"* über den *"Identifikator"* angeben.
    Kap. 11.8.4 "EEPROM (Experten-Modus)" Seite 415
    Kap. 11.9.3 "Hot Connect Gruppe anlegen" Seite 422

Nähere Informationen zu den ESC-Register-Adressen finden Sie im Handbuch zu Ihrer Slave-Station.

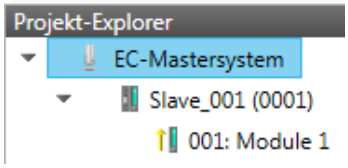
- Prozessdaten-Modus:
  Hier bestimmen Sie den Befehl, welcher für Prozessdaten-Zugriffe verwendet werden soll.
  – *"LRW aktivieren:"* Mit einem **L**ogical-**R**ea**d**-**L**ogical-**Wr**ite-Kommando werden sowohl Eingänge gelesen, als auch Ausgänge gesetzt. Hierbei ist 1 Telegramm erforderlich.
  – *"LRW deaktivieren:"* *"LRD/LWR:"* Lesezugriff mit **L**ogical-**R**ea**d**-Kommando auf Eingänge und Schreibzugriff mit **L**ogical-**Wr**ite-Kommando auf Ausgänge. Hier sind insgesamt 2 Telegramme erforderlich.
- Neueinstellung Watchdog:
  Schreibt den konfigurierten Wert in das entsprechende Register der Slave-Station. Hier können Sie unter anderem die Zeit für den *"SM Watchdog"* (SyncManager-Watchdog) einstellen.
  – *"Multiplikator setzen"*: Schreibt den konfigurierten Wert in das entsprechende Slave-Register: 0x0400
  – *"PDI Watchdog setzen"*: Schreibt den konfigurierten Wert in das entsprechende Slave-Register: 0x0410
  – *"SM Watchdog setzen"*: Schreibt den konfigurierten Wert in das entsprechende Slave-Register: 0x0420

Bitte beachten Sie, dass auch wenn ein Watchdog vorhanden ist, dies nicht im ESI-File vermerkt sein muss und dieser hier als inaktiv angezeigt wird!

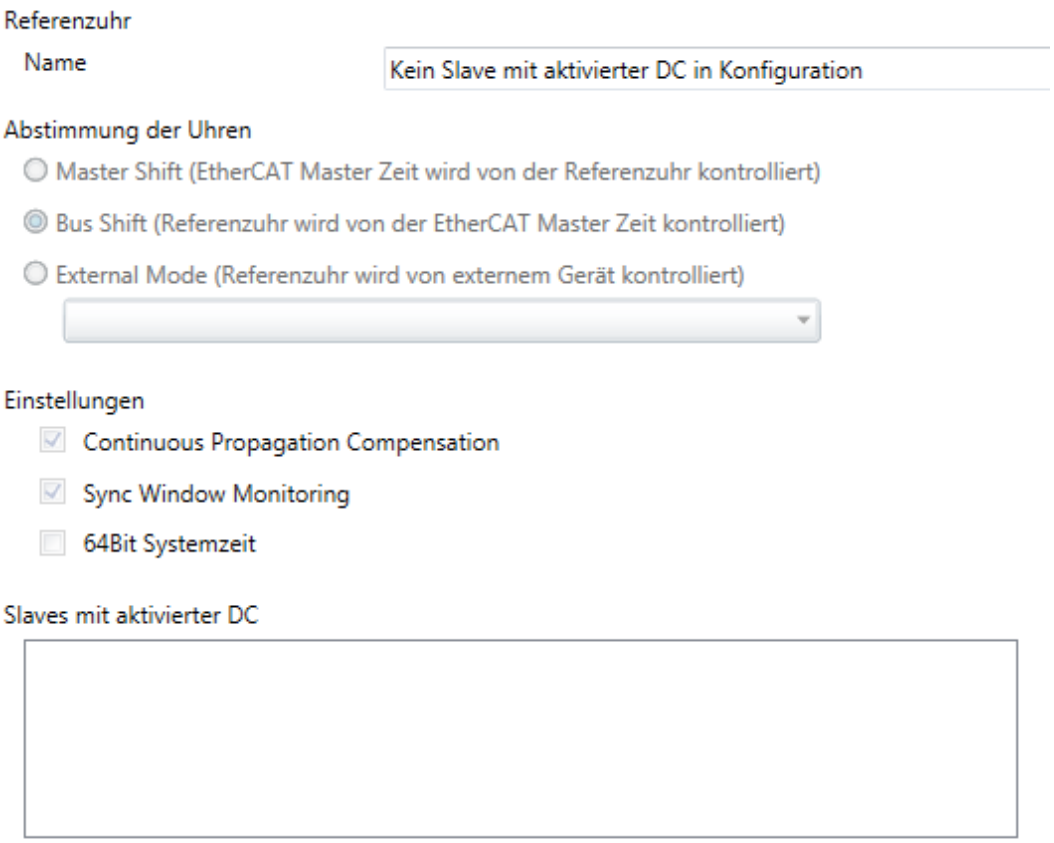
- Timeouts:
  – *"SDO-Zugriff"*: Interner Master-Timeout für den SDO-Zugriff
  – *"Init→Pre-Op"*: Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel von *Init* nach *Pre-Op*
  – *"Pre-Op→Safe-Op/Safe-Op→Op"*: Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel von *Pre-Op* nach *Safe-Op* und weiter nach *Op.*
  – *"Zurück nach Pre-Op, Init"*: Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel nach *Pre-Op* und *Init*
  – *"Op→Safe-Op"*: Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel von *Op* nach *Safe-Op* ↳ *Kap. 11.10 "EtherCAT Zustandsmaschine" Seite 424*
- Mailbox-Modus:
  Die *"Mailbox"* ist ein azyklischer Kommunikationskanal. Hier werden größtenteils *"Emergency"*-Meldungen und *"SDOs"* zwischengespeichert. Die Art und Weise, wie noch ungelesene Mailbox-Daten der Slave-Station abgefragt werden sollen, können Sie hier vorgeben.
  – *"Zyklisch"*: Intervall in ms, innerhalb dessen die Mailbox gelesen werden soll (polling mode). Wenn Sie kurze Alarmreaktionszeiten wünschen, sollten Sie den Modus *"Zyklisch"* wählen und eine kurze Zeit z.B. 1ms vorgeben.
  – *"Statusänderung"*: Die Mailbox wird nur bei Änderung des Statusbits gelesen.
- Neueinstellung Mailbox Größe
  – *"Ausgangsgröße"*: Überschreibt die Größe der Ausgabe Mailbox
  – *"Eingangsgröße"*: Überschreibt die Größe der Eingabe Mailbox

- *Bei Änderung des "Prozessdaten-Modus" sind im Register "Prozessabbild" die Adressen zu aktualisieren.*
- *Wird der Prozessdaten-Modus "LRW" verwendet, so müssen die Eingangs- als auch die Ausgangsadresse im EtherCAT-Prozessabbild identisch sein. Hierbei können "Adresslücken" zwischen den einzelnen Slave-Stationen entstehen. Überschreitet eine EtherCAT-Adresse den maximalen Adressbereich der CPU, so wird die aktuelle Konfiguration ungültig. Hier müssen Sie die Konfiguration verkleinern oder in den Prozessdaten-Modus "LRD/LWR" wechseln.*
- *Sofern Sie lange Zykluszeiten (> 100ms) verwenden, sollten Sie immer den "SM Watchdog" ebenfalls entsprechend erhöhen. Ansonsten wechselt Ihre Slave-Station nach Ablauf der "SM Watchdog"-Zeit in Safe-Op und löst den OB 86 aus. Von jetzt ab können Sie diesen Slave nur noch manuell in Op setzen!*

11.4.5 Verteilte Uhren (Experten-Modus)



Aus hardwaretechnischen Gründen wird bei Lokalverbindungen die Funktionalität "Verteilte Uhren" nicht unterstützt.

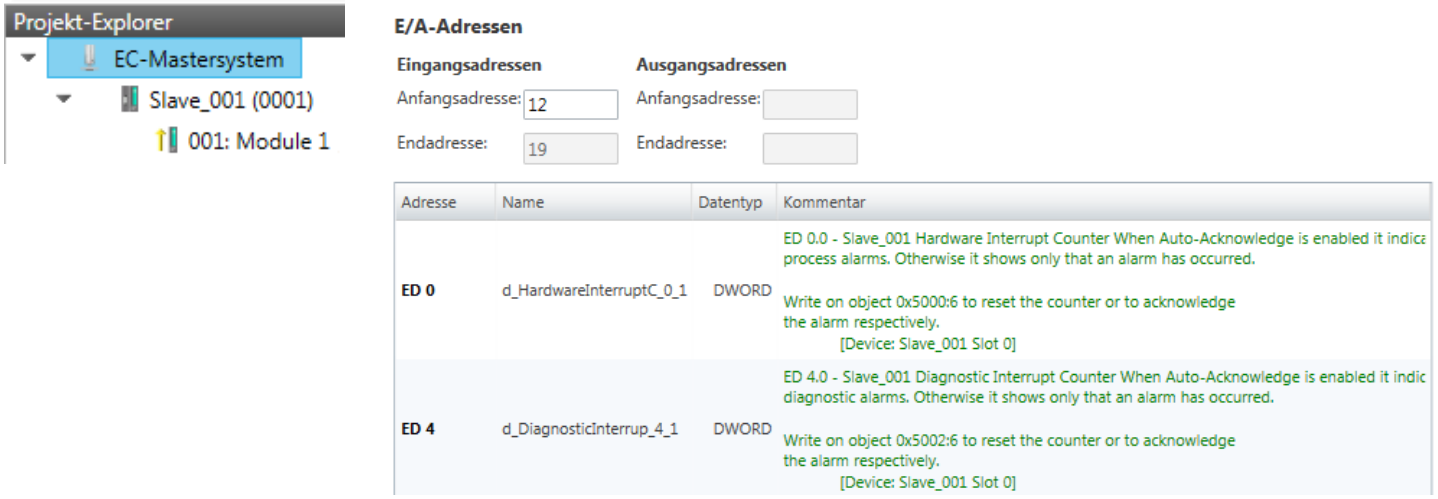


Dieses Dialogfenster ist nur im *"Experten-Modus"* sichtbar! Hier können Sie die Einstellungen für Distributed Clocks entsprechend anpassen. Mit "Verteilte Uhren" (Distributed Clocks) bezeichnet man unter EtherCAT einen logischen Verbund aus "Uhren", welche sich in den EtherCAT-Teilnehmern befinden. Hiermit ist es möglich, in allen Bus-

teilnehmern lokal eine synchrone Uhrzeit vorzuhalten. Falls ein EtherCAT-Teilnehmer die Distributed Clocks-Funktionalität unterstützt, beinhaltet er eine eigene Uhr. Nach dem Einschalten arbeitet diese zunächst lokal, basierend auf einem eigenen Taktgeber. Durch Auswahl einer EtherCAT-Slave-Station, welche die Referenzzeit liefern soll, können sich die verteilten Uhren synchronisieren. Diese Referenzuhr stellt somit die Systemzeit dar.

- Referenzuhr: Hier erhalten Sie Informationen über die Uhr, welche die Referenzzeit liefert.
  - Name: Name der Referenzuhr. Standardmäßig ist dies immer die 1. Slave-Station, welche die Funktionalität "Distributed Clock (DC)" unterstützt.
- Abstimmung der Uhren
  - Master Shift: Die EtherCAT Master Zeit wird von der Referenzuhr gesteuert
  - Bus Shift: Die Referenzuhr wird von der EtherCAT Master Zeit gesteuert
  - External Mode: Die Referenzuhr wird von einem externen Master gesteuert
- Einstellungen
  - Continuous Propagation Compensation: Im aktivierten Zustand wird das zyklische Telegramm mit einem Kommando (Datagramm) erweitert, welches es dem Master erlaubt, die Propagation Delay Time zu messen bzw. zu kompensieren.
  - Sync Window Monitoring: Im aktivierten Zustand wird das zyklische Telegramm mit einem Kommando (Datagramm) erweitert, welches das Lesen des ESC Registers 0x092C erlaubt. Im aktivierten Zustand werden Sie vom Master-System benachrichtigt, in welchem Zustand (*sync* bzw. *out-of-sync*) sich ihr System befindet.
  - 64Bit Systemzeit: Die Master-Station unterstützt 32- und 64Bit System-Zeit-Register (0x0910). Im aktivierten Zustand interpretiert er das Register als 64Bit Systemzeit
- Slaves mit aktivierter DC
  - Zeigt eine Liste aller Slave-Stationen mit aktiver DC an.

11.4.6 E/A Adressübersicht



Hier haben Sie eine Übersicht der Adressen, welche von den E/A-Komponenten aller Module im Adressbereich der CPU belegt werden. Durch Eingabe einer neuen *"Anfangsadresse"* können Sie die Adressierung der Ein- und Ausgabe-Bereiche entsprechend anpassen. Sie können *"Name"* und *"Kommentar"* editieren, indem Sie auf den entsprechenden Eintrag klicken.

Nähere Informationen zur Belegung des Ein-/Ausgabebereichs finden Sie im Handbuch zu Ihrem Modul.

11.5 Konfiguration - Slave-Station

11.5.1 Vorbereitung

Klicken Sie in der Toolbar auf [Konfiguration] und markieren Sie im *"Projekt-Explorer"* die gewünschte Slave-Station *"Slave_..."*. Folgende Register stehen Ihnen nun zur Auswahl:

↳ *Kap. 11.5.2 "Allgemein" Seite 393*

↳ *Kap. 11.5.3 "Module" Seite 394*

↳ *Kap. 11.5.4 "PDO Zuweisung" Seite 395*

Gruppe - sofern für die Slave-Station eine Gruppe erstellt wurde

↳ *Kap. 11.9 "Gruppierungslogik" Seite 418*

↳ *Kap. 11.5.5 "Erweiterte Einstellungen (Experten-Modus)" Seite 398*

↳ *Kap. 11.5.6 "Ethernet (EoE)" Seite 401*

↳ *Kap. 11.5.7 "Verteilte Uhren (Experten-Modus)" Seite 402* - sofern unterstützt

↳ *Kap. 11.5.8 "Init-Kommandos (Experten-Modus)" Seite 403*

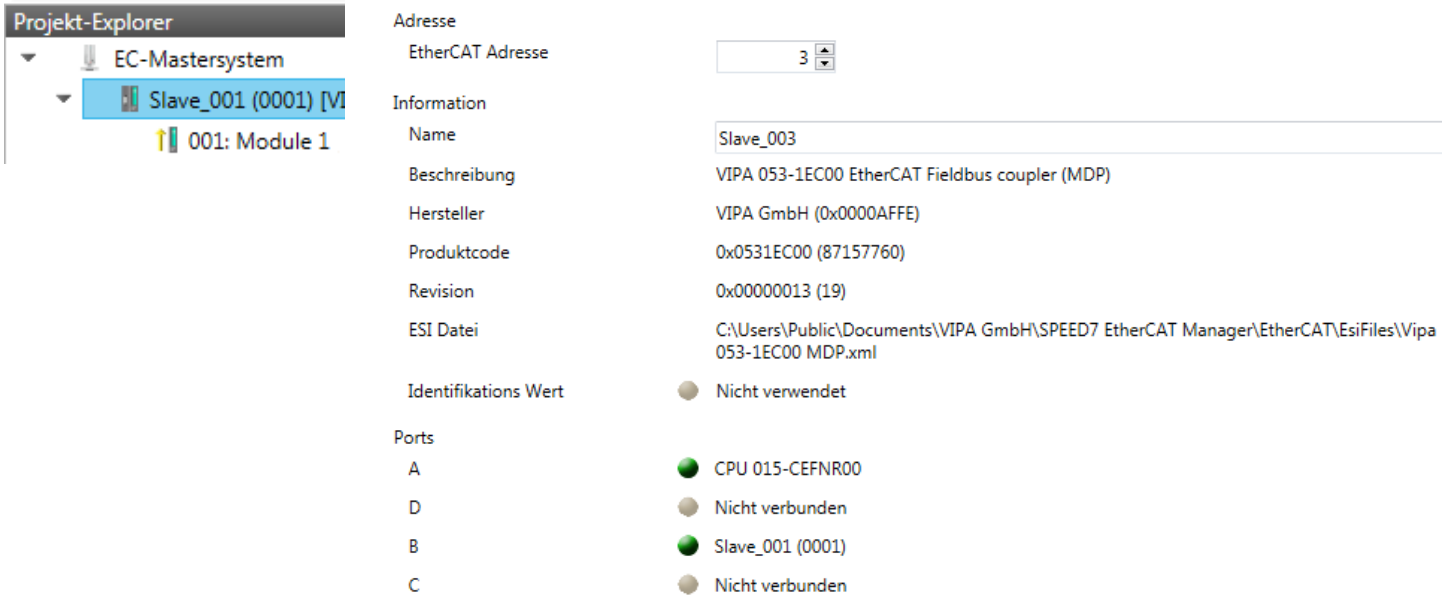
↳ *Kap. 11.5.9 "CoE-Objektverzeichnis (Experten-Modus)" Seite 405*

↳ *Kap. 11.5.10 "Prozessabbild" Seite 406*

↳ *Kap. 11.5.11 "E/A Adressübersicht" Seite 406*

↳ *Kap. 11.5.12 "Parameter" Seite 407*

11.5.2 Allgemein

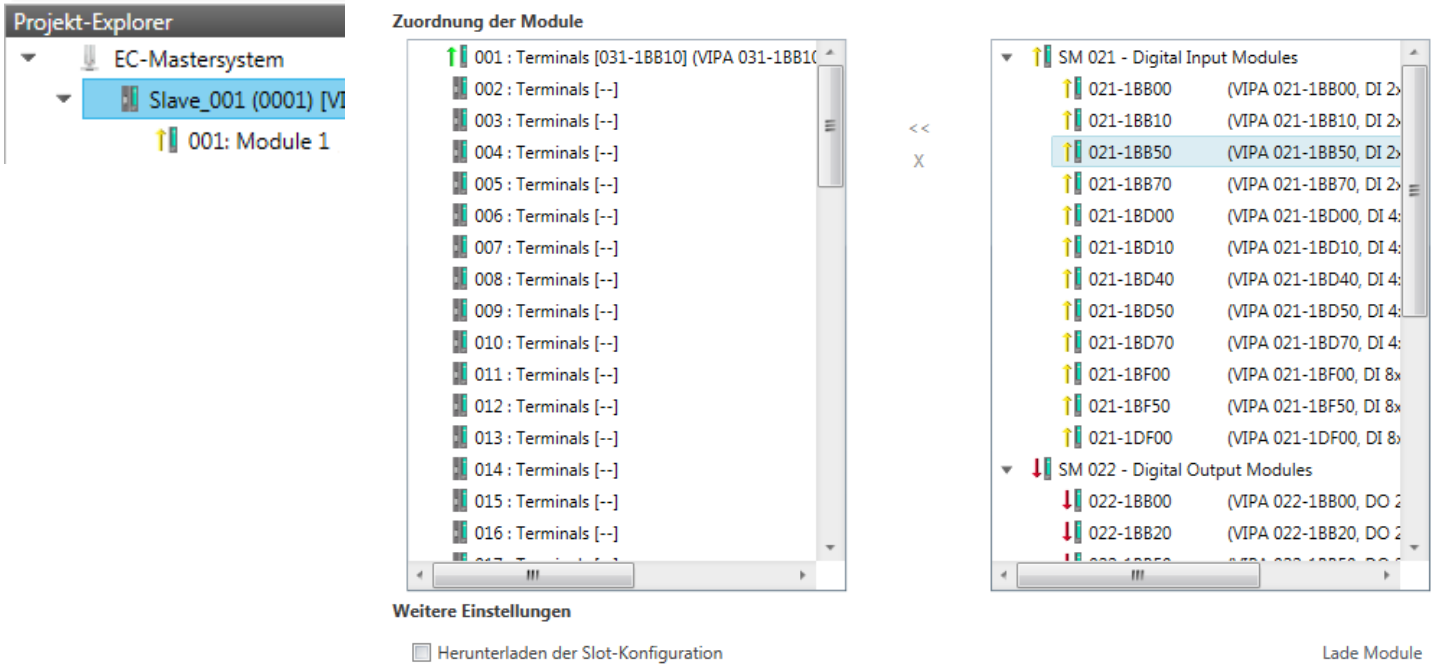


Hier können Sie Slave-spezifische Einstellungen durchführen wie das Ändern der EtherCAT-Adresse oder des Namens für die Station. Es besteht auch die Möglichkeit die Anbindung der Station zu verändern.

- Adresse
  - EtherCAT Adresse: EtherCAT-Adresse der Slave-Station.
- Information
  - Name: Name der Slave-Station. Diesen können Sie entsprechend vergeben.
  - Beschreibung: Beschreibung der Slave-Station.
  - Hersteller: Name des Herstellers der Slave-Station.
  - Produktcode: Interner Produktcode der Slave-Station.
  - Revision: Interne Versionsnummer der Slave-Station.
  - ESI Datei: Pfad und Name der Geräte-Datei, in welcher die Daten der Slave-Station gespeichert sind.
  - Identifikations Wert: Identifikations Wert der Slave-Station
- Ports
  - Verbundene Geräte: Liste der angeschlossenen Slave-Stationen.
  - Vorgängergerät: Name des Vorgängergeräts.

    Wenn die Topologie geändert werden soll, verwenden Sie bitte den Dialog *"Topologie bearbeiten"*.

11.5.3 Module



Bei einem E-Bus-Slave ist dieser Dialog nicht sichtbar. ↪ *Kap. 11.9 "Gruppierungslogik" Seite 418*

Über diesen Dialog können Sie Module dem entsprechenden Steckplatz zuordnen.

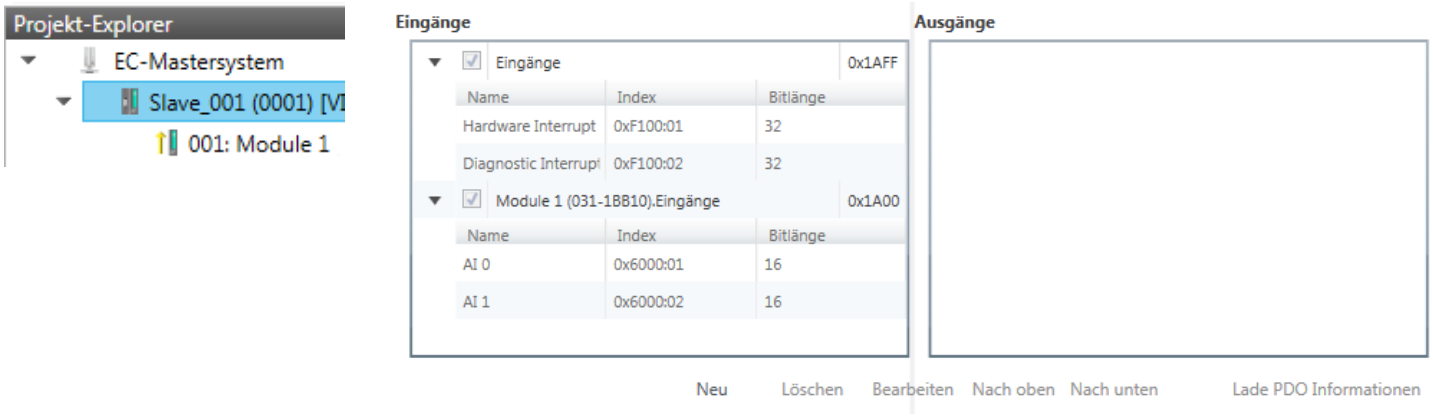
- Modul mit einem Steckplatz verbinden ("<<")
  Wählen Sie aus der rechten Liste Ihr Modul aus und fügen Sie es einem markierten Steckplatz *"Terminals"* in der linken Liste zu, indem Sie auf [<<] klicken. Hierbei erfolgt das Einfügen nach folgenden Regeln:
  – Sofern noch keine Module projektiert sind, wird das Modul dem markierten Steckplatz hinzugefügt. Jedes weitere Modul wird unterhalb eingefügt.
  – Existieren schon Module, so wird das Modul an der in der linken Liste markierten Position eingefügt und die nachfolgenden Module werden entsprechend verschoben.
- Modul vom Steckplatz trennen ("X")
  – Wählen Sie aus der linken Liste den entsprechenden Steckplatz, welchen Sie wieder vom Modul trennen möchten und klicken Sie auf ["X"].

Sie haben auch die Möglichkeit im "Projekt-Explorer" über das Kontextmenü Module entsprechend anzufügen oder zu löschen.

- Optionsfeld - *"Herunterladen der Slot-Konfiguration"*
  Im aktivierten Zustand wird ein Init-Kommando erstellt, welches die Slot-Konfiguration mit den eindeutigen Modulkennungen beinhaltet. Beim Aufstarten der Slave-Station dient die Slot-Konfiguration dem Soll-/Ist-Vergleich der Module an der Slave-Station, welche konfiguriert bzw. gesteckt sind. Hiermit lassen sich Fehlkonfigurationen verhindern.
- *"Lade Module"*
  Mit dieser Funktion können Sie für die angewählte Slave-Station die Konfiguration aus dem EtherCAT-Master laden.

11.5.4 PDO Zuweisung

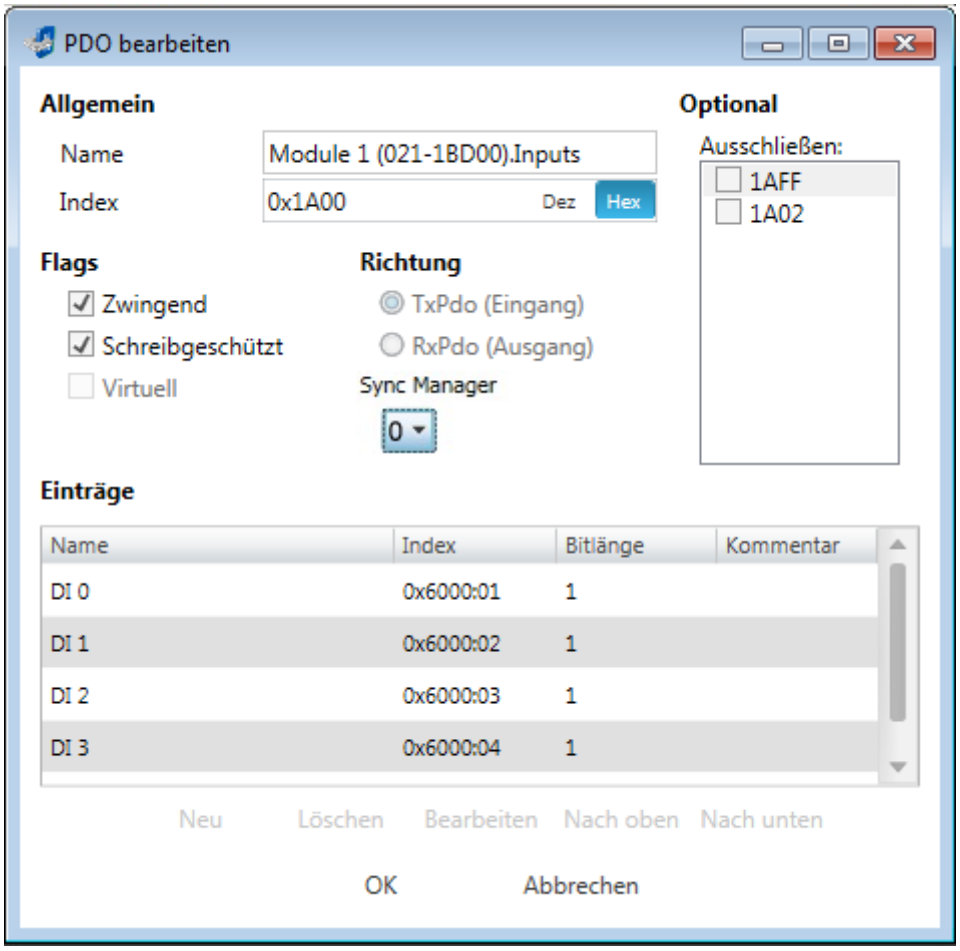
11.5.4.1 Beschreibung



Dieser Dialog zeigt eine Auflistung aller zugewiesenen PDOs. Bei manchen Slave-Stationen besteht die Möglichkeit bestimmte PDO-Konfigurationen zu aktivieren bzw. deaktivieren.

- Eingänge
  - Sofern Ihre Slave-Station dies unterstützt, können Sie durch Deaktivierung des Markierungsfelds das entsprechende Eingabe-PDO aus der Konfiguration ausblenden.
- Ausgänge
  - Sofern Ihre Slave-Station dies unterstützt, können Sie durch Deaktivierung des Markierungsfelds das entsprechende Ausgabe-PDO aus der Konfiguration ausblenden.
- nur ***"Experten-Modus"***
  - Neu / Löschen / Bearbeiten:
    Wird zum Ändern der Listen verwendet, sofern dies vom ESI zulässig ist. Hierzu ist die ändernde Liste auszuwählen.
  - Nach oben / Nach unten:
    Verschieben des ausgewählten PDOs in der ausgewählten Liste nach oben oder unten.
  - Lade PDO Informationen:
    Hier können Sie die PDO-Informationen direkt von der Slave-Station laden.

11.5.4.2 PDO bearbeiten oder hinzufügen (Experten-Modus)



PDOs können Sie nur im *"Experten-Modus"* bearbeiten! Ansonsten sind die Funktionen ausgeblendet. Mit [Bearbeiten] öffnet sich das Dialogfenster *"PDO bearbeiten"*.

- Allgemein
  - Name: Name des PDOs
  - Index: Index des PDOs (Eingabe hexadezimal bzw. dezimal)
- Flags
  - Zwingend: Im aktivierten Zustand kann das PDO nicht gelöscht werden.
  - Schreibgeschützt: Im aktivierten Zustand ist der Inhalt des PDOs schreibgeschützt. Um neue PDOs erzeugen zu können bzw. bestehende bearbeiten zu können müssen Sie *"Schreibgeschützt"* deaktivieren.
  - Virtuell: Im aktivierten Zustand besitzt das PDO keine Einträge.
- Richtung
  - TxPDO: Sende-PDO der Slave-Station für Eingangsdaten.
  - RxPDO: Empfangs-PDO der Slave-Station für Ausgangsdaten.
- Sync Manager
  - Wählen Sie hier den Sync-Manager aus, der verwendet werden soll. Diese Auswahl ist nur sichtbar, wenn mehrere Sync-Manager zur Auswahl stehen.
- Optional
  - Ausschließen: Wählen Sie die PDOs aus, welche solange dieses PDO aktiviert ist, nicht aktiviert werden können.
- Einträge
  - Hier werden die konfigurierten PDO-Einträge aufgelistet.

Nach der Bearbeitung von PDOs sind die Adressen neu zu berechnen! Gehen Sie hierzu in das Register "Prozessabbild" und klicken Sie auf [Aktualisieren].

11.5.4.3 PDO hinzufügen (Experten-Modus)

Über folgenden Dialog kann der Anwender einen PDO-Eintrag hinzufügen.

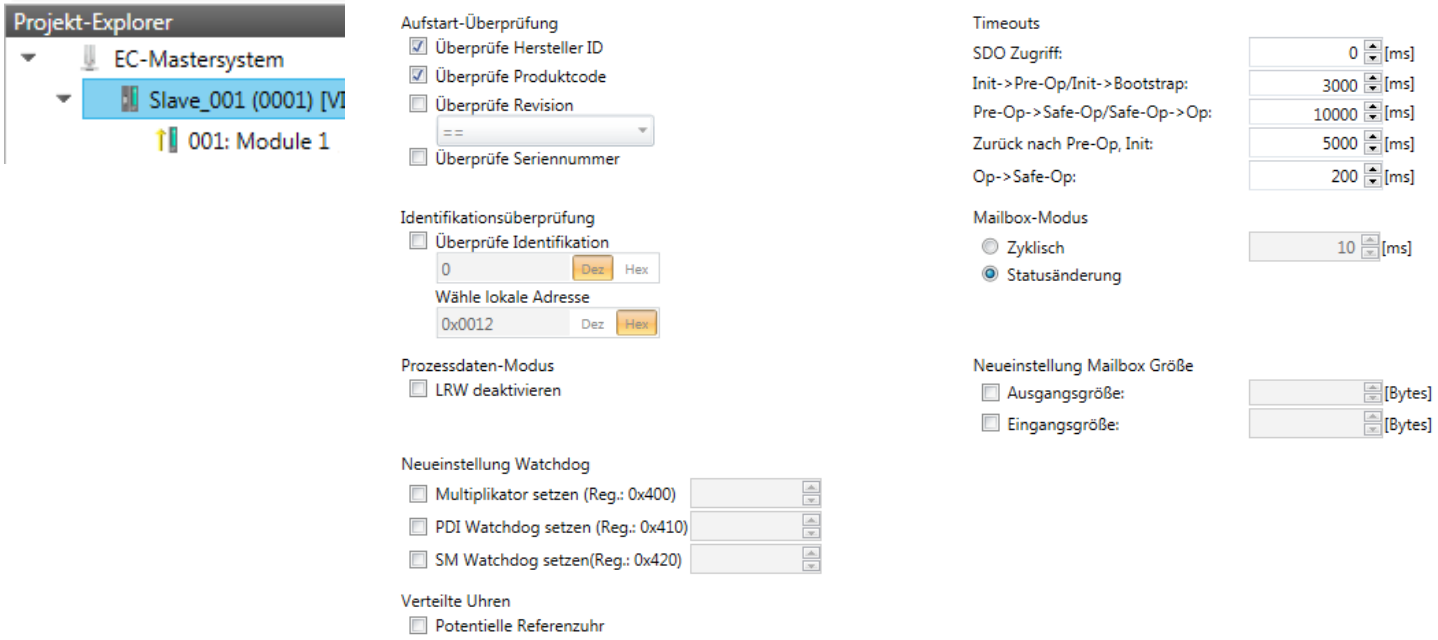
- Allgemein
  - Name: Name des PDO-Eintrags
  - Kommentar: Kommentar zum PDO-Eintrag
  - Austausch: Vertauschen des PDO-Eintrags
- Einstellungen
  - Index: Index des PDO-Eintrags (kann in hexadezimal oder dezimal eingegeben werden)
  - Subindex: Subindex des PDO-Eintrags (hexadezimal)
  - Datentyp: Liste der verfügbaren Datentypen
  - Bit Länge: Länge des PDO-Eintrags in Bits
- CoE Object-Dictionary (wird nur geladen, wenn Object-Dictionary vom Slave unterstützt wird)

11.5.4.4 PDO bearbeiten (Experten-Modus)

Über folgenden Dialog kann der Anwender einen PDO-Eintrag bearbeiten.

- Allgemein
  - Name: Name des PDO-Eintrags
  - Kommentar: Kommentar des PDO-Eintrags
  - Austausch: Vertauschen des PDO-Eintrags

11.5.5 Erweiterte Einstellungen (Experten-Modus)



Dieses Dialogfenster ist nur im *"Experten-Modus"* sichtbar! Hier können Sie weitere Einstellungen an der Slave-Station vornehmen.

Slaveeinstellungen

- Aufstart-Überprüfungen:
  Hier können Sie einstellen, was der EtherCAT-Master beim Übergang *"Init→Pre-Op"* überprüfen soll (Vendor ID, Produktcode, Revisionsnummer).
  - Revisionsnummer kann überprüft werden:
    "==" → "HW" ist gleich, "LW" ist gleich
    ">=" → "HW" ist gleich oder größer, "LW" ist gleich oder größer
    "LW ==" → "LW" ist gleich
    "LW ==, HW >=" → "LW" ist gleich, "HW" ist gleich oder größer
    "HW ==" → "HW" ist gleich
    "HW ==, LW >=" → "HW" ist gleich, "LW" ist gleich oder größer
- Identifikationsüberprüfung:
  - Mit diesen Parametern bestimmen Sie, über welche HotConnect-Adresse der EtherCAT-Master die Slave-Station identifizieren soll.
  - *"Überprüfe Identifikation"*: Im aktivierten Zustand wird im darunter befindlichen Textfeld die aktuelle HotConnect-Adresse angezeigt, welche der EtherCAT-Master zur Identifikation der Slave-Station zu verwenden hat.
  - Zur Identifikation über die am Adress-Schalter der Slave-Station eingestellten Adresse (Explicit Device ID) müssen Sie *"Überprüfe Identifikation"* aktivieren und unter *"Wähle lokale Adresse"* die entsprechende ESC-Register-Adresse für die Adressierung über Adress-Schalter eintragen.
  - Zur Identifikation über SSI (Configured Station Alias) müssen Sie *"Überprüfe Identifikation"* aktivieren und unter *"Wähle lokale Adresse"* die entsprechende ESC-Register-Adresse für die SSI-Aktivierung eintragen. Hierbei ist die *Configured Station Alias* Adresse im *Diagnose-Modus* über *"EEPROM"* der Slave-Station vorzugeben. Zusätzlich müssen Sie die *Configured Station Alias* Adresse in Ihrer Konfiguration in *"Gruppe"* über den *"Identifikator"* angeben.
    ↳ *Kap. 11.8.4 "EEPROM (Experten-Modus)" Seite 415*
    ↳ *Kap. 11.9.3 "Hot Connect Gruppe anlegen" Seite 422*

Nähere Informationen zu den ESC-Register-Adressen finden Sie im Handbuch zu Ihrer Slave-Station.

- Prozessdaten-Modus:
  Hier bestimmen Sie den Befehl, welcher für Prozessdaten-Zugriffe verwendet werden soll.
  – *"LRW aktivieren:"* Mit einem **L**ogical-**R**ea**d**-**L**ogical-**Wr**ite-Kommando werden sowohl Eingänge gelesen, als auch Ausgänge gesetzt. Hierbei ist 1 Telegramm erforderlich.
  – *"LRW deaktivieren:"* *"LRD/LWR:"* Lesezugriff mit **L**ogical-**R**ea**d**-Kommando auf Eingänge und Schreibzugriff mit **L**ogical-**Wr**ite-Kommando auf Ausgänge. Hier sind insgesamt 2 Telegramme erforderlich.
- Neueinstellung Watchdog:
  Schreibt den konfigurierten Wert in das entsprechende Register der Slave-Station. Hier können Sie unter anderem die Zeit für den *"SM Watchdog"* (SyncManager-Watchdog) einstellen.
  – *"Multiplikator setzen"*: Schreibt den konfigurierten Wert in das entsprechende Slave-Register: 0x0400
  – *"PDI Watchdog setzen"*: Schreibt den konfigurierten Wert in das entsprechende Slave-Register: 0x0410
  – *"SM Watchdog setzen"*: Schreibt den konfigurierten Wert in das entsprechende Slave-Register: 0x0420

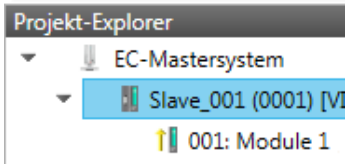
Bitte beachten Sie, dass auch wenn ein Watchdog vorhanden ist, dies nicht im ESI-File vermerkt sein muss und dieser hier als inaktiv angezeigt wird!

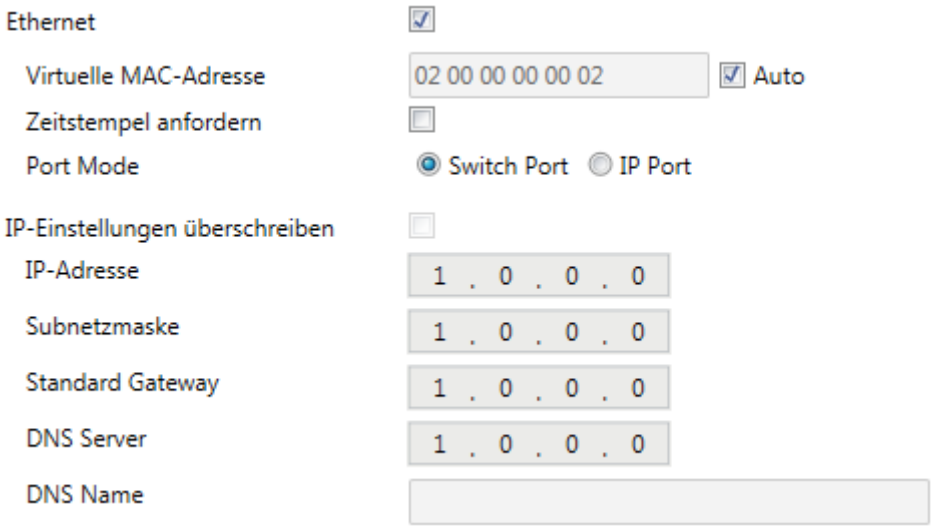
- Timeouts:
  – *"SDO-Zugriff"*: Interner Master-Timeout für den SDO-Zugriff
  – *"Init→Pre-Op"*: Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel von *Init* nach *Pre-Op*
  – *"Pre-Op→Safe-Op/Safe-Op→Op"*: Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel von *Pre-Op* nach *Safe-Op* und weiter nach *Op.*
  – *"Zurück nach Pre-Op, Init"*: Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel nach *Pre-Op* und *Init*
  – *"Op→Safe-Op"*: Interner Master-Timeout für den Slave-Statuswechsel von *Op* nach *Safe-Op* *Kap. 11.10 "EtherCAT Zustandsmaschine" Seite 424*
- Mailbox-Modus:
  Die *"Mailbox"* ist ein azyklischer Kommunikationskanal. Hier werden größtenteils *"Emergency"*-Meldungen und *"SDOs"* zwischengespeichert. Die Art und Weise, wie noch ungelesene Mailbox-Daten der Slave-Station abgefragt werden sollen, können Sie hier vorgeben.
  – *"Zyklisch"*: Intervall in ms, innerhalb dessen die Mailbox gelesen werden soll (polling mode). Wenn Sie kurze Alarmreaktionszeiten wünschen, sollten Sie den Modus *"Zyklisch"* wählen und eine kurze Zeit z.B. 1ms vorgeben.
  – *"Statusänderung"*: Die Mailbox wird nur bei Änderung des Statusbits gelesen.
- Neueinstellung Mailbox Größe
  – *"Ausgangsgröße"*: Überschreibt die Größe der Ausgabe Mailbox
  – *"Eingangsgröße"*: Überschreibt die Größe der Eingabe Mailbox

– *Bei Änderung des "Prozessdaten-Modus" sind im Register "Prozessabbild" die Adressen zu aktualisieren.*
– *Wird der Prozessdaten-Modus "LRW" verwendet, so müssen die Eingangs- als auch die Ausgangsadresse im EtherCAT-Prozessabbild identisch sein. Hierbei können "Adresslücken" zwischen den einzelnen Slave-Stationen entstehen. Überschreitet eine EtherCAT-Adresse den maximalen Adressbereich der CPU, so wird die aktuelle Konfiguration ungültig. Hier müssen Sie die Konfiguration verkleinern oder in den Prozessdaten-Modus "LRD/LWR" wechseln.*
– *Sofern Sie lange Zykluszeiten (> 100ms) verwenden, sollten Sie immer den "SM Watchdog" ebenfalls entsprechend erhöhen. Ansonsten wechselt Ihre Slave-Station nach Ablauf der "SM Watchdog"-Zeit in Safe-Op und löst den OB 86 aus. Von jetzt ab können Sie diesen Slave nur noch manuell in Op setzen!*

- Verteilte Uhren: *"Potentielle Referenzuhr"*
  – Jede Slave-Station kann als *"Potentielle Referenzuhr"* verwendet werden, wenn diese die DC Register unterstützt. Die Einstellung wird verwendet, wenn man z.B. über *"Hot Connect"* die Slave-Station mit aktivierter *"Potentielle Referenzuhr"* entfernt, dann sucht der Master nach einer Slave-Station, bei der *"Potentielle Referenzuhr"* aktiviert ist. Ist keine vorhanden, so wird der erste DC-Slave verwendet.

11.5.6 Ethernet (EoE)

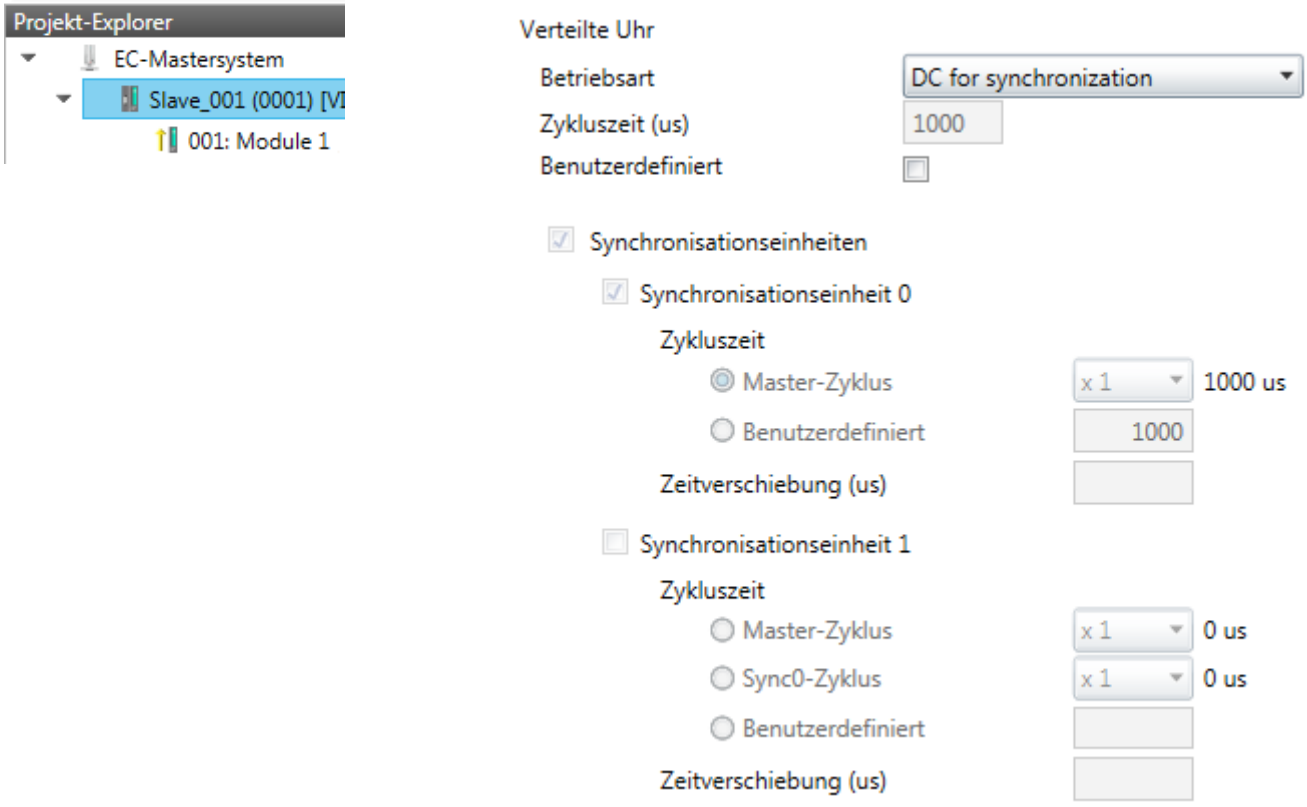




Hier können Sie EoE (**E**thernet **o**ver **E**therCAT) aktivieren bzw. einstellen.

- Ethernet (aktiviert EoE-Unterstützung)
  - Virtuelle MAC-Adresse: Virtuelle MAC-Adresse. Wenn *"Auto"* aktiviert ist, wird die virtuelle MAC-Adresse aus der Stationsadresse erzeugt, z.B. die Stationsadresse "1010" (= 0x03F2), erzeugt die virtuelle MAC-Adresse: "01 00 00 00 03 F2"
  - Slave antwortet mit der genauen Sendezeit und der gleichen Frame-Nummer und er sollte so schnell wie möglich antworten.
    Zeitstempel anfordern: Slave-Slation antwortet mit der genauen Sendezeit und der gleichen Frame-Nummer und er sollte so schnell wie möglich antworten.
  - Port Mode: Slave-Station kann im *"Switch Port"*- oder *"IP Port"*-Modus betrieben werden.
- IP-Einstellungen überschreiben
  - Alle IP-Einstellungen werden vom Master überschrieben (wie IP-Adresse, Subnetzmaske, Default Gateway, DNS Server und DNS Name).

11.5.7 Verteilte Uhren (Experten-Modus)



Sofern dies Ihre Slave-Station unterstützt, ist dieses Dialogfenster im *"Experten-Modus"* sichtbar! Hier können Sie die Einstellungen für *Distributed Clocks* entsprechend anpassen. Mit "Verteilte Uhren" (**D**istributed **C**locks = DC) bezeichnet man unter EtherCAT einen logischen Verbund aus "Uhren", welche sich in den EtherCAT-Teilnehmern befinden. Hiermit ist es möglich, in allen Busteilnehmern lokal eine synchrone Uhrzeit vorzuhalten. Falls ein EtherCAT-Teilnehmer die *Distributed Clock* Funktionalität unterstützt, beinhaltet er eine eigene Uhr. Nach dem Einschalten arbeitet diese zunächst lokal, basierend auf einem eigenen Taktgeber. Durch Auswahl einer EtherCAT-Slave-Station, welche die Referenzzeit liefern soll, können sich die verteilten Uhren synchronisieren. Diese *Referenzuhr* stellt somit die Systemzeit dar.

- Referenzuhr
  - Betriebsart: Hier können Sie die Betriebsart der Referenzuhr angeben. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch zu Ihrer Slave-Station.
  - Zykluszeit: Zykluszeit des Masters *Kap. 11.4 "Konfiguration - EC-Mastersystem" Seite 384*
- Synchronisationseinheiten
  - Synchronisationseinheit 0

    - Zykluszeit: Hier können Sie die Zykluszeit im Verhältnis zum *"Master-Zyklus"* oder *"Benutzerdefiniert "* angeben.

    - Zeitverschiebung: Geben Sie hier einen Zeitversatz an. Dieser dient der Feinjustierung.
  - Synchronisationseinheit 1

    - Zykluszeit: Hier können Sie die Zykluszeit im Verhältnis zum *"Master-Zyklus"*, zum Zyklus der Synchronisationseinheit 0 *"Sync0-Zyklus"* oder *"Benutzerdefiniert "* angeben.

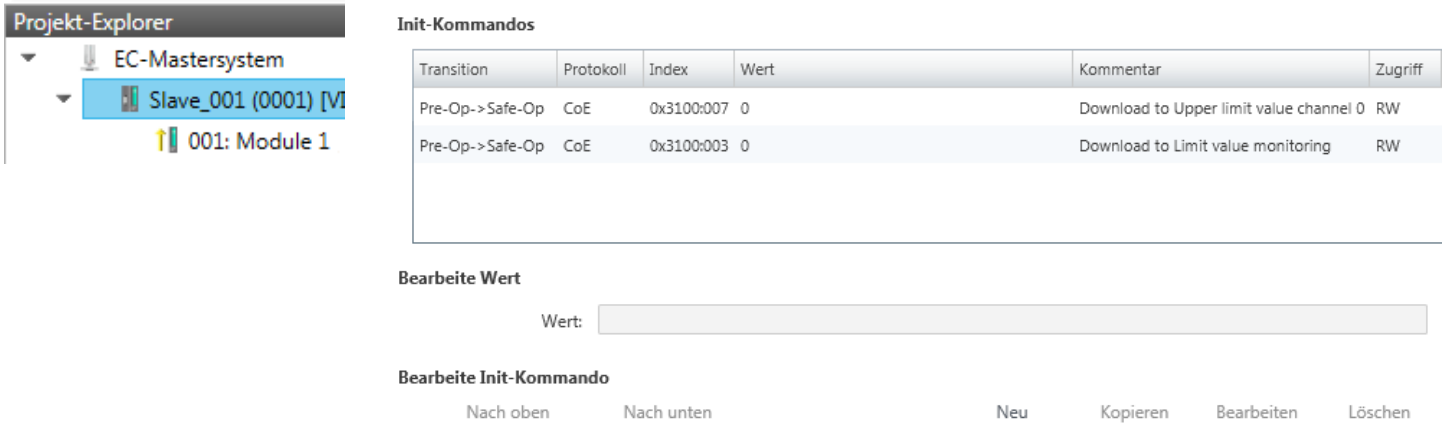
    - Sync0-Zyklus: Hier können Sie die Zykluszeit im Verhältnis zum Zyklus der Synchronisationseinheit 0 angeben.

    - Zeitverschiebung: Geben Sie hier einen Zeitversatz an. Dieser dient der Feinjustierung.

Aus hardwaretechnischen Gründen wird Distributed Clocks bei einer lokalen Verbindung (Verbindung über Netzwerkadapter) nicht unterstützt!

11.5.8 Init-Kommandos (Experten-Modus)

11.5.8.1 Beschreibung



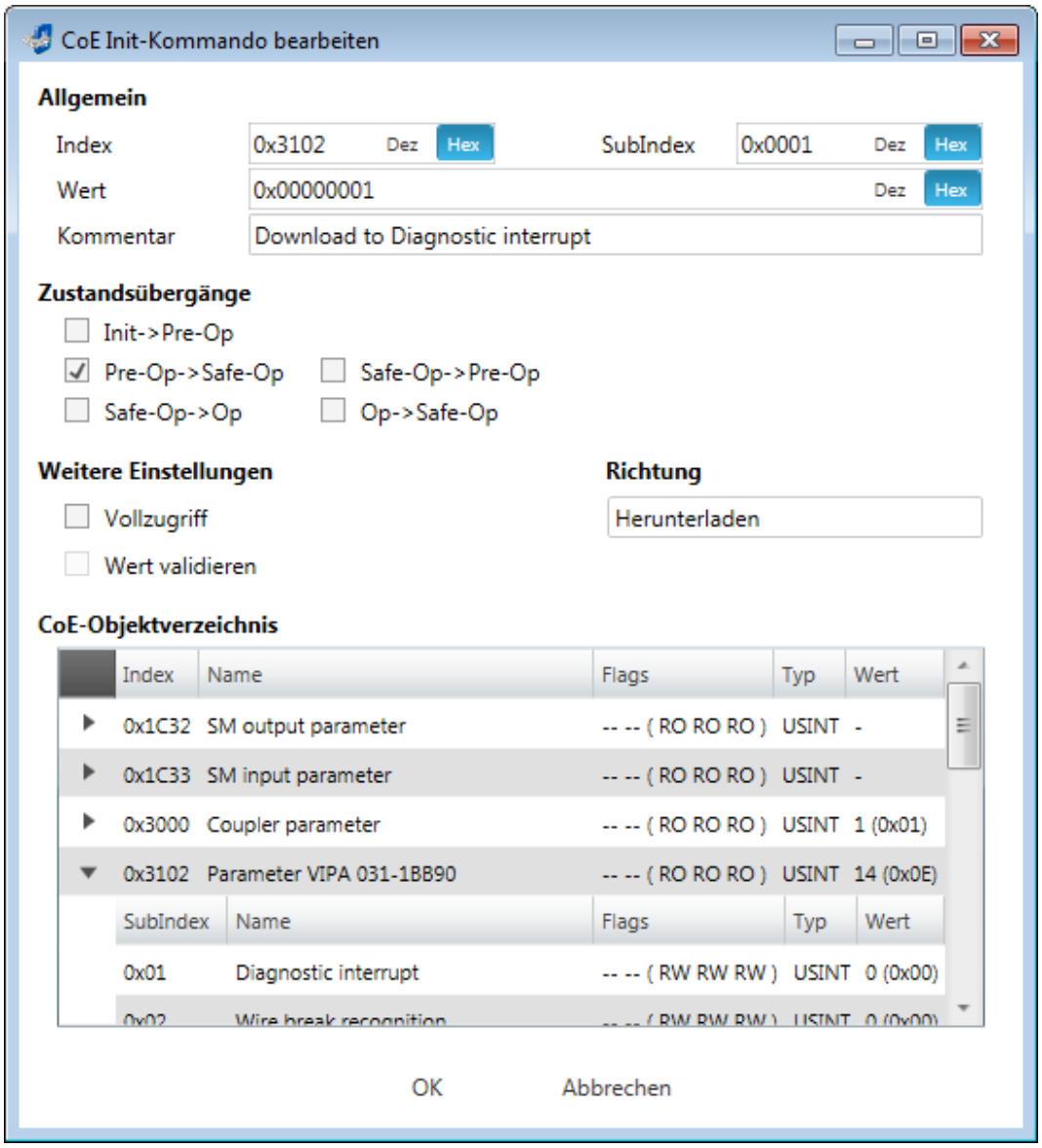
Dieses Dialogfenster ist nur im *"Experten-Modus"* sichtbar!

- *Sie müssen für jeden Parameter einer Slave-Station oder eines Moduls, welcher von der Defaultparametern abweicht, ein Init-Kommando erzeugen!*
- *Wird bei einem CoE-Objekt ein Schreibzugriff im Konfigurations-Modus durchgeführt, und entspricht der geschriebene Wert nicht dem Standardwert des Objekts, so wird dieser Schreibvorgang automatisch zu den "Init-Kommandos" hinzugefügt.* *Kap. 11.5.9 "CoE-Objektverzeichnis (Experten-Modus)" Seite 405*

Hier können Sie die aktuell konfigurierten Init-Kommandos auflisten und diese falls möglich ergänzen, bearbeiten und löschen.

- Init-Kommandos: Die Init-Kommandos kommen aus der ESI-Datei oder werden bei Schreibzugriffen auf CoE-Objekte automatisch generiert oder können vom Benutzer angelegt werden. Sie haben entweder Vollzugriff (RW = Read/Write) oder nur Lesezugriff (RO = Read-only). Init-Kommandos aus der ESI-Datei werden automatisch hier angezeigt. Diese können weder geändert noch gelöscht werden.
- Bearbeite Init-Kommando
  - Neu, Kopieren, Bearbeiten, Löschen: Wird zum Bearbeiten eines Init-Kommandos verwendet.
  - Nach oben, Nach unten: Hiermit bewegen Sie das Init-Kommando innerhalb der Liste.

11.5.8.2 CoE Init-Kommando (Experten-Modus)

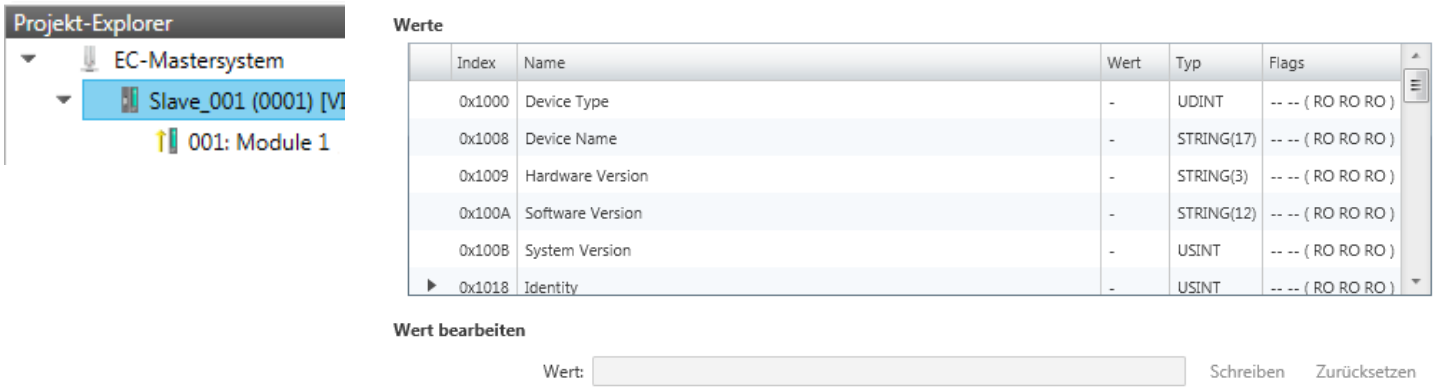


Dieses Dialogfenster ist nur im *"Experten-Modus"* sichtbar! Mit [Neu] öffnet sich das Dialogfenster *"Neues CoE Init-Kommando"*. Dieses Dialogfenster öffnet sich auch bei der Bearbeitung schon bestehender CoE Init Kommandos.

- Allgemein
  - Index/Subindex: CoE-Index bzw. Subindex des Init-Kommandos
  - Wert: Wert des Init-Kommandos, welcher beim gewählten Zustandsübergang geschrieben werden soll. (Schreiben ist nur möglich, wenn Sie *"Richtung"* auf *"Herunterladen"* eingestellt haben.) Bei unbekanntem Datentyp ist das Hex-Format zu verwenden (Beispiel: "0011 2233 ...").
  - Kommentar: Hier können Sie Ihr Init-Kommando kommentieren.
- Zustandsübergänge
  - Hier bestimmen Sie, bei welchem Zustandsübergang das Init-Kommando ausgeführt werden soll.
- Weitere Einstellungen
  - Vollzugriff: Hier bestimmen Sie, ob das ganze SDO-Objekt gelesen und geschrieben werden soll (Complete Access).

- Richtung
  - Herunterladen: Schreibt Wert an die Slave-Station.
  - Hochladen: Liest Wert von der Slave-Station.
- CoE-Objektverzeichnis: Wählen Sie hier den Wert im CoE-Objektverzeichnis der Slave-Station aus, welchen Sie bearbeiten möchten.

11.5.9 CoE-Objektverzeichnis (Experten-Modus)



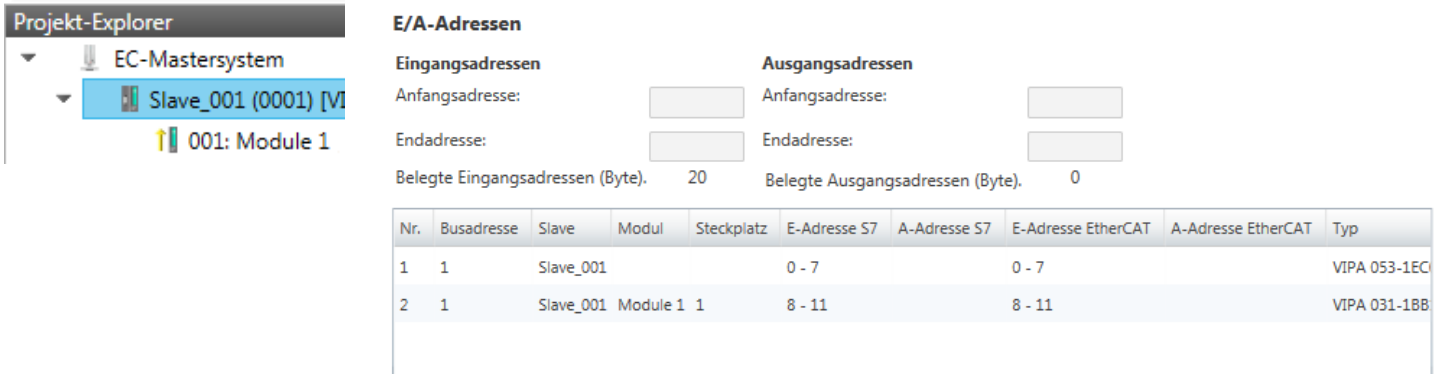
Dieses Dialogfenster ist nur im *"Experten-Modus"* sichtbar! Hier haben Sie lesenden und schreibenden Zugriff auf das CoE-Objektverzeichnis der Slave-Station. Dieses können Sie, sofern Ihre Slave-Station dies zulässt, ändern. Die *"Flags"* bei den Objekten zeigen an, ob ein Schreibzugriff möglich ist. Informationen über den Aufbau des Objektverzeichnisses finden Sie im Handbuch zu Ihrer Slave-Station.

Beschreibung der Flags: "AA BB (CC DD EE)"

- AA, BB
  - Rx: Mapping als Empfangs-PDO
  - Tx: Mapping als Sende-PDO
  - --: Mapping nicht zulässig
- CC:
  - Zugriffsrechte für den Zustand *PreOp* (RO, WO, RW)
- DD:
  - Zugriffsrecht für den Zustand *SafeOp* (RO, WO, RW)
- EE:
  - Zugriffsrecht für den Zustand *Op* (RO, WO, RW)
    ↳ *Kap. 11.10 "EtherCAT Zustandsmaschine" Seite 424*
- Wert bearbeiten
  - Schreiben: Ändert den ausgewählten Eintrag
  - Zurücksetzen: Setzt den ausgewählten Eintrag auf ESI-Standard zurück

Wird bei einem Objekt ein Schreibzugriff im Konfigurations-Modus durchgeführt, und entspricht der geschriebene Wert nicht dem Standardwert des Objekts, so wird dieser Schreibvorgang automatisch zu den "Init-Kommandos" hinzugefügt. ↳ *Kap. 11.5.8 "Init-Kommandos (Experten-Modus)" Seite 403*

11.5.10 Prozessabbild

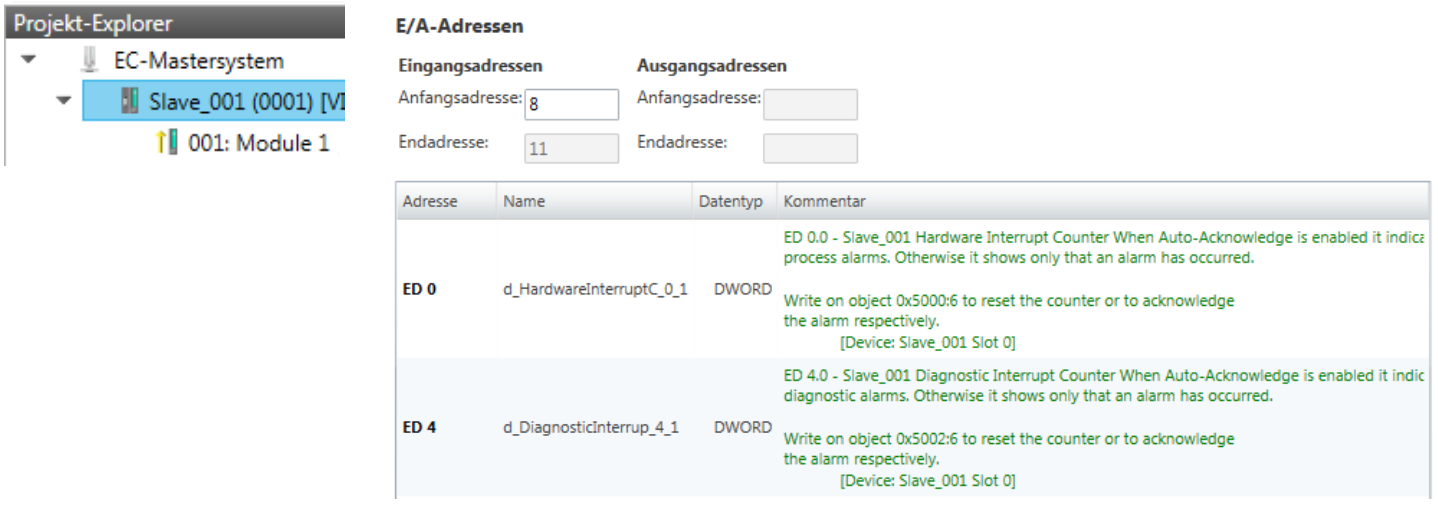


Hier haben Sie eine Übersicht der S7- bzw. EtherCAT-Adressen, welche von den Modulen des ausgewählten Slave-Systems belegt werden. Die *"S7-Adresse"* entspricht der Adresse im Adressbereich der CPU. Durch Eingabe einer neuen *"Anfangsadresse"* können Sie die S7-Adressierung der Ein- und Ausgabe-Bereiche der Module entsprechend anpassen.

Nähere Informationen zur Belegung des Ein-/Ausgabebereichs finden Sie im Handbuch zu Ihrem Modul.

Die *"EtherCAT-Adressen"* sind nur im *"Experten-Modus"* sichtbar! *"EtherCAT-Adressen"* sind die Adressen innerhalb des EtherCAT-Bus. Sie können die Adressen nicht ändern. Sie können die Adressen z.B. für eine EtherCAT Netzwerkanalyse verwenden.

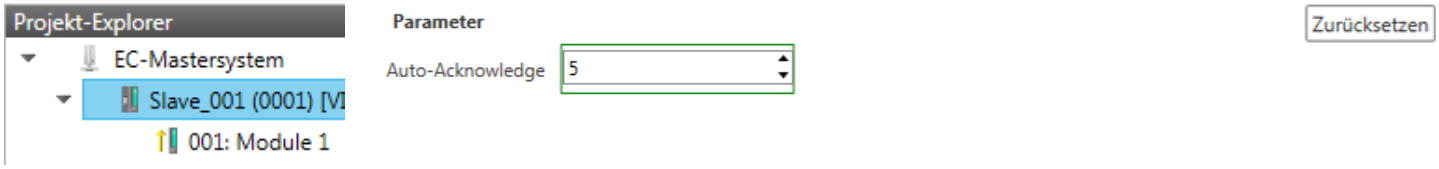
11.5.11 E/A Adressübersicht



Hier haben Sie eine Übersicht der Adressen, welche von den E/A-Komponenten der Module des ausgewählten Slave-Systems im Adressbereich der CPU belegt werden. Durch Eingabe einer neuen *"Anfangsadresse"* können Sie die Adressierung der Ein- und Ausgabe-Bereiche entsprechend anpassen. Sie können *"Name"* und *"Kommentar"* editieren, indem Sie auf den entsprechenden Eintrag klicken.

Nähere Informationen zur Belegung des Ein-/Ausgabebereichs finden Sie im Handbuch zu Ihrem Modul.

11.5.12 Parameter



Sofern die Parameter der Slave-Station ermittelt werden können, wie z.B. bei einer System SLIO Slave-Station, können Sie hier die Slave-Parameter anpassen. Mit [Zurücksetzen] werden die Parameter der Slave-Station auf ihren Defaultwert zurückgesetzt.

Nähere Informationen zu den Parametern finden Sie im Handbuch zu Ihrer Slave-Station.

11.6 Konfiguration - Module

11.6.1 Bitte beachten

Bei einem E-Bus-Slave sind die Dialoge zur Modul-Konfiguration nicht sichtbar! *Kap. 11.9 "Gruppierungslogik" Seite 418*

11.6.2 Vorbereitung

Markieren sie im Konfigurationsmodus im *"Projekt-Explorer"* das gewünschte Modul der entsprechenden Slave-Station. Folgende Register stehen Ihnen nun zur Auswahl:

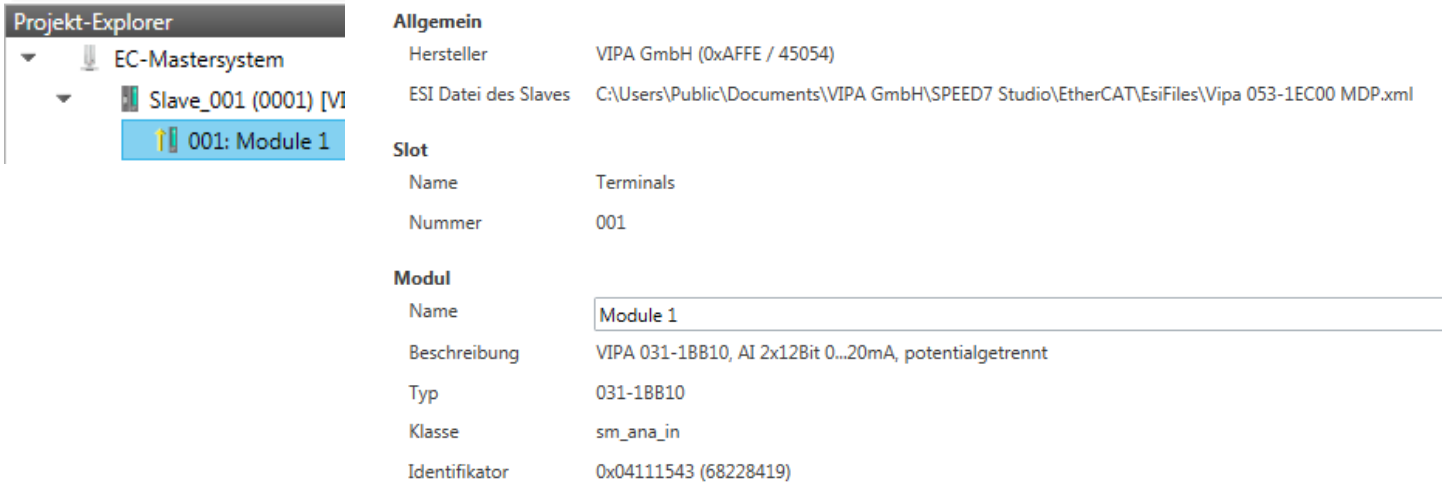
Kap. 11.6.3 "MDP Slot Eigenschaften" Seite 408

Kap. 11.6.4 "Prozessabbild" Seite 408

Kap. 11.6.5 "E/A Adressbereich" Seite 409

Kap. 11.6.6 "Parameter" Seite 409

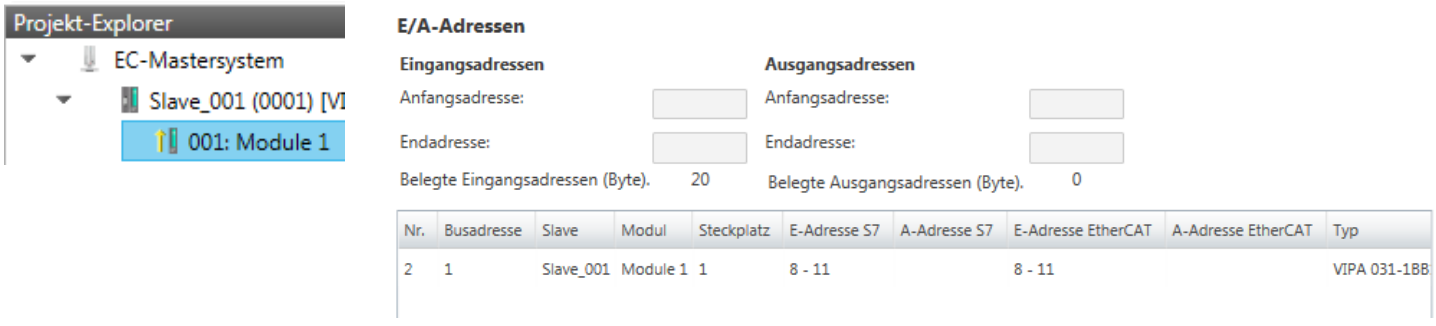
11.6.3 MDP Slot Eigenschaften



Hier können Sie die MDP Slot Eigenschaften des entsprechenden Moduls einsehen. Dieser Dialog dient der Information. Sie können hier nichts ändern.

- Allgemein
  - Hersteller: Name des Herstellers des Moduls
  - ESI-Datei: Pfad und Name der Geräte-Datei, in welcher die Daten des Moduls und der zugehörigen Slave-Station gespeichert sind.
- Slot
  - Name: Name des Steckplatzes
  - Nummer: Nummer des Steckplatzes
- Modul
  - Name: Name des Moduls
  - Typ: Bestellnummer des Moduls
  - Klasse: Klasse des Moduls
  - Identifikator: Identifikationsnummer der entsprechenden Modulklasse.

11.6.4 Prozessabbild

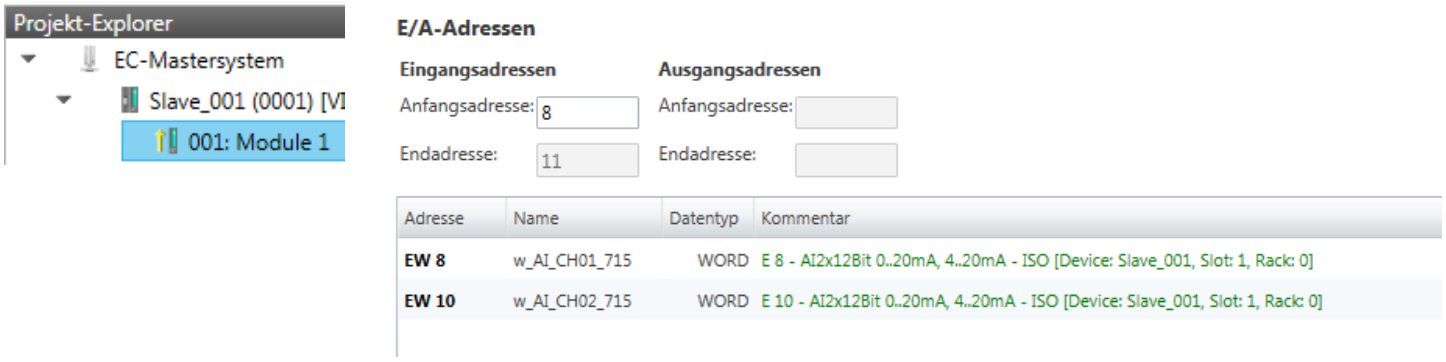


Hier haben Sie eine Übersicht der S7- bzw. EtherCAT-Adressen, welche von den E/A-Komponenten des ausgewählten Moduls belegt werden. Die *"S7-Adresse"* entspricht der Adresse im Adressbereich der CPU. Durch Eingabe einer neuen *"Anfangsadresse"* können Sie die S7-Adressierung der Ein- und Ausgabe-Bereiche entsprechend anpassen.

Nähere Informationen zur Belegung des Ein-/Ausgabebereichs finden Sie im Handbuch zu Ihrem Modul.

Die *"E/A-Adressen EtherCAT"* sind nur im *"Experten-Modus"* sichtbar! *"E/A-Adressen EtherCAT"* sind die Adressen innerhalb des EtherCAT-Bus. Sie können die Adressen nicht ändern. Sie können die Adressen z.B. für eine EtherCAT Netzwerkanalysen verwenden.

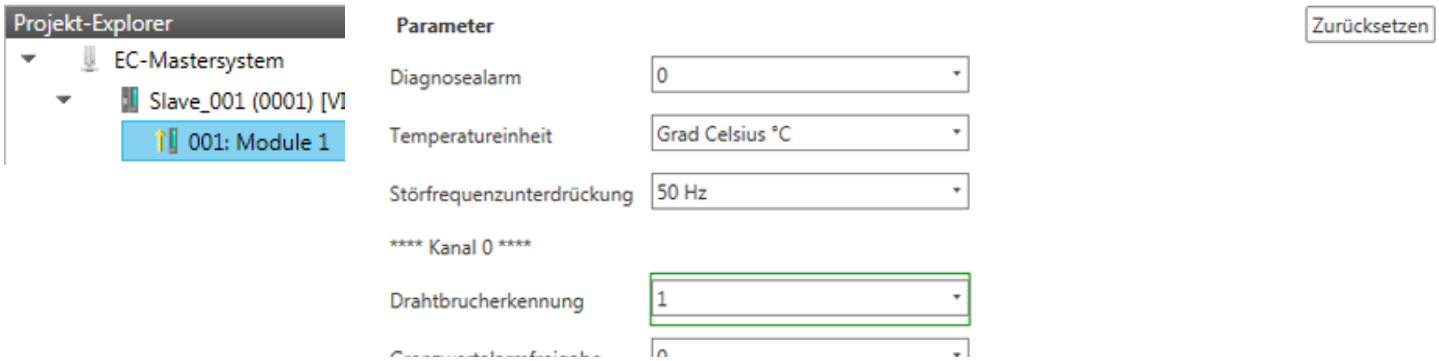
11.6.5 E/A Adressbereich



Hier haben Sie eine Übersicht der Adressen, welche von dem Modul im Adressbereich der CPU belegt werden. Durch Eingabe einer neuen *"Anfangsadresse"* können Sie die Adressierung der Ein- und Ausgabe-Bereiche entsprechend anpassen. Sie können *"Name"* und *"Kommentar"* editieren, indem Sie auf den entsprechenden Eintrag klicken.

Nähere Informationen zur Belegung des Ein-/Ausgabebereichs finden Sie im Handbuch zu Ihrem Modul.

11.6.6 Parameter



Sofern es sich um ein parametrierbares Modul handelt, dessen Parameter ermittelt werden können, wie z.B. bei einem System SLIO Modul, können Sie hier die Modul-Parameter anpassen. Hierbei wird auch das erforderliche Init-Kommando für die EtherCAT-Slave-Station erzeugt ↳ *Kap. 11.5.8 "Init-Kommandos (Experten-Modus)" Seite 403*. Mit [Zurücksetzen] werden die Parameter des Moduls auf ihren Defaultwert zurückgesetzt.

Nähere Informationen zu den Parametern finden Sie im Handbuch zu Ihrem Modul.

11.7 Diagnose - EC-Mastersystem

11.7.1 Vorbereitung

Damit Sie die *"Diagnose"*-Funktionen nutzen können, müssen Sie online mit Ihrem EtherCAT-System verbunden sein.

1. Klicken Sie in der Toolbar auf [Konfiguration] und markieren Sie *"EC-Mastersystem"* im *"Projekt-Explorer"*.
2. Aktivieren Sie im *"Geräte-Editor"* das Register *"Master"*.
3. Stellen Sie abhängig vom Online-Zugriff im *"Geräte-Editor > Master"* folgendes ein:
   - Sofern Sie direkt mittels eines gesonderten Netzwerkadapters über EtherCAT mit einer Slave-Station verbunden sind, wählen Sie Ihren *Netzwerkadapter* aus und klicken Sie auf [Auswählen].
   - Sind Sie mit dem PG/OP-Kanal Ihrer CPU verbunden, geben Sie *IP-Adresse*, *Port* und *Master-Instanz* an und klicken Sie auf [Auswählen]. Bei VIPA ist *Port* 6000 und *Master-Instanz* 0 einzustellen.

   ⇨ Der *SPEED7 EtherCAT Manager* verwendet die eingestellte Verbindung für die Kommunikation. Durch Klick auf [Abwählen] können Sie die Verbindungsparameter ändern.
4. Klicken Sie in der Toolbar auf [Diagnose].

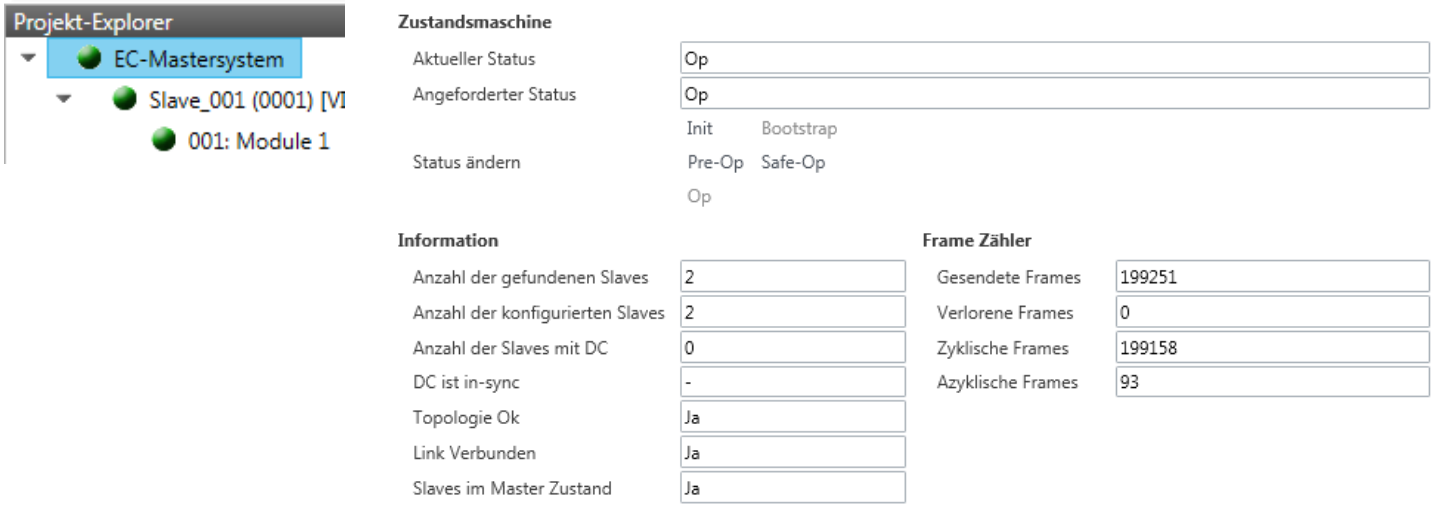
   ⇨ Eine Online-Verbindung zu Ihrem EtherCAT-System wird über den zuvor eingestellten Kommunikations-Kanal aufgebaut und die aktuelle Projektkonfiguration im *"Projekt-Explorer"* angezeigt.

   Bei einer Onlineverbindung blinken im *"Statusbereich"* die 2 Anzeigen abwechselnd. Zusätzlich wechselt der *"Modus"* auf *"Diagnose"*.
5. Klicken Sie im *"Projekt-Explorer"* auf den Master.

   ⇨ Folgende Register stehen Ihnen nun zur Auswahl:

   Kap. 11.7.2 "Allgemein" Seite 411
   Kap. 11.7.3 "CoE-Objektverzeichnis" Seite 412
   Kap. 11.7.4 "Verlauf (Experten-Modus)" Seite 413

11.7.2 Allgemein



Farben und Zustände

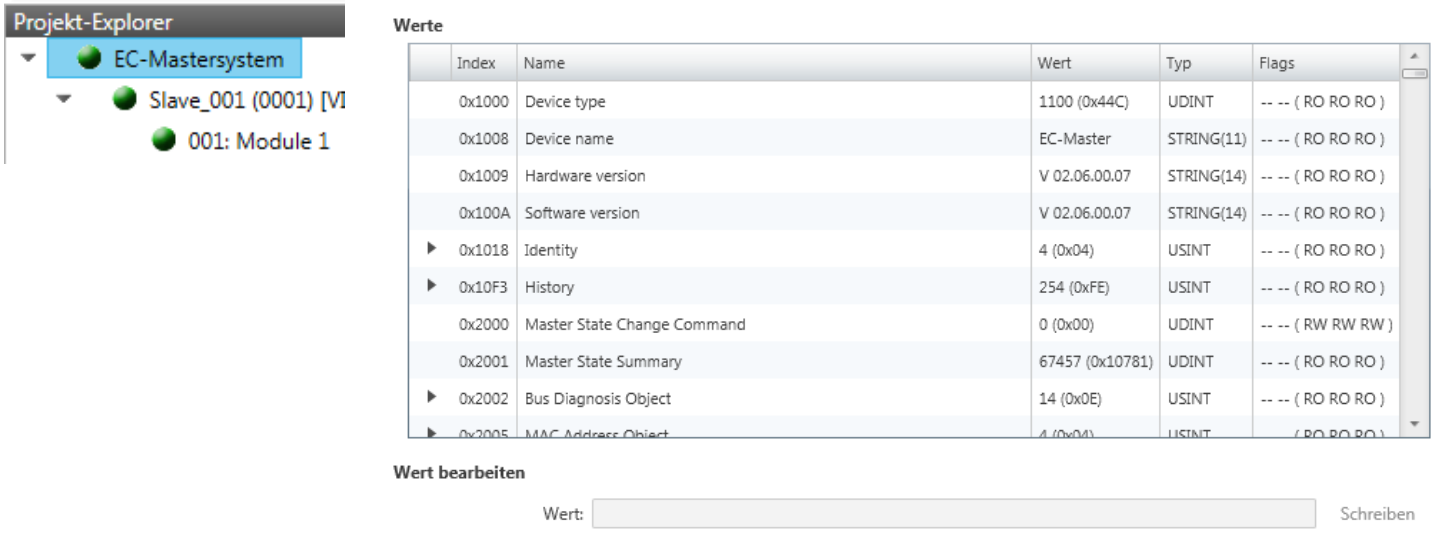
Den Status der Zustandsmaschine können Sie über die Farbe nach folgender Vorgabe ermitteln:

Farbe	Status der Zustandsmaschine
- rot	Init / Bootstrap
- blau	Pre-Op
- gelb	Safe-Op
- grün	Op

Hier können Sie Master- und Bus-spezifische Informationen abrufen.

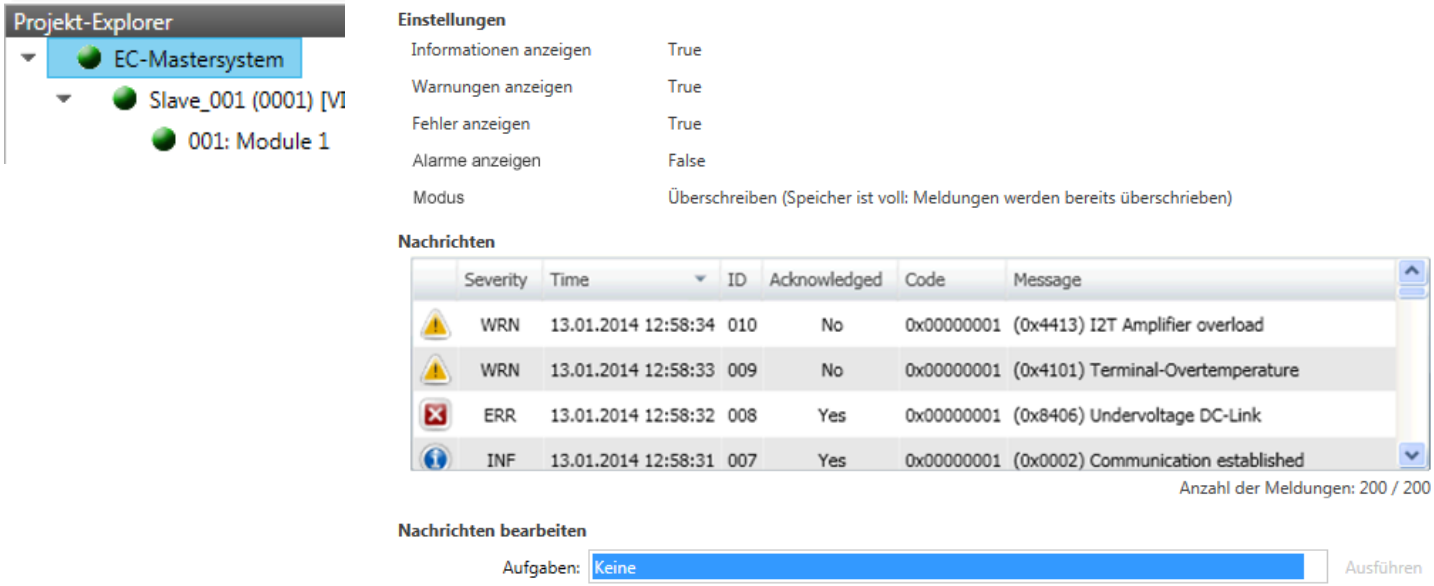
- Zustandsmaschine
  - Aktueller Status: Zeigt den aktuellen Status des Masters. ↳ *Kap. 11.10 "EtherCAT Zustandsmaschine" Seite 424*
  - Angeforderter Status: Zeigt den aktuell angeforderten Status des Masters, welchen Sie über *"Status ändern"* angefordert haben.
  - Status ändern: Hier können Sie den Status des Masters ändern.
- Information
  - Anzahl gefundene Slaves: Zeigt die Anzahl gefundener Slave-Stationen am Bus.
  - Anzahl konfigurierter Slaves: Zeigt die Anzahl konfigurierter Slave-Stationen am Bus.
  - Anzahl der Slaves mit DC: Zeigt die Anzahl von Slave-Stationen, welche Distributed-Clocks-Funktionalität (DC) unterstützen.
  - DC ist in-sync: Ist Distributed Clocks konfiguriert, finden Sie hier Informationen über den Synchronisations-Zustand des Systems.
  - Topologie OK: Die *"Topologie"* ist OK (*"Ja"*), wenn die Anzahl projektierter mit der Anzahl gefundener Slave-Stationen übereinstimmt. Hierbei werden nur die zwingend erforderlichen Slave-Stationen (mandatory slaves) berücksichtigt.
  - Link verbunden: Hier steht *"Ja"*, wenn zu den projektierten Slave-Stationen eine physikalische Verbindung besteht.
  - Slaves im Masterzustand: Hier steht *"Ja"*, wenn alle konfigurierten Slave-Stationen den Zustand des Masters übernommen haben.
- Frame Zähler
  - Gesendete Frames: Anzahl gesendeter Frames seit dem letzten Power-Cycle.
  - Verlorene Frames: Anzahl verlorener Frames seit dem letzten Power-Cycle.
  - Zyklische Frames: Anzahl zyklischer Frames seit dem letzten Power-Cycle.
  - Azyklische Frames: Anzahl azyklischer Frames seit dem letzten Power-Cycle.

11.7.3 CoE-Objektverzeichnis



Hier haben Sie lesenden und schreibenden Zugriff auf das CoE-Objektverzeichnis der Slave-Station. Dieses können Sie, sofern Ihre Slave-Station dies zulässt, ändern. Die *"Flags"* bei den Objekten zeigen an, ob ein Schreibzugriff möglich ist. Informationen über den Aufbau des Objektverzeichnisses finden Sie im Handbuch zu Ihrer Slave-Station.

11.7.4 Verlauf (Experten-Modus)



In diesem Dialogfenster können Sie alle Diagnosemeldungen im Master abrufen und ggf. bearbeiten. Über den Bereich *"Einstellungen"* können Sie diese entsprechend filtern.

11.8 Diagnose - Slave-Station

11.8.1 Vorbereitung

Damit Sie die *"Diagnose"*-Funktionen nutzen können, müssen Sie online mit Ihrem EtherCAT-System verbunden sein.

1. Klicken Sie in der Toolbar auf [Konfiguration] und markieren Sie *"EC-Mastersystem"* im *"Projekt-Explorer"*.
2. Aktivieren Sie im *"Geräte-Editor"* das Register *"Master"*.
3. Stellen Sie abhängig vom Online-Zugriff im *"Geräte-Editor > Master"* folgendes ein:
   - Sofern Sie direkt mittels eines gesonderten Netzwerkadapters über EtherCAT mit einer Slave-Station verbunden sind, wählen Sie Ihren *Netzwerkadapter* aus und klicken Sie auf [Auswählen].
   - Sind Sie mit dem PG/OP-Kanal Ihrer CPU verbunden, geben Sie *IP-Adresse*, *Port* und *Master-Instanz* an und klicken Sie auf [Auswählen]. Bei VIPA ist *Port* 6000 und *Master-Instanz* 0 einzustellen.

   ⇨ Der *SPEED7 EtherCAT Manager* verwendet die eingestellte Verbindung für die Kommunikation. Durch Klick auf [Abwählen] können Sie die Verbindungsparameter ändern.
4. Klicken Sie in der Toolbar auf [Diagnose].

   ⇨ Eine Online-Verbindung zu Ihrem EtherCAT-System wird über den zuvor eingestellten Kommunikations-Kanal aufgebaut und die aktuelle Projektkonfiguration im *"Projekt-Explorer"* angezeigt.

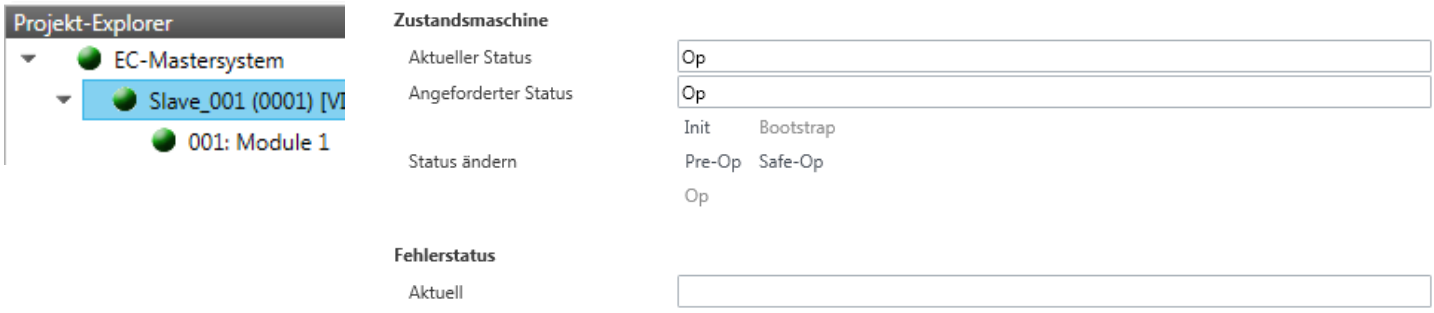
   Bei einer Onlineverbindung blinken im *"Statusbereich"* die 2 Anzeigen abwechselnd. Zusätzlich wechselt der *"Modus"* auf *"Diagnose"*.

5. Klicken Sie im *"Projekt-Explorer"* auf die gewünschte Slave-Station *"Slave_..."*

Folgende Register stehen Ihnen nun zur Auswahl:

↳ *Kap. 11.8.2 "Allgemein" Seite 414*
↳ *Kap. 11.8.3 "ESC-Register (Experten-Modus)" Seite 415*
↳ *Kap. 11.8.4 "EEPROM (Experten-Modus)" Seite 415*
↳ *Kap. 11.8.5 "Erweiterte Diagnose (Experten-Modus)" Seite 416*
↳ *Kap. 11.8.6 "DC Diagnose (Experten-Modus)" Seite 416*
↳ *Kap. 11.8.7 "CoE-Objektverzeichnis" Seite 417*

11.8.2 Allgemein



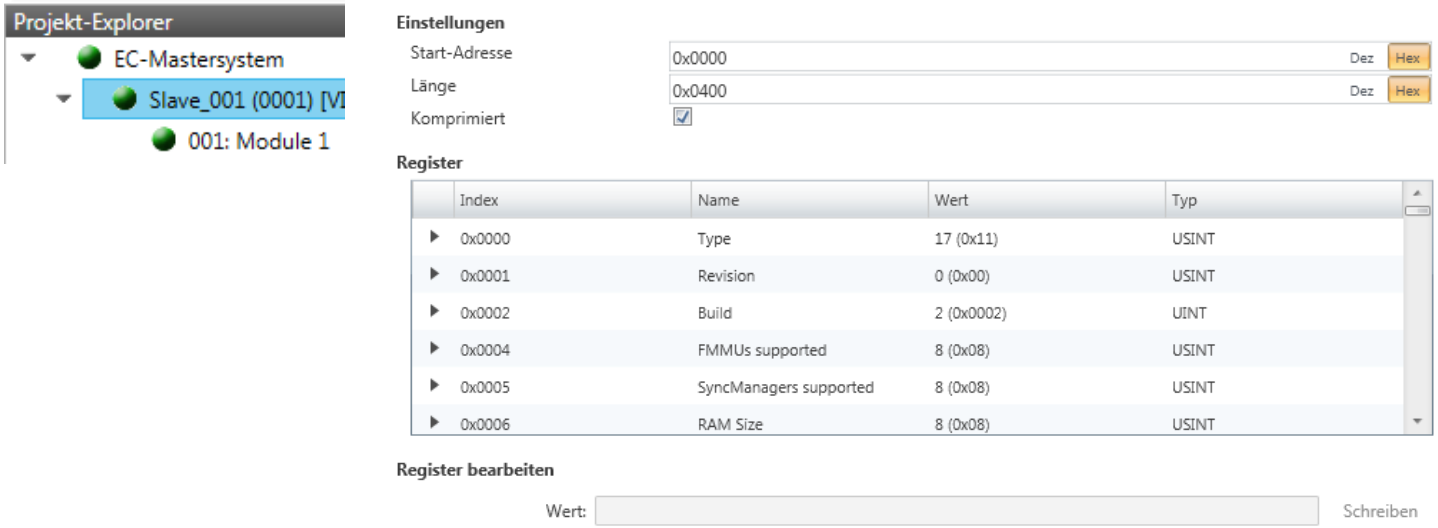
Farben und Zustände

Den Status der Zustandsmaschine können Sie über die Farbe nach folgender Vorgabe ermitteln:

Farbe	Status der Zustandsmaschine
- rot	Init / Bootstrap
- blau	Pre-Op
- gelb	Safe-Op
- grün	Op

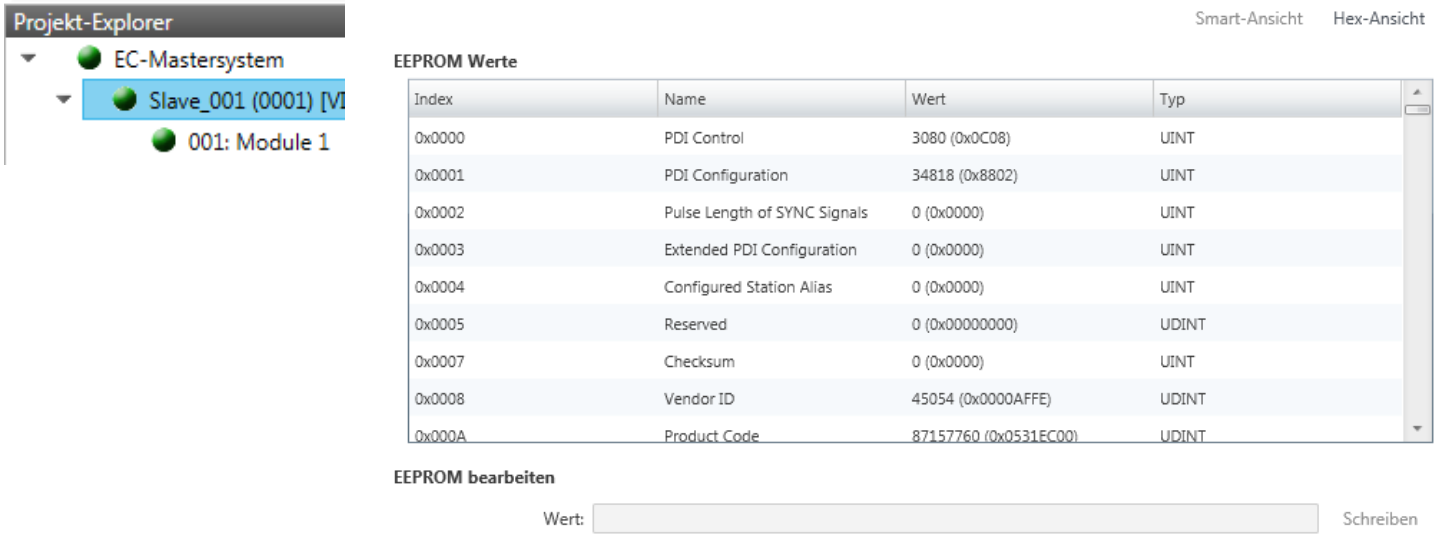
- Zustandsmaschine
  - Aktueller Status: Zeigt den aktuellen Status der Zustandsmaschine der Slave-Station ↳ *Kap. 11.10 "EtherCAT Zustandsmaschine" Seite 424*
  - Angeforderter Status: Zeigt den angeforderten Zustand der Slave-Station.
  - Status ändern: Hier können Sie den Status der Zustandsmaschine der Slave-Station ändern
- Fehlerstatus
  - Aktuell: Tritt während eines Statusübergangs ein Fehler auf, wird dieser hier angezeigt.

11.8.3 ESC-Register (Experten-Modus)



Dieses Dialogfenster ist nur im *"Experten-Modus"* sichtbar! Hier können Sie direkt auf die Register des EtherCAT-ASICs zugreifen. Hier sollten Sie keine Änderungen vornehmen!

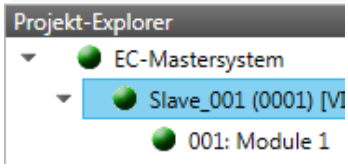
11.8.4 EEPROM (Experten-Modus)

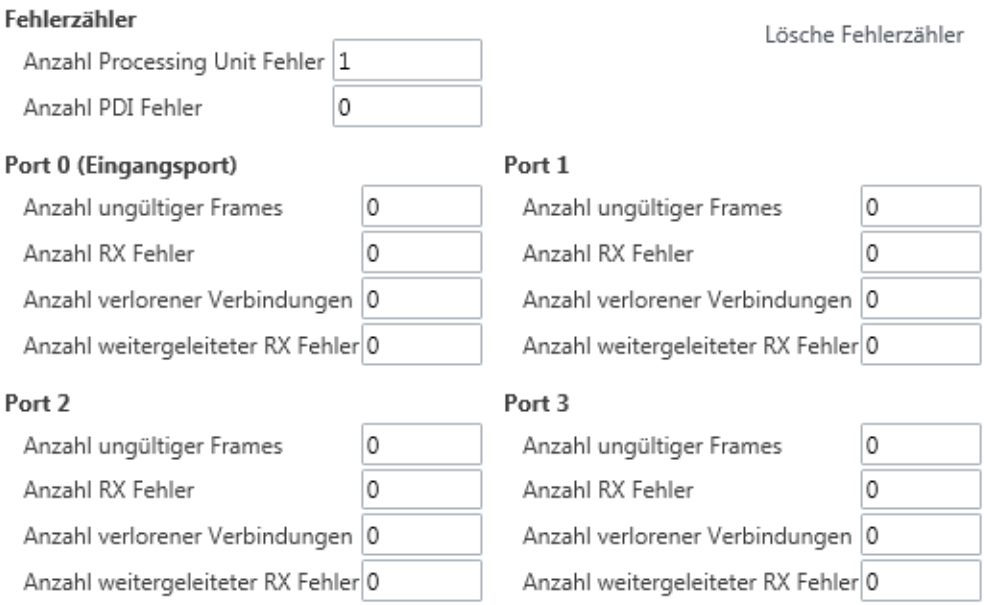


Dieses Dialogfenster ist nur im *"Experten-Modus"* sichtbar! Hier können Sie auf die Inhalte des EEPROMs der Slave-Station zugreifen. Aktuell können Sie hier nur den Parameter *"Configured Station Alias"* ändern. Diesen können Sie zur Bildung von Gruppen verwenden. ↳ *Kap. 11.9 "Gruppierungslogik" Seite 418*

VORSICHT!
Bitte beachten Sie hier, dass insbesondere in der *"Hex-Ansicht"* durch Eingabe falscher Werte Ihre Slave-Station unbrauchbar werden kann! Hierbei ist jegliche Gewährleistung des Herstellers ausgeschlossen!

11.8.5 Erweiterte Diagnose (Experten-Modus)

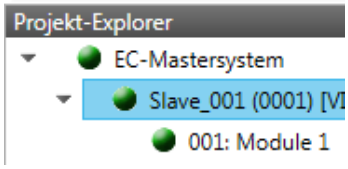


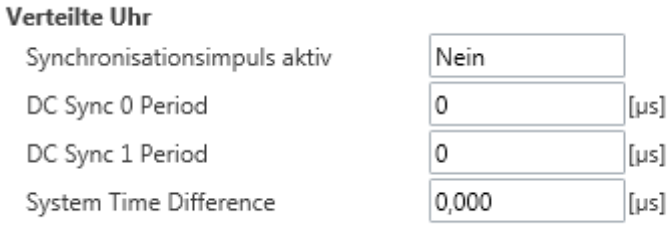


Dieses Dialogfenster ist nur im *"Experten-Modus"* sichtbar!

- Fehlerzähler
  - Anzahl Processing Unit Fehler: Anzahl der von der Slave-Station empfangenen Telegramme, welche keine EtherCAT-Telegramm sind.
  - Anzahl PDI Fehler: Anzahl der PDI-Zugriffsfehler (**P**rocess **D**ata **I**nterface). Dies sind physikalische Fehler am EtherCAT-Bus, welche vom PDI erkannt wurden.
  - Mit [Lösche Fehlerzähler] können Sie alle Fehlerzähler zurücksetzen.
- Port 0...3
  - Anzahl ungültige Frames: Anzahl ungültiger Frames von *Port* y (Zugriff auf Register 0x300+y*2)
  - Anzahl RX Fehler: Anzahl RX Fehler von *Port* y (Zugriff auf Register 0x300+y*2+8Bit)
  - Anzahl verlorener Verbindungen: Anzahl verlorener Verbindungen von *Port* y (Zugriff auf Register 0x310+y)
  - Anzahl weitergeleiteter RX Fehler: Anzahl weitergeleiteter RX Fehler von *Port* y (Zugriff auf Register 0x0308+y)

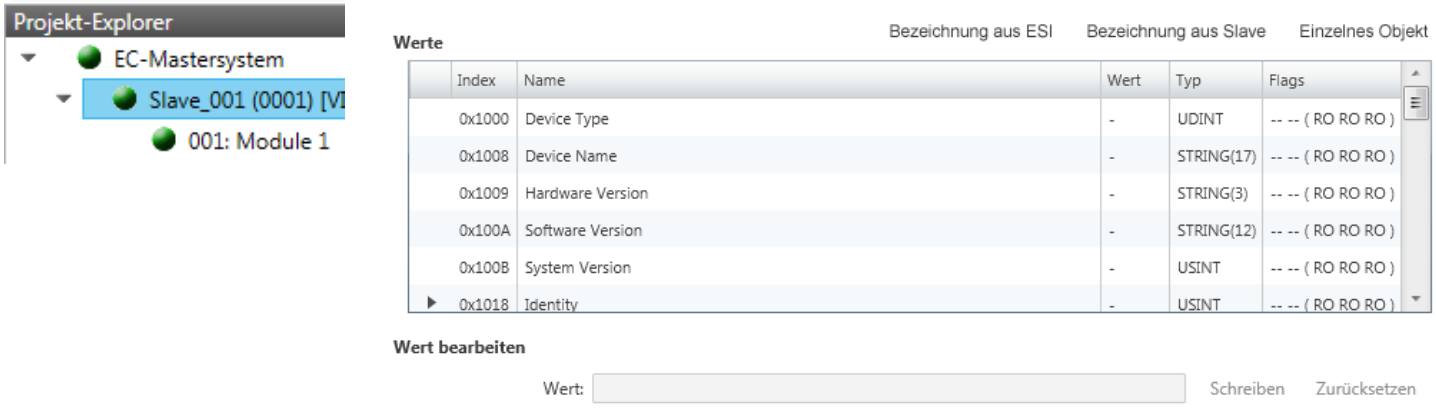
11.8.6 DC Diagnose (Experten-Modus)





Dieses Dialogfenster ist nur im *"Experten-Modus"* sichtbar! Hier werden Status-Informationen zur verteilten Uhr Ihrer Slave-Station angezeigt. Näheres hierzu finden Sie im Handbuch Ihrer Slave-Station.

11.8.7 CoE-Objektverzeichnis



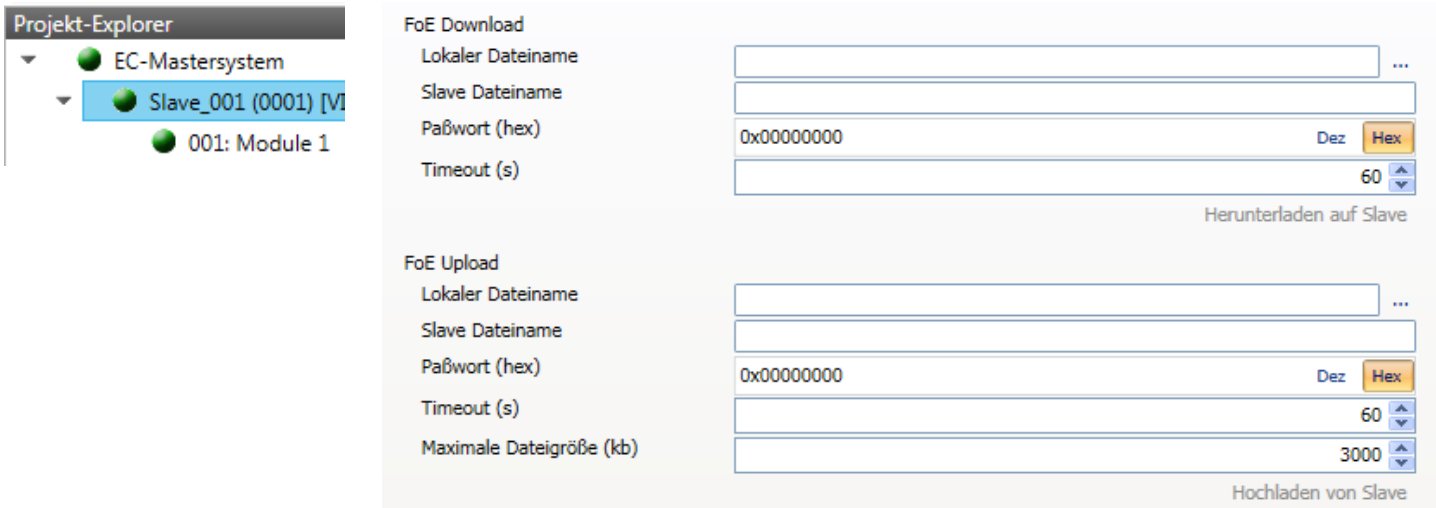
Hier haben Sie lesenden und schreibenden Zugriff auf das CoE-Objektverzeichnis der Slave-Station. Dieses können Sie ändern, sofern Ihre Slave-Station dies zulässt. Die *"Flags"* bei den Objekten zeigen an, ob ein Schreibzugriff möglich ist. Informationen über den Aufbau des Objektverzeichnisses finden Sie im Handbuch zu Ihrer Slave-Station.

> *Wird bei einem Objekt ein Schreibzugriff im Diagnose-Modus durchgeführt, und entspricht der geschriebene Wert nicht dem Standardwert des Objekts, so wird dieser Schreibvorgang automatisch zu den "Init-Kommandos" hinzugefügt.* *↳ Kap. 11.5.8 "Init-Kommandos (Experten-Modus)" Seite 403*

Dieses Dialogfenster ist nur im *"Experten-Modus"* sichtbar:

- Bezeichnung aus ESI
  - Durch Anwahl dieser Funktion werden die Bezeichnungen aus der ESI-Datei geladen.
- Bezeichnung aus Slave
  - Durch Anwahl dieser Funktion werden die Bezeichnungen direkt aus der Slave-Station geladen.
- Einzelnes Objekt
  - Über diese Funktion haben Sie lesenden und schreibenden Zugriff auf ein einzelnes Objekt im Objektverzeichnis, indem Sie Index und Subindex angeben.

11.8.8 FoE Download/Upload



- Mit dieser Funktionalität können Sie Dateien zwischen PC und Slave-Station austauschen (insofern das Gerät dies unterstützt). Befindet sich die Slave-Station im *Bootstrap*-Modus, können Sie über *"FoE Download"* ein Firmware-Updates der Slave-Station durchführen. Hierbei ist der Dateiname ohne Dateiendung anzugeben. ↳ *Kap. 11.11 "Firmwareupdate - VIPA System SLIO IM 053-1EC0x" Seite 425*
  - Lokaler Dateiname: Name der Datei auf dem PC.
  - Slave Dateiname: Dateiname in der Slave-Station.
  - Passwort: Passwort für Zugriff auf die Slave-Station.
  - Timeout: Maximale Zeit für den Datentransfer.
  - Maximale Dateigröße: Maximal Größe der Datei, welche von der Slave-Station auf den PC übertragen werden soll.

11.9 Gruppierungslogik

11.9.1 Übersicht

Slave-Typen

Bei EtherCAT werden folgende Slave-Typen unterschieden:

MII-Slave - MII steht für **M**edia **I**ndependant **I**nterface. Ein MII-Slave besitzt ein EtherCAT-Interface zur Einbindung in EtherCAT und einen Systembus (Rückwandbus) zur Anbindung von Peripherie-Modulen. Der MII-Slave empfängt Daten über EtherCAT und leitet diese über seinen Rückwandbus an das entsprechende Peripherie-Modul weiter. Umgekehrt liest dieser die Eingangsdaten und leitet diese weiter über EtherCAT. Beispielsweise ist der System SLIO 053-1EC0x ein MII-Slave.

E-Bus-Slave - Bei einem E-Bus-Slave wird für die Kommunikation am Rückwandbus das EtherCAT-Protokoll verwendet. Aus diesem Grund werden im *SPEED7 EtherCAT Manager* die angehängten Peripherie-Module ebenfalls als Slave-Station dargestellt.

Möglichkeiten

Der *SPEED7 EtherCAT Manager* unterstützt folgende Möglichkeiten, die einzelnen Slave-Stationen zu gruppieren. Jede Gruppe kann hierbei aus 1 ... n Slave-Stationen bestehen. Verschachtelung von Gruppen wird nicht unterstützt:

↳ *Kap. 11.9.2 "Gruppe mit fester Adresse im Prozessabbild anlegen" Seite 421*

↳ *"Hot Connect Gruppe mit dynamischer Position in Topologie" Seite 423*

↳ *"Hot Connect Gruppe mit fester Position in der Topologie" Seite 423*

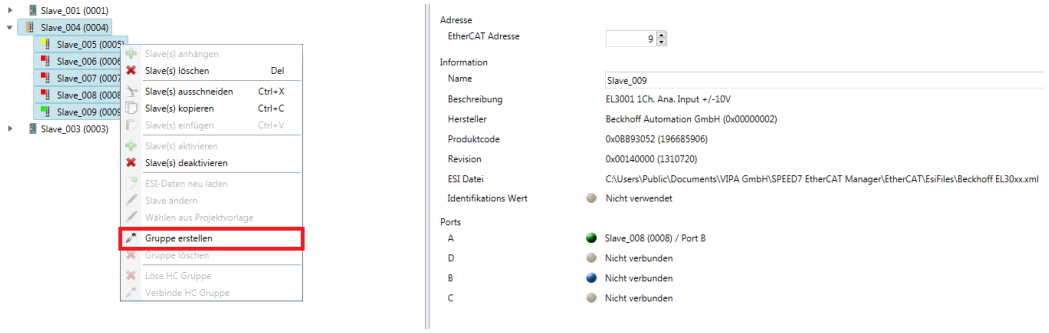
↳ *"Hot Connect Gruppe mit fester oder dynamischer Adresse im Prozessabbild" Seite 423*

Bitte beachten Sie, dass Hot Connect Gruppen mit E-Bus-Slaves nicht möglich sind!

Gruppe erstellen

1. Klicken Sie im *SPEED7 EtherCAT Manager* in der Toolbar auf [Konfiguration].
2. Klicken Sie im *Projekt Explorer* auf die Slave-Station und wählen Sie *"Kontextmenü ➔ Gruppe erstellen"*.

   ⇨ Es öffnet sich das Dialogfenster *"Gruppe erstellen"*. Hier ist die 1. Slave-Station immer ausgewählt. Weitere Slave-Stationen können Sie entweder auswählen oder es werden, abhängig von der Gruppentypauswahl, automatisch die erforderlichen Slave-Stationen ausgewählt.

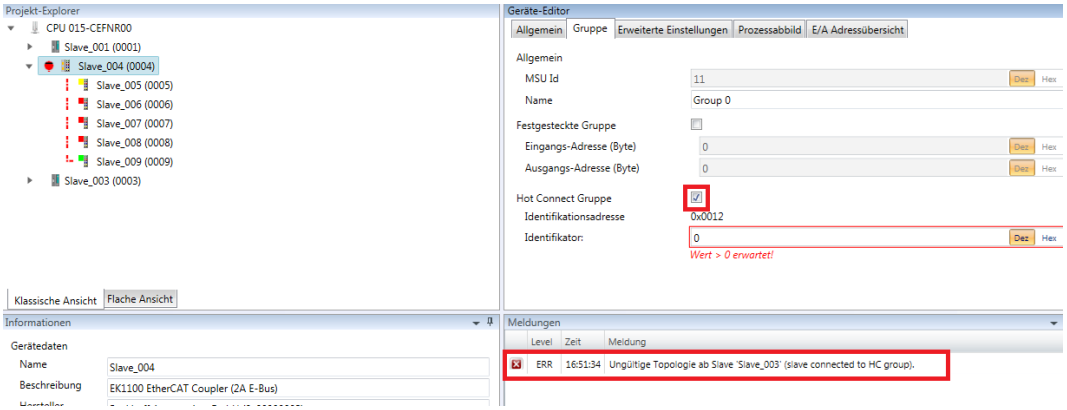


Mit der *"Gruppe erstellen"*-Funktion haben Sie zwei verschiedene Funktionalitäten:

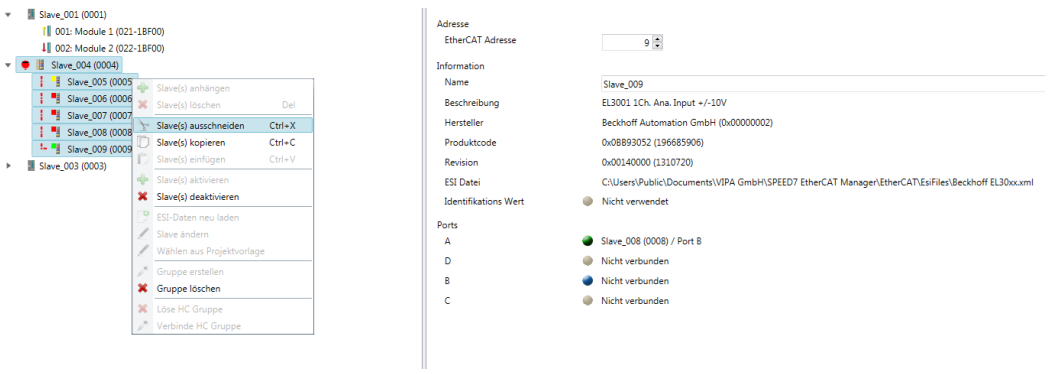
- Sie können eine neue Gruppe anlegen, sofern die selektierte Slave-Station noch kein Teil einer Gruppe ist.
- Ist die selektierte Slave-Station schon Teil einer Gruppe, so wird die aktuelle Gruppe ab der selektierten Slave-Station in zwei Teilgruppen geteilt.

Gruppeneigenschaften bearbeiten

Nach dem Anlegen einer Gruppe wird der *"Geräte-Editor"* der Slave-Station um das Register *"Gruppe"* erweitert. Hier können Sie die Gruppeneigenschaften entsprechend bearbeiten.

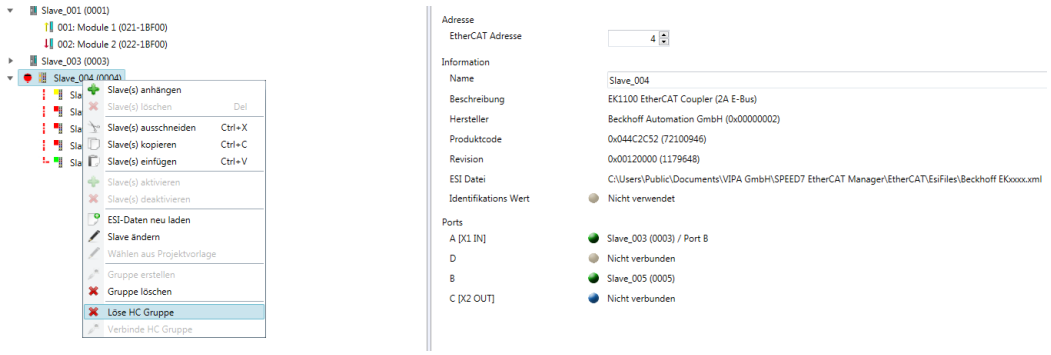


Die neue Gruppe kann durch Auswahl dieser Gruppe über *"Slave(s) ausschneiden"* geändert werden.



Löse HC Gruppe

Sofern Sie diese Gruppe mit einer anderen Slave-Station im Netzwerk verbinden möchten, können Sie die aktuelle Verbindung über *"Löse HC Gruppe"* lösen.



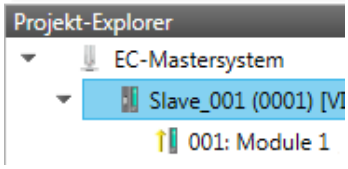
Gruppe löschen

Zum Löschen einer Gruppe klicken Sie im *SPEED7 EtherCAT Manager* auf die Slave-Station und wählen Sie *"Kontextmenü ➔ Gruppe löschen"*.

⇨ Die Gruppierung wird wieder aufgehoben. Je nach Gruppierung werden die zuvor gruppierten Slave-Stationen in die Topologie wieder eingegliedert oder bleiben an der aktuellen Position.

11.9.2 Gruppe mit fester Adresse im Prozessabbild anlegen

Vorgehensweise

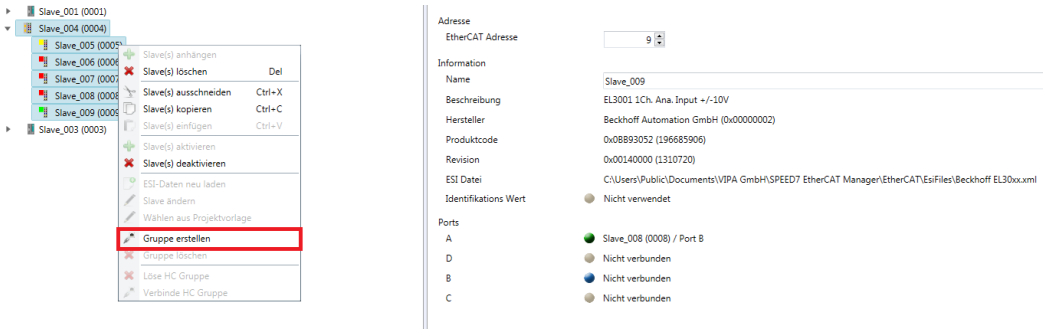


Die Gruppe kann bei jeder beliebigen Slave-Station beginnen und endet entweder bei sich selbst, an einer der nachfolgenden Slave-Stationen, an der nächsten Gruppe oder bei der letzten Slave-Station. Die Gruppierung ist mit jedem Slave-Typ möglich. Die Slave-Stationen dieser Gruppe werden an einer bestimmten Position in der Topologie verankert.

Gruppe erstellen

1. Klicken Sie im *SPEED7 EtherCAT Manager* in der Toolbar auf [Konfiguration].
2. Klicken Sie im *Projekt Explorer* auf die Slave-Station und wählen Sie *"Kontextmenü ➔ Gruppe erstellen"*.

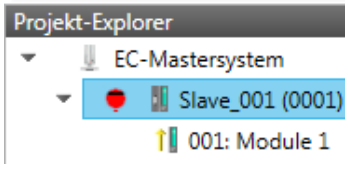
   ⇨ Es öffnet sich das Dialogfenster *"Gruppe erstellen"*. Hier ist die 1. Slave-Station immer ausgewählt. Weitere Slave-Stationen können Sie entweder auswählen oder es werden, abhängig von der Gruppentypauswahl, automatisch die erforderlichen Slave-Stationen ausgewählt.

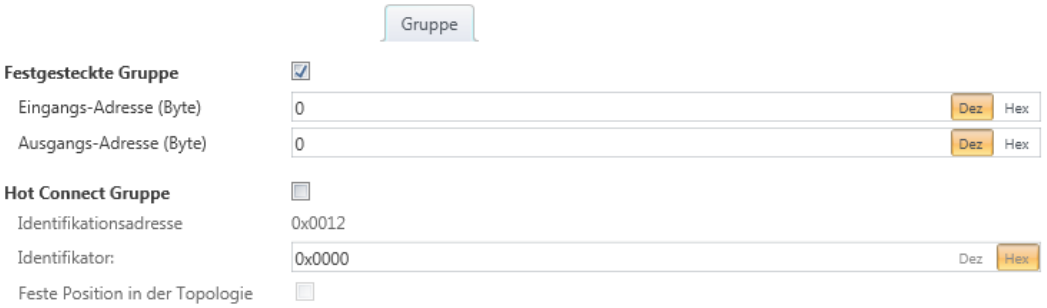


Festgesteckte Gruppe

1. Wählen Sie unter *"Slave-Auswahl"* die Slave-Stationen aus, welche Sie in die *"Festgesteckte Gruppe"* aufnehmen möchten und bestätigen Sie mit [OK].

   ⇨ Der Dialog wird geschlossen, im *"Projekt-Explorer"* die Slave-Station als Gruppe gekennzeichnet und im *"Geräteeditor"* ein zusätzlicher Reiter "Gruppe" erzeugt.



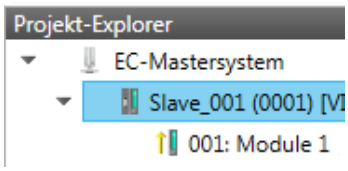


2. Aktivieren Sie die Option *"Festgesteckte Gruppe"*.
3. Aktivieren Sie die Option *"Eingangs-Adresse = Ausgangs-Adresse"* wenn Ein- und Ausgangs-Adressen identisch sind.

   ⇨ Die Gruppe ist jetzt als *Festgesteckte Gruppe* definiert.

11.9.3 Hot Connect Gruppe anlegen

11.9.3.1 Vorgehensweise



In einer *Hot Connect Gruppe* können sich mehrere Slave-Stationen befinden, welche nur optional am EtherCAT-Bus vorhanden sein müssen. So haben Sie die Möglichkeit vor dem Start oder während des Betriebs Ihrer Anlage vorkonfigurierte Abschnitte aus dem Datenverkehr zu nehmen bzw. hinzuzufügen. Dies kann durch Trennen/Verbinden der Kommunikationsstrecke bzw. An-/Ausschalten des Teilnehmers geschehen.

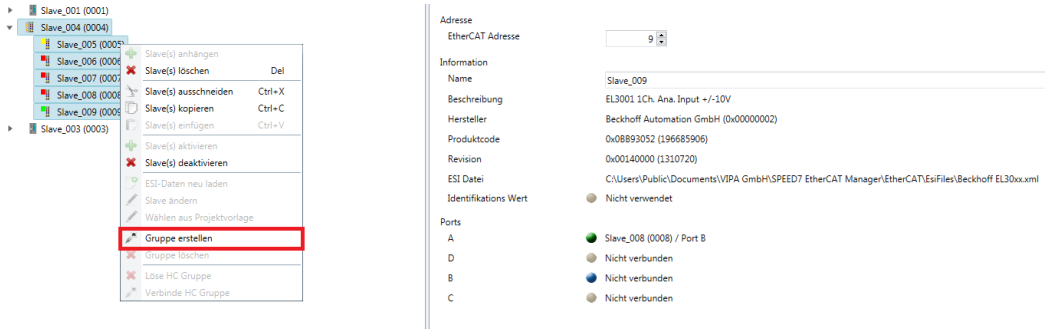
Bitte beachten Sie, dass die 1. Slave-Station nach dem EtherCAT-Master nicht optional sein darf!

Für den Einsatz der Hot Connect Funktionalität bei E-Bus-Slave-Stationen müssen sich die E-Bus-Kopf-Station und deren angehängte Slave-Stationen in einer Gruppe befinden! ↳ *Kap. 11.9 "Gruppierungslogik" Seite 418*

Gruppe erstellen

1. Klicken Sie im *SPEED7 EtherCAT Manager* in der Toolbar auf [Konfiguration].
2. Klicken Sie im *Projekt Explorer* auf die Slave-Station und wählen Sie *"Kontextmenü ➔ Gruppe erstellen"*.

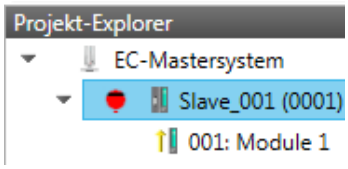
   ⇨ Es öffnet sich das Dialogfenster *"Gruppe erstellen"*. Hier ist die 1. Slave-Station immer ausgewählt. Weitere Slave-Stationen können Sie entweder auswählen oder es werden, abhängig von der Gruppentypauswahl, automatisch die erforderlichen Slave-Stationen ausgewählt.



Hot Connect Gruppe

1. Wählen Sie unter *"Slave-Auswahl"* die Slave-Stationen aus, welche Sie in die *"Hot Connect Gruppe"* aufnehmen möchten und bestätigen Sie mit [OK].

   ⇨ Der Dialog wird geschlossen, im *"Projekt-Explorer"* die Slave-Station als Gruppe gekennzeichnet und im *"Geräteeditor"* ein zusätzlicher Reiter "Gruppe" erzeugt.



2. Aktivieren Sie die Option *"Hot Connect Gruppe"*.
3. Geben Sie einen *"Identifikator"* an: Dies ist die *Station-Alias-Adresse* welche Sie zuvor im *"Diagnose"*-Modus an die Slave-Station vergeben müssen. ↳ *Kap. 11.8.4 "EEPROM (Experten-Modus)" Seite 415*

   Bitte beachten Sie, dass die Slave-Station erst nach einem Power-Cycle die neue Adresse übernimmt.
4. Für eine feste Position der Gruppe in der Topologie können Sie die Option *"Festgesteckte Gruppe"* aktivieren.

11.9.3.2 Kombinationsmöglichkeiten

Hot Connect Gruppe mit dynamischer Position in Topologie

Die Gruppe muss mit einem MII-Slave beginnen. Hierbei werden alle Slave-Stationen unterhalb des selektierten automatisch in die Gruppe aufgenommen. Die Gruppe endet entweder bei sich selbst, an einer der nachfolgenden Slave-Stationen, an der nächsten Gruppe oder bei der letzten Slave-Station.

Hot Connect Gruppe mit fester Position in der Topologie

Die Gruppe ist fest an eine Vorgänger-Slave-Station und deren Port gekoppelt. Sie haben jederzeit die Möglichkeit über das Dialogfenster die Anbindung an die Vorgänger-Slave-Station zu verändern. Wird die Gruppe aufgehoben, so verbleiben die Slave-Stationen an ihrem Platz.

Ein Aufheben der Hot Connect Gruppe mit fester Position in der Topologie ist nicht möglich, wenn die Slave-Stationen davor Teil einer weiteren anderen Hot Connect Gruppe mit fester Position in der Topologie sind!

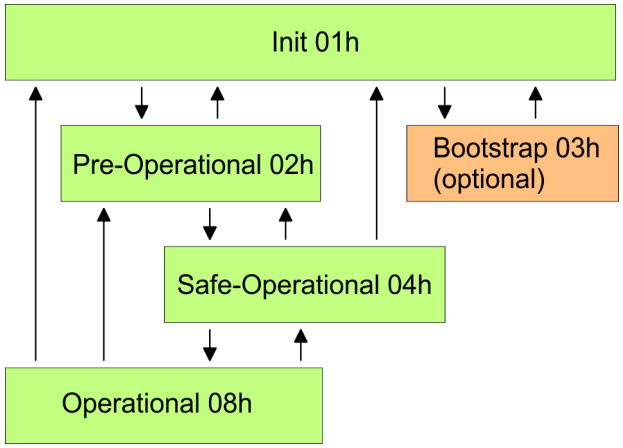
Hot Connect Gruppe mit fester oder dynamischer Adresse im Prozessabbild

Diese Gruppe ist unabhängig von Slave-Station und Port. Die Gruppe besitzt keine Vorgänger-Slave-Station und wird beim Anlegen an das Ende des Baumes verschoben. Beim Auflösen der Gruppe wird nach einem passenden, freien Port von hinten beginnend im Hauptbaum gesucht. Steht keine passende Slave-Station zur Verfügung, so wird die Gruppe verworfen! Da die Gruppe systembedingt keine Vorgänger-Slave-Station besitzt, können Sie die Anbindung über das Dialogfenster nicht verändern.

11.10 EtherCAT Zustandsmaschine

Zustände

In jedem EtherCAT-Kommunikationsteilnehmer ist eine *Zustandsmaschine* implementiert. Für jeden Zustand ist definiert, welche Kommunikationsdienste über EtherCAT aktiv sind. Die Zustandsmaschine der Slave-Stationen wird über die Zustandsmaschine des EtherCAT-Masters gesteuert.



Init - 01h

Nach dem Einschalten befinden sich die EtherCAT-Teilnehmer im Zustand *Init*. Dort ist weder Mailbox- noch Prozessdatenkommunikation möglich. Der EtherCAT-Master initialisiert die SyncManager-Kanäle 0 und 1 für die Mailbox-Kommunikation.

Pre-Operational (Pre-Op) - 02h

Der EtherCAT-Master initialisiert die SyncManager-Kanäle für Prozessdaten (ab SyncManager-Kanal 2), die FMMU-Kanäle und das PDO-Mapping bzw. das SyncManager-PDO-Assignment. Weiterhin werden in diesem Zustand die Einstellungen für die Prozessdatenübertragung sowie modulspezifische Parameter übertragen, die von den Defaulteinstellungen abweichen. Beim Übergang von *Init* nach *Pre-Op* prüft der EtherCAT-Slave, ob die Mailbox korrekt initialisiert wurde. Im Zustand *Pre-Op* ist Mailbox- und Ethernet over EtherCAT (EoE) Kommunikation aber keine Prozessdaten-Kommunikation möglich.

Safe-Operational (Safe-Op) - 04h

Im *Safe-Op* werden die Inputdaten zyklisch aktualisiert aber die Ausgänge sind deaktiviert. Beim Übergang von *Pre-Op* nach *Safe-Op* prüft der EtherCAT-Slave, ob die SyncManager-Kanäle für die Prozessdatenkommunikation korrekt sind. Bevor er den Zustandswechsel quittiert, kopiert der EtherCAT-Slave aktuelle Inputdaten in die entsprechenden DP-RAM-Bereiche des EtherCAT-Slave-Controllers. Im Zustand *Safe-Op* ist Mailbox- und Prozessdaten-Kommunikation möglich.

Operational (Op) - 08h

Im Zustand *Op* werden die Inputdaten zyklisch aktualisiert und der EtherCAT-Master übermittelt Ausgabe-Daten an den EtherCAT-Slave. Der EtherCAT-Slave kopiert die Ausgangsdaten des Masters auf seine Ausgänge und liefert Eingangsdaten an den EtherCAT-Master zurück. In diesem Zustand ist Prozessdaten- und Mailbox-Kommunikation möglich.

Bootstrap - optional (Boot) - 03h

Im Zustand *Boot* können Sie über den EtherCAT-Master ein Firmware-Update auf einem EtherCAT-Slave ausführen. Dieser Zustand ist nur über Init zu erreichen. Im Zustand *Boot* ist Mailbox-Kommunikation über das Protokoll File-Access over EtherCAT (FoE) möglich, aber keine andere Mailbox-Kommunikation und keine Prozessdaten-Kommunikation.

11.11 Firmwareupdate - VIPA System SLIO IM 053-1EC0x

Aktuelle Firmware auf www.vipa.com

Die aktuellsten Firmwarestände finden Sie auf www.vipa.com im Service-Bereich. Laden Sie die Px000xxx.pkg Datei.

VORSICHT!

- Beim Aufspielen einer neuen Firmware ist äußerste Vorsicht geboten. Unter Umständen kann Ihre Slave-Station unbrauchbar werden, wenn beispielsweise während der Übertragung die Spannungsversorgung unterbrochen wird oder die Firmware-Datei fehlerhaft ist. Setzen Sie sich in diesem Fall mit der VIPA-Hotline in Verbindung!
- Bitte beachten Sie auch, dass sich die zu überschreibende Firmware-Version von der Update-Version unterscheidet, ansonsten erfolgt kein Update.

Voraussetzung

- Es besteht eine Ethernet-Verbindung bzw. Remote-Verbindung zwischen PC und der VIPA EtherCAT Slave-Station, bei der ein Firmwareupdate durchgeführt werden soll.

Vorgehensweise

Nachfolgend wird die Vorgehensweise am Beispiel der VIPA System SLIO Slave-Station gezeigt. Bei anderen Geräten beachten Sie bitte die im Handbuch des Geräteherstellers beschriebenen Vorgehensweisen.

1. Öffnen Sie wenn nicht schon geschehen den *SPEED7 EtherCAT Manager*
2. Klicken Sie im *"Projekt-Explorer"* auf *"EC-Mastersystem"*
3. Stellen Sie im *"Geräte-Editor > Master"* unter *"Netzwerkadapter"* Ihre Netzwerkkarte und unter *"IP-Adresse"* die IP-Adresse des PG/OP-Kanals der CPU an und klicken Sie auf [Auswählen].
4. Klicken Sie in der Toolbar auf [Diagnose].
   ⇨ Eine Online-Verbindung zu Ihrem EtherCAT-System wird über den zuvor eingestellten Kommunikations-Kanal aufgebaut und die aktuelle Projektkonfiguration im *"Projekt-Explorer"* angezeigt.
5. Klicken Sie im *"Projekt-Explorer"* auf den Master.
6. Wählen Sie im Register *"Allgemein"* unter *"Zustandsmaschine"* den Zustand *"Init"*. Warten Sie, bis alle Slave-Stationen den Zustand *"Init"* zurückmelden.
7. Klicken Sie im *"Projekt-Explorer"* auf den Slave, in welchem das Firmwareupdate durchgeführt werden soll.
8. Wählen Sie im Register *"Allgemein"* unter *"Zustandsmaschine"* den Zustand *"Bootstrap"*.
9. Tragen Sie im Register *"FoE"* unter *"FoE Download"* folgendes ein:
   - Dateiname: Px000xxx
   - Passwort (hex): 0x0000000
   - Timeout (ms): 60000
   - Maximale Dateigröße (kb): 3000
10. Klicken Sie auf [Herunterladen].
    ⇨ Es öffnet sich ein Dialog zur Datei-Auswahl.
11. Wählen Sie die Datei aus. Mit [OK] starten Sie den Transfervorgang.
    ⇨ Es wird ein Ladebalken ausgegeben, welcher Sie über den Transferzustand informiert.

12. Bringen Sie nach erfolgreichem Download Ihren Slave in den Zustand *"Init"*.
    ⇨ Hiermit wird Ihre Firmwaredatei übernommen.

12 Index

A

Absolute Adressen 24, 65
Achsen (Motion Control) 346
Adresse 206
Adressierung 24
Adressregister 281
Adressübersicht 253
Akkumulator 281
Alarme 131
Alle Variablen 241
Alle Verbindungen 80
Alles exportieren (WLD) 143
Anlagenkennzeichen 126
Anlauf 127
Antrieb
  hinzufügen 338
Antrieb konfigurieren 337
Anweisungsliste 219
Anweisungsteil 212
Anwenderprogramm
  archivieren 144
  beobachten 280
  drucken 69
  erstellen 201
  exportieren 302, 306
  importieren 301
  Konsistenz prüfen 265
  simulieren 269
  Sprache (Mnemonik) 23
  Suchen/Ersetzen im Baustein 44
  übersetzen 267
  übertragen 271
  vergleichen 277
  verwendete Operanden anzeigen 255, 260
  vom Gerät laden 274
Arbeitsbereich 37
Arbeitsspeicher 150, 157
Archivieren 143, 144
ASC-Datei 302, 306
ASCII-Quellen 302, 306
Asynchronfehleralarm 131
Aufbau der Benutzeroberfläche 26
Ausgabe 42
Ausgabebereich 41
Ausgänge
  analog 137
  digital 137
Ausgangsstrom (SLIO-Modul) 109
Automatisches Vervollständigen 57
AWL 219

B

B-Stack 154
Baugruppe
  Beschriftungsstreifen 115
  Eigenschaften 125, 138, 141
  entfernen 114
  hinzufügen 112
  Zustand 145
Baugruppenzustand 145
Baustein
  bearbeiten 205, 230, 236
  beobachten 213, 230, 280
  drucken 69
  exportieren 302, 306
  Konsistenz prüfen 265
  Liste 146, 202
  Stack 154
  synchronisieren 213, 230
  übersetzen 267
  übertragen 213, 230, 271
  vergleichen 277
  vom Gerät laden 274
Baustein-Stack 154
Bausteinbibliothek 310
Bausteineditor 205, 230, 236
Bausteinliste 146, 202
Bausteinschnittstelle 206, 265
Bausteinvariablen 206
Bedienoberfläche 26
Bedienpanel
  CPU 47
Beispiele 13
Belegungsplan 260
Benutzeroberfläche 26

Beobachtungstabelle 284
Bereich 206
Beschriftungsstreifen 115
Betriebszustand 47
Bewegungsdiagramm 356
Bewegungsfunktionen 366
Bewegungsgesetze 366
Bezugsachse 364
Bild 321

C

Cam 352
Code-Baustein 201
CPU
- Alarmauswahl 138
- Alarme 131
- Allgemein 135
- Anlauf 127
- Ausgänge (analog) 137
- Ausgänge (digital) 137
- Bausteine 146
- Diagnose 132, 151
- E/A-Adressen 135
- Eigenschaften 125
- Eingänge (analog) 137
- Eingänge (digital) 137
- Erweiterte Einstellungen 133
- Firmware 145
- Grundparameter 138
- Kanal 138
- Kommunikation 147
- Kontrollzentrum 47
- Lokaldaten 130
- Motion Control 127
- MPI 126
- Name 126
- Parameter 138
- PG/OP 135
- PROFIBUS 127
- Projekt auf MMC/SD ablegen 144
- Remanenz 130
- RUN 47
- Schutz 133
- Seriennummer 145
- Speicher 150
- Stack 154
- STOP 47, 154
- Taktmerker 129
- Taktsynchronalarme 128
- Überwachungszeit 127
- Uhr 132, 156
- Uhrzeitalarme 131
- Urlöschen 157
- Verbindungsressourcen 147
- Version 145
- Weckalarme 131
- Zustand 145
- Zyklus 129, 153

D

Darstellung 13
Datenbaustein 228, 230
Datentyp 206
Datum/Uhrzeit 156
DB 228, 230
Deklarationsteil 206
Diagnose 132
Diagnosepuffer 151
Direkte Adressen 24
DOC-Datei 73
Dokumentation 73
Drag & Drop 52
DriveWizard starten 341
Drucken 69
Druckvorschau 73
Dynamisierung (HMI) 328

E

E/A-Adressen 135, 139, 142
Editor
- Adressübersicht 253
- Anweisungsteil 212
- Anwenderprogramm 212
- Baustein 205, 230, 236
- Bausteinliste 202
- Belegungsplan 260
- Beobachtungstabelle 284
- Bild (HMI) 321

DB 230
Deklarationsteil 206
FB 205
FC 205
Geräte und Netze 77, 80
Geräteaufbau 107, 110
Geräteeigenschaften 116, 314
Gerätekonfiguration 106, 109
Geräteliste 76
Geräteübersicht 77, 201, 312
HMI-Einstellungen 315
Kommunikationseinstellungen 117, 314
Kurvenscheibe 353
Lokale Baugruppen 80
Motion Control-Achse 347
Motion Control-Übersicht 341
OB 205
Projektübersicht 76
Querverweisliste 255
Suchen/Ersetzen im Baustein 44
Übersetzungen (HMI) 332
UDT 236
Variablentabelle 240
Verbindungen 80
Editoren 37
Eigenschaften 35
Eigenschaften der Baugruppe 125, 138, 141
Eingabehilfe 53
Eingänge
analog 137
digital 137
Elektronische Kurvenscheibe 352
Enumeration (HMI) 331
Ersetzen 44
ESI-Datei 104
EtherCAT
Einstellungen 195
ESI-Datei 104
EtherCAT-Meldungen 44
Ethernet-Schnittstelle 117, 123, 314
Ethernet-Verbindung 196
Exportieren 69, 302, 334
Externe Quelldateien 302, 306

F

FB 201, 203, 205
FC 201, 203, 205
Feature Sets 127
Fenster der Benutzeroberfläche 26
Firmware-Version 145
Folgeachse 364
Formalparameter 206
Funktion 201, 203, 205
Funktionsbaustein 201, 203, 205
Funktionsplan 219, 222
FUP 219, 222

G

Gerät
duplizieren 97
entfernen 97
hinzufügen 82, 83
konfigurieren 116
Geräte suchen 121
Geräte und Netze 77, 80
Geräte vernetzen 196
Geräteaufbau 107, 110
Gerätebeschreibungsdatei 98
Geräteeigenschaften 116, 314
Gerätekonfiguration 106, 109, 271
Geräteliste 76
Gerätename 126
Geräteübersicht 77, 201, 312
Grundparameter 138
GSD-Datei 98, 101

H

Handlungsanweisungen 14
Hardware-Konfiguration
archivieren 144
übertragen 271
Hilfe 58
Hinweise 13
Hinzufügen
Achse (Motion Control) 346
Antrieb (Motion Control) 338
Baugruppe 112
Baustein 203

Gerät 82, 83
Kurvenscheibe (Motion Control) 352
Slave 87
HMI 312
HMI-Bibliothek 319
HMI-Einstellungen 315
HMI-Elemente 319
HMI-Gerät
drucken 69
hinzufügen 83
HMI-Simulation 336

I

I-Device 93
I-Slave 89
Importieren 69, 301, 306, 310, 334
IN 211
IN_OUT 211
Installation 17
IP-Adresse ändern 121

K

Kaltstart 127
Kanal 138
Katalog 32
Kennzeichnungen 14
Kommunikationsalarm 131
Kommunikationsdaten (CPU) 147
Kommunikationseinstellungen 117, 314, 315
Kommunikationsereignisse 43
Kommunikationsfehler 43
Kommunikationsverbindung herstellen 117, 314
Kompilieren 267
Konfigurieren
Gerät 116
Konsistenz 265
Konsistenzmeldungen 43
Kontaktplan 219, 226
Kontextmenü 52
KOP 219, 226
Kurvenscheibe 352

L

L-Stack 154
Laden 68, 271
Ladespeicher 150
LED-Zustand 47
Leitachse 364
Lizenz 17
Logikanalyse 290
Lokaldaten 130
Lokaldaten-Stack 154
Lokale Baugruppen 80
Löschen
Projekt 67

M

Master-Achse 364
Mausbedienung 52
MC-Bausteine 341
Meldungen 53
Menübefehle 59
MMC 144
Modul (Baugruppe) 112
Monitoring 280
Motion Control 337
Achse hinzufügen 346
Antrieb hinzufügen 338
Applikation 341
Bibliothek 341
Funktionsbausteine 341
Kurvenscheibe hinzufügen 352
Übersicht 341
Motion Control-Achse 347
Movicon 86, 312
MPI
Adresse 133
Baudrate 133
MPI-Schnittstelle 126
Multi Point Interface 126
Multimedia Card 144

N

Netzwerk (Baustein) 212
Netzwerkadapter 23
Neu erstellen
Projekt 63
Neustart 127

O

OB 201, 203, 205
OB 28 133
OB 29 133
OB 61 128
OB 80 133
OB 85 129
Öffnen
Projekt 64
OP-Verbindung 147
Operandenbereiche 146
Organisationsbaustein 201, 203, 205
Ortskennzeichen 126
OUT 211

P

Panel-Benutzerverwaltung (HMI) 315
Parameter 138, 141, 143
Parametrieren
CPU 125
Passwort 133
PDF-Datei 73, 115
PDU Größe 135
PG-Verbindung 147
PG/OP Ethernet 135
PLC-Variablen 240
Power-Modul 109
Präfix 24
PROFIBUS
Einstellungen 161
GSD-Datei 98, 101
I-Slave hinzufügen 89
Steuerung (CPU) als Slave 89, 127
PROFINET
Einstellungen 169
I-Device hinzufügen 93
Online-Diagnose 182
PROFINET-Geräte suchen 121
Programm 201
Programmbaustein 201, 203, 205
Programmbearbeitung 153
Programmierereignisse 42
Programmierfehler 42
Programmiersprache 219
Projekt 63
archivieren 143
drucken 69
exportieren/importieren 69, 301, 310
Konsistenz prüfen 265
löschen 67
neu erstellen 63
öffnen 64
schließen 66
speichern 66
speichern unter 67
übersetzen 267
übertragen 68
umbenennen 67
Projektbaum 28
Projektlogbuch 43
Projektübersicht 76
Prozessabbild 128, 129
Prozessalarm 131
PtP 133

Q

Qualifikation der Anwender 16
Querverweisliste 255

R

RAM nach ROM kopieren 144
Register 37, 281
Remanenz 130, 133
Ressource (HMI) 319
RETURN 211
RS485 133
RUN 47

S

S7L-Datei 301, 310
S7P-Datei 301
SCADA 86, 312
Schließen
Projekt 66
Schnittstelle
Adapter wählen 23
CPU 126
Ethernet 123
HMI 314, 315

MPI . . . 117, 126
PLC . . . 117
Programmiergerät . . . 117, 126
seriell . . . 117, 126
Simulation . . . 117
Schutz . . . 133
Schutzstufe . . . 133
SEQ-Datei . . . 302, 306
Seriennummer . . . 145
Sicherheitshinweise . . . 13
SigmaWin+ starten . . . 341
Simatic-Projekt . . . 310
Simulation . . . 269
HMI . . . 336
Slave
hinzufügen . . . 87
Slave-Achse . . . 364
Software-Version . . . 12, 16
SPEED7 EtherCAT Manager
Diagnose EC-Mastersystem . . . 410
Diagnose Slave-Station . . . 413
E-Bus-Slave . . . 418
Experten-Modus . . . 382
Farben und Zustände . . . 411, 414
Firmwareupdate Slave-Station . . . 425
Gruppe mit fixer IP-Adresse anlegen . . . 421
Gruppierung . . . 418
Hot Connect Gruppe . . . 422
Konfiguration automatisch . . . 383
Konfiguration EC-Mastersystem . . . 384
Konfiguration manuell . . . 384
Konfiguration Module . . . 407
Konfiguration Slave-Station . . . 392
MII-Slave . . . 418
Übersicht . . . 381
Verteilte Uhren . . . 386, 389, 402
Zahlenformat Dez/Hex . . . 382
Zustandsmaschine . . . 424
SPEED7 Studio
aktivieren . . . 17
Arbeitsbereich . . . 37
Ausgabe . . . 42
Ausgabebereich . . . 41
Bedienung . . . 50
beenden . . . 22
Benutzeroberfläche . . . 26
CPU-Kontrollzentrum . . . 47
Drag & Drop . . . 52
Editoren . . . 37
Eigenschaften . . . 35
EtherCAT-Meldungen . . . 44
Hilfe . . . 58
installieren . . . 17
Katalog . . . 32
Kommunikationsereignisse . . . 43
Konsistenzmeldungen . . . 43
Kontextmenü . . . 52
Lizenz . . . 17
Mausbedienung . . . 52
Meldungen . . . 53
Menübefehle . . . 59
Programmierereignisse . . . 42
Projektbaum . . . 28
Projektlogbuch . . . 43
Register . . . 37
Sprache . . . 22, 23
starten . . . 22
Tastaturbefehle . . . 59
Typisierte Variablendarstellung . . . 47
Version . . . 16
Ziehen & Ablegen . . . 52
Speicher . . . 150
Speichern
Projekt . . . 66
Sprache . . . 22, 23, 332
SPS-Programm . . . 201, 271
SPS-Variable . . . 206
STA . . . 280, 281
Stack . . . 154
Standard-Projektkonfiguration . . . 248
Startbild (HMI) . . . 315
Startseite . . . 39
STAT . . . 211
Statusbit . . . 280, 281
STEP7-Programm importieren . . . 301
Steuerung
drucken . . . 69
hinzufügen . . . 82

Steuerungen suchen 121
STOP 47, 154
Stromverbrauch (SLIO-Modul) 109
Structured Control Language 219
Strukturbaustein 235, 236
Subdisplay 321
Suchen 44
SVG-Datei 319
Symbole
in der Anleitung 13
Symbolische Adressen . . . 24, 58, 65, 135, 139, 142, 217
Synchronisation 132
Syntax 23, 219
System MICRO
Allgemein 142
E/A-Adressen 142
Eigenschaften 141
Parameter 143
System SLIO
Allgemein 139
E/A-Adressen 139
Eigenschaften 138
Parameter 141
System-Hardwarekonfiguration 246

T

Taktmerker 129
Taktsynchronalarme 128
Tastaturbefehle 59
Teilnehmer suchen 121
TEMP 211
Temporäre Daten 154
Textdokument 73
Tipps 13
Token Watch 133
Tooltips 56
Typisierte Variablendarstellung 47

U

U-Stack 154
Übersetzen 267
Übersetzungen 332
Übersicht
Benutzeroberfläche 26
Menübefehle 59
Tastaturbefehle 59
Übertragen
Anwenderprogramm 271
Bausteine 271, 274
Gerätekonfiguration 271
Projekt 68
SDB 271
Überwachungszeit 127
UDT 235, 236
Uhr 132
Uhrzeit 156
Uhrzeitalarme 131
Umbenennen
Projekt 67
Ungarische Notation 24
Unterbrechungs-Stack 154
Urlöschen 157

V

Variablen (Baugruppe) 139, 142
Variablen (Baustein) 206, 217
Variablen (CPU) 135
Variablen (HMI) 47, 316
Variablenart 211
Variablentabelle 217, 240, 316
Verbindungen 80
Vergleich
Bausteine 277
Verknüpfungsergebnis 280, 281
Vernetzung 196
Version (CPU) 145
Version (SPEED7 Studio) 12, 16
Verwendete Operanden 255, 260
Verzögerungsalarm 131
Visualisierung erstellen 321
Visualisierungsgerät 312
VKE 280, 281
Vorbelegung 206
VPP-Datei 69
VPZ-Datei 69
VTR-Datei 332

W

Warmstart 130
WebVisu 120, 312
Weckalarme 131
Weckalarmfehler 133
Wiederanlauf 127
WinPLC7-Projekt importieren 301
WLD-Datei 143, 144

Z

Ziehen & Ablegen 52
Zielgruppe 16
Zyklus 129
Zykluszeiten 153