LV-servoTEC S2
Softwarehandbuch

Version: R1b

Ausgabe: August 2015

Art.-Nr.: 1078649

IEF-Werner GmbH
Wendelhofstr. 6
78120 Furtwangen
Tel.: 07723/925-0
Fax: 07723/925-100
www.IEF-WERNER.de

Änderungshistorie:

Dokumentencode	Datum	Änderung
…1078649_LVservoTEC_S2_Softwarehandbuch_R1a.doc	Februar 2008	Neuerstellung Dokument, Inkraftsetzung
MAN_DE_1078649_LV-servoTEC_S2_ Softwarehandbuch_R1b.doc	06.08 2015	Dokument aktualisiert Formale Änderungen durchgeführt

Warenzeichen und Warennamen sind ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Erstellung der Texte und Beispiele wurde mit großer Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die IEF-Werner GmbH kann für fehlende oder fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Die IEF-Werner GmbH behält sich das Recht vor, ohne Ankündigung die Software oder Hardware oder Teile davon, sowie die mitgelieferten Druckschriften oder Teile davon zu verändern oder zu verbessern.

Alle Rechte der Vervielfältigung, der fotomechanischen Wiedergabe, auch auszugsweise sind ausdrücklich der IEF-Werner GmbH vorbehalten.

Warenzeichen: Alle Produktnamen in diesem Dokument können eingetragene Warenzeichen sein. Alle Warenzeichen in diesem Dokument werden nur zur Identifikation des jeweiligen Produkts verwendet.

S2 Commander ist ein eingetragenes Warenzeichen der IEF-Werner GmbH.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind wir jederzeit dankbar.

© August 2015, IEF-Werner GmbH

Inhalt

1 Allgemeines 11

1.1 Dokumentation 11

1.2 Lieferumfang 11

2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen 12

2.1 Verwendete Symbole 12

2.2 Allgemeine Hinweise 13

2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch 15

2.4 Sicherheitshinweise 16

2.4.1 Allgemeine Sicherheitshinweise 16

2.4.2 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung 17

2.4.3 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile 18

2.4.4 Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag 19

2.4.5 Schutz vor gefährlichen Bewegungen 19

2.4.6 Schutz gegen Berühren heißer Teile 20

2.4.7 Schutz bei Handhabung und Montage 21

3 Allgemeine Informationen zum Programm S2 Commander 22

3.1 Grundlegende Informationen 22

3.2 Leistungsmerkmale IEF-Werner GmbH S2 Commander 22

3.3 Hard- und Software-Voraussetzungen 23

3.4 Bedienung des Parametrierprogramms 23

3.4.1 Standardmäßig vorhandene Schaltflächen 23

3.4.2 Numerische Eingabefelder 24

3.4.3 Steuerelemente 24

3.4.4 Darstellung von Einstellwerten und tatsächlichen Werten 25

3.4.5 Standard-Fenster 26

3.4.6 Verzeichnisse 26

3.4.7 Kommunikation über Kommunikationsobjekte 27

4 Installation, erster Programmstart und Kommunikation 28

4.1 Installation von CD-ROM 28

4.2 Kommunikation (RS232) einstellen 28

4.3 Einstellung der seriellen Schnittstelle 30

4.4 Problembehebung bei serieller Kommunikation 31

4.5 Optimierung der Kommunikation über RS232 32

5 Firmware laden und Erstinbetriebnahme durchführen 33

5.1 Firmware laden 33

5.2 Erstinbetriebnahme 35

5.2.1 Erstinbetriebnahmewarnung 36

5.2.2 Rücksetzen der Erstinbetriebnahmeinformation 36

5.2.3 Abfrage Standard-Antrieb oder Sondermotor 37

5.2.4 Laden eines voreingestellten Parametersatzes 38
5.2.5 Grundkonfiguration 39
5.2.6 Rundachsbetrieb....45
5.2.7 Einstellung der Anzeigeinheiten 47
5.2.7.1 Rotatorischer Betrieb 48
5.2.7.2 Translatorischer Betrieb 48
5.2.7.3 Weitere Einstellmöglichkeiten 49
5.2.7.4 Beendigung des Menüs (nur Erstinbetriebnahme) 49
5.2.8 Einstellung der Eingabegrenzen....50
5.2.9 IO-Konfiguration....51
5.2.10 Motoridentifikation über Liste....52
5.2.11 Einstellung der Motordaten....53
5.2.12 Sicherheitsparameter....54
5.2.13 PFC (Power Factor Control) 56
5.2.14 Temperaturüberwachung 57
5.2.15 Kommutiergeber 58
5.2.16 Einstellungen des Winkelgebers 59
5.2.17 Winkelgeberidentifikation (Automatische Bestimmung) 61
5.2.18 Winkelgeberdaten (Manuelle Eingabe) 63
5.2.19 Automatische Identifikation des Stromreglers 64
5.2.20 Manuelle Eingabe Stromreglerdaten 65
5.2.21 Einstellung der Endschalterpolarität 66
5.2.22 Einstellung der Reglerparameter....67
5.2.22.1 Einstellung des Drehzahlreglers 67
5.2.22.2 Einstellung des Lagereglers 68
5.2.23 Dauerhafte Speicherung der ermittelten Parameter....69
5.2.24 Speicherung als DCO-Datei 70
6 Erster Start und Optimierung des Motors....71
6.1 Einstellung der Reglerfreigabelogik....71
6.2 Einstellung des drehzahlgeregelten Betriebs 72
6.3 Ist-Wertanzeige vorbereiten 72
6.4 Sollwerte selektieren 73
6.5 Sollwerte vorgeben (Drehzahlen, Momente)....75
6.5.1 Einstellungen für analoge Eingänge....77
6.5.2 Sollwerte und Sollwertrampe....79
6.6 Start des Antriebs im Drehzahlgeregelten Betrieb 80
6.7 Optimierung des Stromreglers....82
6.8 Optimierung des Drehzahlreglers....83
6.8.1 Übersicht....83
6.8.2 Optimierung des Drehzahlistwertfilters....83
6.8.3 Optimierung Drehzahlregler: Verstärkung und Zeitkonstante 84
6.8.4 Strategien zur Optimierung (Drehzahlregler) 85

6.8.5 Optimierung des Lagereglers 86

7 Anzeigeeinheiten (Details) 88

7.1 Benutzerdefinierte Anzeigeeinheiten 89

7.2 Direkteingabe der Weg-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungseinheiten 90

Vorsicht! Nur für erfahrene Benutzer! 90

8 Kommunikation 91

8.1 Kommunikation über RS232 92

8.2 Kommunikation über Ethernet / UDP 92

8.2.1 Vergabe der Netzwerk-Adressen und Masken 93

8.2.2 Einstellung der Ethernet-Kommunikationsparameter (Ethernet-Modul) 94

8.2.3 Einstellung der Ethernet-Kommunikationsparameter (Ethernet-Modul) 95

8.2.4 Aktivierung der UDP-Kommunikation (Ethernet) 96

9 Parametersätze 97

9.1 Funktionalitäten in der Online-Parametrierung 98

9.1.1 Online-Parametrierung: Allgemeines 99

9.1.2 Laden und Speichern von Parametersätzen 100

9.2 Offline-Parametrierung 100

9.2.1 Offline-Parametrierung: Allgemeines 101

9.3 Drucken von Parametersätzen 102

10 Fehler 103

10.1 Fehlerfenster 103

10.1.1 Verhalten beim Auftreten eines Fehlers 104

10.2 Fehlermanagement 105

10.3 Fehlerpuffer 106

11 Standardapplikationen und IEF-Werner GmbH S2 Commander- Einstellungen 108

11.1 Drehzahlgeregelter Betrieb 109

11.2 Drehmomentengeregelter Betrieb 110

11.3 Lagegeregelter Betrieb und Positionierbetrieb 111

11.3.1 Einstellung der Betriebsart 111

11.3.2 Einstellungen für alle Positionssätze 113

11.3.3 Referenzfahrt 113

11.3.3.1 Referenzfahrtmethoden / Übersicht 114

11.3.3.2 Parametrierung der Referenzfahrtmethode 122

11.3.3.3 Parametrierung der Referenzfahrt: Einstellungen 122

11.3.3.4 Parametrierung der Referenzfahrt: Fahrprofil 124

11.3.4 Positionierung 128

11.3.4.1 Ziele parametrieren: allgemeine Schaltflächen 128

11.3.4.2 Positionen anfahren 135

11.3.5 Wegprogramm 137

11.3.5.1 Überblick 137

11.3.5.2 Globale Einstellungen 137

11.3.5.3 Positionen verketten 138
11.3.5.4 Digitale Eingänge 140
11.3.6 Tipp-Betrieb 141
11.3.7 Setzen von digitalen Ausgängen 142
12 Applikationen mit mehreren Winkelgebern 143
12.1 Synchronisation / Master parametrieren 144
12.2 Synchronisation / Slave parametrieren 145
12.3 Drehzahlsynchroner Betrieb 146
12.4 Lagesynchroner Betrieb 147
12.5 Fliegende Säge (Produktstufe 3.4) 147
12.6 Kurvenscheibe / Achsfehlerkompensation / Nockenschaltwerk 148
12.6.1 Prinzip Kurvenscheibe 148
12.6.2 Prinzip Achsfehlerkompensation 150
12.6.3 Prinzip Nockenschaltwerk 150
12.6.4 Realisierung in der Gerätefamilie LV-servoTEC S2 und im Parametrierprogramm151
12.6.5 Aufbau der Tabelle zur Kurvenscheibe, Nockenschaltwerk und Achsfehlerkompensation 153
12.6.6 Physikalische Einheiten / Steuerungsparameter zur Kurvenscheibe und Achsfehlerkompensation 157
12.6.7 Fenster zur Steuerung der Kurvenscheiben 158
12.6.7.1 Reiter „Aktivierung“ 158
12.6.7.2 Kurvenscheibe aktiv 158
12.6.7.3 Kurvenscheibe Nr. 159
12.6.7.4 Reiter „Parameter“ 159
12.6.7.5 Offset Referenzposition 159
12.6.7.6 Verstärkung 159
12.6.7.7 Reiter „Transfer“ 160
12.6.7.8 Excel >> Servo 160
12.6.8 Fenster zur Steuerung der Achsfehlerkompensation 161
12.6.8.1 Reiter „Aktivierung“ 161
12.6.8.2 Achsfehlerkompensation aktiv 161
12.6.8.3 Achsfehlerkompensation Nr. 161
12.6.8.4 Reiter „Transfer“ 162
12.6.8.5 Excel >> Servo 162
13 Weitere Funktionen von S2 Commander 163
13.1 Arbeiten mit dem Service-Modul 163
13.1.1 Applikationen mit dem Service-Modul / Fallbeispiele 168
13.2 Aktivierung des Default-Parametersatzes 171
13.3 Transfer-Fenster 172
13.4 Beenden des Programms 173
13.5 Analogmonitor 173
13.6 Einstellung der Motordaten 174

13.7 Einstellung der Endstufe 175
13.8 Winkelgeber-Einstellungen 176
13.9 Digitale Eingänge 183
13.9.1 Einstellung der digitalen Eingänge 185
13.9.2 Erweiterung der digitalen Eingänge 186
13.10 Digitale Ausgänge 187
13.10.1 Einstellung der digitalen Ausgänge 188
13.10.2 Einstellung der Meldungen für die digitalen Ausgänge 189
13.10.2.1 Drehzahlmeldungsfenster: "Vergleichsdrehzahl erreicht" 189
13.10.2.2 Zielpositionsmeldungsfenster: "$X_{ist} = X_{Ziel}$" 190
13.10.2.3 Schleppfehlermeldungsfenster: "Schleppfehler" 191
13.11 Positionstrigger 192
13.11.1 Lagetrigger 194
13.11.2 Rotorpositionstrigger 195
13.12 Bremsenansteuerung und Automatikbremse 196
13.13 Einstellung der Zwischenkreisüberwachung 199
13.14 Anwahl des externen Bremswiderstandes 200
13.15 Bremswiderstand-Assistent 201
13.16 Zykluszeiten der Regelkreise 205
13.17 Bandsperren 207
13.18 Kommunikation mit RS232 208
13.18.1 Auswahl der RS232-Schnittstelle 208
13.18.2 Kommunikationsfenster für RS232-Übertragung 208
13.19 Oszilloskop 209
13.19.1 Oszilloskop–Einstellungen 209
13.19.1.1 Registerkarten: CH1 ... CH4 210
13.19.1.2 Registerkarten: Zeitbasis 211
13.19.1.3 Registerkarten: Trigger 212
13.19.2 Oszilloskopfenster 213
13.19.2.1 Symbolschaltflächen des Oszilloskops 214
13.19.2.2 Weitere Schaltflächen und Oberflächenkontrollen 215
13.19.2.3 Darstellung der Messkurven 216
13.20 Reversiergenerator 217
13.21 Info-Fenster 219
13.22 Schnellzugriff über Symbolleiste 221

14 Betriebsart- und Störungsmeldungen 223
14.1 Betriebsart- und Fehleranzeige 223
14.2 Fehler- / Warnmeldungen 224

15 Feldbus-Ankopplung 235
15.1 Feldbussysteme 235
15.1.1 Einstellung der CANopen-Kommunikationsparameter: 236

15.1.2 CANopen: Konfiguration der Transmit-PDOs....237
15.1.3 CANopen: Konfiguration der Receive-PDOs....240
15.1.4 CANopen: Konfiguration der Factor Group....243
15.1.5 CANopen: Anzeige des Steuer-/Statuswortes....245
15.1.6 CANopen: Anzeige der PDO-Daten....246
15.1.7 Einstellung der PROFIBUS-DP-Kommunikationsparameter....248
15.1.8 Design der Profibus-Telegramme....249
15.1.9 Physikalische Einheiten Profibus....251
15.1.10 Weitere Unterstützung von PROFIBUS-DP-Funktionalität....251
15.1.11 PROFIBUS: Anzeige des Steuer-/Statuswortes....252
15.1.12 PROFIBUS: Anzeige der Telegrammdaten....253
15.1.13 Einstellung der SERCOS-Kommunikationsparameter....255
15.1.14 Motion Coordinator MC 2000....256
15.1.15 Einstellung der EtherCAT-Kommunikationsparameter:....257

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kommunikationspfade 91
Abbildung 2: Online-Parametrierung 99
Abbildung 3: Offline-Parametrierung 101
Abbildung 4: Referenzfahrt auf den negativen Endschalter mit Auswertung des Nullimpulses 114
Abbildung 5: Referenzfahrt auf den positiven Endschalter mit Auswertung des Nullimpulses 115
Abbildung 6: Referenzfahrt auf den Referenzschalter mit Auswertung des Nullimpulses bei positiver Anfangsbewegung 116
Abbildung 7: Referenzfahrt auf den Referenzschalter mit Auswertung des Nullimpulses bei negativer Anfangsbewegung 116
Abbildung 8: Referenzfahrt auf den negativen Endschalter 117
Abbildung 9: Referenzfahrt auf den positiven Endschalter 117
Abbildung 10: Referenzfahrt auf den Referenzschalter bei positiver Anfangsbewegung 118
Abbildung 11: Referenzfahrt auf den Referenzschalter bei negativer Anfangsbewegung 118
Abbildung 12: Referenzfahrt nur auf den Nullimpuls bezogen 119
Abbildung 13: Referenzfahrt auf den negativen Anschlag mit Auswertung des Nullimpulses 120
Abbildung 14: Referenzfahrt auf den positiven Anschlag mit Auswertung des Nullimpulses 120
Abbildung 15: Referenzfahrt auf den negativen Anschlag 121
Abbildung 16: Referenzfahrt auf den positiven Anschlag 121
Abbildung 17: Positionierung: Fahrprofil 132
Abbildung 18: Master-Slave-Betrieb 144
Abbildung 19: Parameter Bremsenansteuerung: Fahrbeginnverzögerung 197
Abbildung 20: Parameter Bremsenansteuerung: Automatikbremse 198

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Lieferumfang 11
Tabelle 2: Allgemeine Symbole 12
Tabelle 3: Steuerelemente 24
Tabelle 4: Verzeichnisstruktur 26
Tabelle 5: Problembehebung bei serieller Kommunikation 31
Tabelle 6: Anzeigeeinheiten: Rotatorischer Betrieb 48
Tabelle 7: Fehlerbehebung: Drehzahlregelung 81
Tabelle 8: Einstellung der Grundkonfiguration und der Anzeigeeinheiten 88
Tabelle 9: Darstellung der Betriebszustände in der Parametrieroberfläche 91
Tabelle 10: Mögliche Aktionen in Abhängigkeit von den Betriebszuständen der Kommunikation 92
Tabelle 11: Problembehebung bei serieller Kommunikation 96
Tabelle 12: Übersicht Parametersatzfunktionen 97
Tabelle 13: Online-Parametrierung 98
Tabelle 14: Offline-Parametrierung 100
Tabelle 15: Referenzfahrtmethoden 114
Tabelle 16: Positionierung über digitale Eingänge 135
Tabelle 17: Folgeposition NEXT1/NEXT2: Beispiele 139
Tabelle 18: Einstellung der digitalen Eingänge 185
Tabelle 19: Einstellung der digitalen Ausgänge 188
Tabelle 20: Oszilloskop: Registerkarte ‚Triggerflanken' 213
Tabelle 21: Symbolschaltflächen des Oszilloskops 214
Tabelle 22: Schnellzugriff über Symbolleiste 221
Tabelle 23: Betriebsart- und Fehleranzeige 223
Tabelle 24: Fehler- / Warnmeldungen 224

1 Allgemeines

1.1 Dokumentation

Dieses Produkthandbuch dient zum sicheren Arbeiten mit dem Parametrierprogramm S2 Commander für die Servopositionierregler der Reihe LV-servoTEC S2.

Weitergehende Informationen finden sich in folgenden Handbüchern zur LV-servoTEC S2 Produktfamilie:

- **Produkthandbuch "Servopositionierregler LV-servoTEC S2 1xx":** Beschreibung der technischen Daten und der Gerätefunktionalität sowie Hinweise zur Installation und Betrieb des Servopositionierregler LV-servoTEC S2 1xx.
- **Produkthandbuch "Servopositionierregler LV-servoTEC S2 302 - LV-servoTEC S2 310":** Beschreibung der technischen Daten und der Gerätefunktionalität sowie Hinweise zur Installation und Betrieb des Servopositionierregler LV-servoTEC S2 302, LV-servoTEC S2 305 und LV-servoTEC S2 310.
- **Produkthandbuch "Servopositionierregler LV-servoTEC S2 320 - LV-servoTEC S2 340":** Beschreibung der technischen Daten und der Gerätefunktionalität sowie Hinweise zur Installation und Betrieb des Servopositionierregler LV-servoTEC S2 320 und LV-servoTEC S2 340.
- **CANopen-Handbuch "Servopositionierregler LV-servoTEC S2":** Beschreibung des implementierten CANopen Protokolls gemäß DSP402
- **PROFIBUS-Handbuch "Servopositionierregler LV-servoTEC S2":** Beschreibung des implementierten PROFIBUS-DP Protokolls.
- **SERCOS-Handbuch "Servopositionierregler LV-servoTEC S2":** Beschreibung der implementierten SERCOS-Funktionalität.
- **Produkthandbuch "Technologiemodul Ethernet":** Beschreibung der technischen Daten und der Gerätefunktionalität bei Einsatz des Ethernet Technologiemoduls

Die Umsetzung der gesamten Softwarefunktionalität des Servopositionierreglers der Reihe LV-servoTEC S2 wird im Rahmen eines schrittweisen Entwicklungsprozesses umgesetzt

In dieser Version des Softwarehandbuches sind die Funktionen der Firmwareversion 3.5 und die der in Vorbereitung befindlichen Firmwareversion 3.x beschrieben.

In den entsprechenden Kapitelüberschriften und Textstellen finden sich dementsprechende Hinweise der Form oder <FW3.x> mit denen auf die jeweilige Verfügbarkeit der Funktionen der Firmwareversionen hingewiesen wird.

Die dargestellten Fenster des Parametrierprogramms S2 Commander in diesem Handbuch sind teilweise noch nicht in Ihrer endgültigen Fassung abgebildet und können von denen in der Parametriersoftware S2 Commander abweichen.

1.2 Lieferumfang

Die Lieferung umfasst:

Tabelle 1: **Lieferumfang**

1	CD-ROM mit Installationsprogramm S2 Commander

2 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

2.1 Verwendete Symbole

Information

Wichtige Informationen und Hinweise.

Applikation

Weitere Informationen zur Anwendung.

Vorsicht!

Die Nichtbeachtung kann hohe Sachschäden zur Folge haben.

GEFAHR !

Die Nichtbeachtung kann Sachschäden und Personenschäden zur Folge haben.

Vorsicht! Lebensgefährliche Spannung.
Der Sicherheitshinweis enthält einen Hinweis auf eine eventuell auftretende lebensgefährliche Spannung.

Weitere Symbole:

Tabelle 2: **Allgemeine Symbole**

	Disketten-Symbol:	Alle folgenden Arbeitsschritte betreffen Einstellungen am Parametrierprogramm S2 Commander.
	Stecker-Symbol:	Alle folgenden Arbeitsschritte betreffen die Hardware, also den Servopositionierregler LV-servoTEC S2.

2.2 Allgemeine Hinweise

Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Warnhinweise in dieser Betriebsanleitung übernimmt die IEF-Werner GmbH Messgeräte und Elektronik GmbH keine Haftung.

Vor der Inbetriebnahme sind die *Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen ab Seite 12* durchzulesen.

Wenn die Dokumentation in der vorliegenden Sprache nicht einwandfrei verstanden wird, bitte beim Lieferant anfragen und diesen informieren.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Servoantriebsreglers setzt den sachgemäßen und fachgerechten Transport, die Lagerung, die Montage und die Installation sowie die sorgfältige Bedienung und die Instandhaltung voraus.

Für den Umgang mit elektrischen Anlagen ist ausschließlich ausgebildetes und qualifiziertes Personal einsetzen:

AUSGEBILDETES UND QUALIFIZIERTES PERSONAL

im Sinne dieses Produkthandbuches bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst sind Personen, die mit der Aufstellung, der Montage, der Inbetriebsetzung und dem Betrieb des Produktes sowie mit allen Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen gemäß dieser Betriebsanleitung in diesem Produkthandbuch ausreichend vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen:

- Ausbildung und Unterweisung bzw. Berechtigung, Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und gemäß den Arbeitsanforderungen zweckmäßig zu kennzeichnen.
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
- Schulung in Erster Hilfe.

Die nachfolgenden Hinweise sind vor der ersten Inbetriebnahme der Anlage zur Vermeidung von Körperverletzungen und/oder Sachschäden zu lesen:

Diese Sicherheitshinweise sind jederzeit einzuhalten.

Versuchen Sie nicht, den Servoantriebsregler zu installieren oder in Betrieb zu nehmen, bevor Sie nicht alle Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen in diesem Dokument sorgfältig durchgelesen haben. Diese Sicherheitsinstruktionen und alle anderen Benutzerhinweise sind vor jeder Arbeit mit dem Servoantriebsregler durchzulesen.

Sollten Ihnen keine Benutzerhinweise für den Servoantriebsregler zur Verfügung stehen, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Vertriebsrepräsentanten. Verlangen Sie die unverzügliche Übersendung dieser Unterlagen an den oder die Verantwortlichen für den sicheren Betrieb des Servoantriebsreglers.

Bei Verkauf, Verleih und/oder anderweitiger Weitergabe des Servoantriebsreglers sind diese Sicherheitshinweise ebenfalls mitzugeben.

Ein Öffnen des Servoantriebsreglers durch den Betreiber ist aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen nicht zulässig.

Die Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion des Servoantriebsreglers ist eine fachgerechte Projektierung!

GEFAHR!

Unsachgemäßer Umgang mit dem Servoantriebsregler und Nichtbeachten der hier angegebenen Warnhinweise sowie unsachgemäße Eingriffe in die Sicherheitseinrichtung können zu Sachschaden, Körperverletzung, elektrischem Schlag oder im Extremfall zum Tod führen.

2.3 Gefahren durch falschen Gebrauch

GEFAHR!

Hohe elektrische Spannung und hoher Arbeitsstrom!

Lebensgefahr oder schwere Körperverletzung durch elektrischen Schlag!

GEFAHR!

Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!

Lebensgefahr oder Körperverletzung durch elektrischen Schlag!

GEFAHR!

Heiße Oberflächen auf Gerätegehäuse möglich!

Verletzungsgefahr! Verbrennungsgefahr!

GEFAHR!

Gefahrbringende Bewegungen!

Lebensgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden durch unbeabsichtigte Bewegungen der Motoren!

2.4 Sicherheitshinweise

2.4.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der Servoantriebsregler entspricht der Schutzklasse IP20, sowie der Verschmutzungsklasse 1. Es ist darauf zu achten, dass die Umgebung dieser Schutz- bzw. Verschmutzungsklasse entspricht.

Nur vom Hersteller zugelassene Zubehör- und Ersatzteile verwenden.

Die Servoantriebsregler müssen entsprechend den EN-Normen und VDE-Vorschriften so an das Netz angeschlossen werden, dass sie mit geeigneten Freischaltmitteln (z.B. Hauptschalter, Schütz, Leistungsschalter) vom Netz getrennt werden können.

Der Servoantriebsregler kann mit einem allstromsensitiven FI-Schutzschalter (RCD = Residual Current protective Device) 300mA abgesichert werden.

Zum Schalten der Steuerkontakte sollten vergoldete Kontakte oder Kontakte mit hohem Kontaktdruck verwendet werden.

Vorsorglich müssen Entstörungsmaßnahmen für Schaltanlagen getroffen werden, wie z.B. Schütze und Relais mit RC-Gliedern bzw. Dioden beschalten.

Es sind die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem das Gerät zur Anwendung kommt, zu beachten.

Die in der Produktdokumentation angegebenen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Sicherheitskritische Anwendungen sind nicht zugelassen, sofern sie nicht ausdrücklich vom Hersteller freigegeben werden.

Die Hinweise für eine EMV-gerechte Installation sind aus dem Produkthandbuch der Familie LV-servoTEC S2 zu entnehmen. Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung der Hersteller der Anlage oder Maschine.

Die technischen Daten, die Anschluss- und Installationsbedingungen für den Servoantriebsregler sind aus diesem Produkthandbuch zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

GEFAHR!

Es sind die Allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. DIN, VDE, EN, IEC oder andere nationale und internationale Vorschriften) zu beachten.

Nichtbeachtung können Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit gelten unter anderem folgende Vorschriften:

VDE 0100 Bestimmung für das Errichten von Starkstromanlagen bis 1000 Volt

EN 60204 Elektrische Ausrüstung von Maschinen

EN 50178 Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

2.4.2 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung

Für die Montage und Wartung der Anlage gelten in jedem Fall die einschlägigen DIN, VDE, EN und IEC - Vorschriften, sowie alle staatlichen und örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften. Der Anlagenbauer bzw. der Betreiber hat für die Einhaltung dieser Vorschriften zu sorgen:

Die Bedienung, Wartung und/oder Instandsetzung des Servoantriebsreglers darf nur durch für die Arbeit an oder mit elektrischen Geräten ausgebildetes und qualifiziertes Personal erfolgen.

Vermeidung von Unfällen, Körperverletzung und/oder Sachschaden:

Vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors zusätzlich sichern, wie durch:

- mechanische Verriegelung der vertikalen Achse,
- externe Brems-/ Fang-/ Klemmeinrichtung oder
- ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse.

Die serienmäßig gelieferte Motor-Haltebremse oder eine externe, vom Antriebsregelgerät angesteuerte Motor-Haltebremse alleine ist nicht für den Personenschutz geeignet!

Die elektrische Ausrüstung über den Hauptschalter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern, warten bis der Zwischenkreis entladen ist bei:

- Wartungsarbeiten und Instandsetzung
- Reinigungsarbeiten
- langen Betriebsunterbrechungen

Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten ist sicherzustellen, dass die Stromversorgung abgeschaltet, verriegelt und der Zwischenkreis entladen ist.

Der externe oder interne Bremswiderstand führt im Betrieb und kann bis ca. 5 Minuten nach dem Abschalten des Servoantriebsreglers gefährliche Zwischenkreisspannung führen. Diese kann bei Berührung den Tod oder schwere Körperverletzungen hervorrufen.

Bei der Montage ist sorgfältig vorzugehen. Es ist sicherzustellen, dass sowohl bei Montage als auch während des späteren Betriebes des Antriebs keine Bohrspäne, Metallstaub oder Montageteile (Schrauben, Muttern, Leitungsabschnitte) in den Servoantriebsregler fallen.

Ebenfalls ist sicherzustellen, dass die externe Spannungsversorgung des Reglers (24V) abgeschaltet ist.

Ein Abschalten des Zwischenkreises oder der Netzspannung muss immer vor dem Abschalten der 24V Reglerversorgung erfolgen.

Die Arbeiten im Maschinenbereich sind nur bei abgeschalteter und verriegelter Wechselstrom- bzw. Gleichstromversorgung durchzuführen. Abgeschaltete Endstufen oder abgeschaltete Reglerfreigabe sind keine geeigneten Verriegelungen. Hier kann es im Störungsfall zum unbeabsichtigten Verfahren des Antriebes kommen.

Die Inbetriebnahme mit leerlaufenden Motoren durchführen, um mechanische Beschädigungen, z.B. durch falsche Drehrichtung zu vermeiden.

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des elektrischen Geräts seine Anlage in einen sicheren Zustand geführt wird.

Der Servoantriebsregler und insbesondere der Bremswiderstand, extern oder intern, können hohe Temperaturen annehmen, die bei Berührung schwere körperliche Verbrennungen verursachen können.

2.4.3 Schutz gegen Berühren elektrischer Teile

Dieser Abschnitt betrifft nur Geräte und Antriebskomponenten mit Spannungen über 50 Volt. Werden Teile mit Spannungen größer 50 Volt berührt, können diese für Personen gefährlich werden und zu elektrischem Schlag führen. Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.

GEFAHR!

Hohe elektrische Spannung!

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag oder schwere Körperverletzung!

Für den Betrieb gelten in jedem Fall die einschlägigen DIN, VDE, EN und IEC - Vorschriften, sowie alle staatlichen und örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften. Der Anlagenbauer bzw. der Betreiber hat für die Einhaltung dieser Vorschriften zu sorgen:

Vor dem Einschalten die dafür vorgesehenen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen für den Berührschutz an den Geräten anbringen. Für Einbaugeräte ist der Schutz gegen direktes Berühren elektrischer Teile durch ein äußeres Gehäuse, wie beispielsweise einen Schaltschrank, sicherzustellen. Die Vorschriften VGB4 sind zu beachten!

Den Schutzleiter der elektrischen Ausrüstung und der Geräte stets fest an das Versorgungsnetz anschließen. Der Ableitstrom ist aufgrund der integrierten Netzfilter größer als 3,5 mA!

Nach der Norm EN60617 den vorgeschriebenen Mindest-Kupfer-Querschnitt für die Schutzleiterverbindung in seinem ganzen Verlauf beachten!

Vor Inbetriebnahme, auch für kurzzeitige Mess- und Prüfzwecke, stets den Schutzleiter an allen elektrischen Geräten entsprechend dem Anschlussplan anschließen oder mit Erdleiter verbinden. Auf dem Gehäuse können sonst hohe Spannungen auftreten, die elektrischen Schlag verursachen.

Elektrische Anschlussstellen der Komponenten im eingeschalteten Zustand nicht berühren.

Vor dem Zugriff zu elektrischen Teilen mit Spannungen größer 50 Volt das Gerät vom Netz oder von der Spannungsquelle trennen. Gegen Wiedereinschalten sichern.

Bei der Installation ist besonders in Bezug auf Isolation und Schutzmaßnahmen die Höhe der Zwischenkreisspannung zu berücksichtigen. Es muss für ordnungsgemäße Erdung, Leiterdimensionierung und entsprechenden Kurzschlussschutz gesorgt werden.

Das Gerät verfügt über eine Zwischenkreisschnellentladeschaltung gemäß EN60204 Abschnitt 6.2.4. In bestimmten Gerätekonstellationen, vor allem bei der Parallelschaltung mehrerer Servoantriebsregler im Zwischenkreis oder bei einem nicht angeschlossenen Bremswiderstand, kann die Schnellentladung allerdings unwirksam sein. Die Servoantriebsregler können dann nach dem Abschalten bis zu 5 Minuten unter gefährlicher Spannung stehen (Kondensatorrestladung).

2.4.4 Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag

Alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 5 bis 50 Volt an dem Servopositionierregler sind Schutzkleinspannungen, die entsprechend folgender Normen berührungssicher ausgeführt sind:

- international: IEC 60364-4-41
- Europäische Länder in der EU: EN 50178/1998, Abschnitt 5.2.8.1.

GEFAHR!

Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss!

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!

An alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 0 bis 50 Volt dürfen nur Geräte, elektrische Komponenten und Leitungen angeschlossen werden, die eine Schutzkleinspannung (PELV = Protective Extra Low Voltage) aufweisen.

Nur Spannungen und Stromkreise, die sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben, anschließen. Sichere Trennung wird beispielsweise durch Trenntransformatoren, sichere Optokoppler oder netzfreien Batteriebetrieb erreicht.

2.4.5 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Motoren verursacht werden. Die Ursachen können verschiedenster Art sein:

- unsaubere oder fehlerhafte Verdrahtung oder Verkabelung
- Fehler bei der Bedienung der Komponenten
- Fehler in den Messwert- und Signalgebern
- defekte oder nicht EMV-gerechte Komponenten
- Fehler in der Software im übergeordneten Steuerungssystem

Diese Fehler können unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten.

Die Überwachungen in den Antriebskomponenten schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz, insbesondere der Gefahr der Körperverletzung und/oder Sachschaden, darf auf diesen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängen.

GEFAHR!

Gefahrbringende Bewegungen!

Lebensgefahr, Verletzungsgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden!

Der Personenschutz ist aus den oben genannten Gründen durch Überwachungen oder Maßnahmen, die anlagenseitig übergeordnet sind, sicherzustellen. Diese werden nach den spezifischen Gegebenheiten der Anlage einer Gefahren- und Fehleranalyse vom Anlagenbauer vorgesehen. Die für die Anlage geltenden Sicherheitsbestimmungen werden hierbei mit einbezogen. Durch Ausschalten, Umgehen oder fehlendes Aktivieren von Sicherheitseinrichtungen können willkürliche Bewegungen der Maschine oder andere Fehlfunktionen auftreten.

2.4.6 Schutz gegen Berühren heißer Teile

GEFAHR!

Heiße Oberflächen auf Gerätegehäuse möglich!

Verletzungsgefahr! Verbrennungsgefahr!

Gehäuseoberfläche in der Nähe von heißen Wärmequellen nicht berühren! Verbrennungsgefahr!

Vor dem Zugriff Geräte nach dem Abschalten erst 10 Minuten abkühlen lassen.

Werden heiße Teile der Ausrüstung wie Gerätegehäuse, in denen sich Kühlkörper und Widerstände befinden, berührt, kann das zu Verbrennungen führen!

2.4.7 Schutz bei Handhabung und Montage

Die Handhabung und Montage bestimmter Teile und Komponenten in ungeeigneter Art und Weise kann unter ungünstigen Bedingungen zu Verletzungen führen.

GEFAHR!

Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung!

Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!

Hierfür gelten allgemeine Sicherhinweise:

Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Handhabung und Montage beachten.

Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen verwenden.

Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vorbeugen.

Nur geeignetes Werkzeug verwenden. Sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug benutzen.

Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht einsetzen.

Wenn erforderlich, geeignete Schutzausstattungen (zum Beispiel Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe) benutzen.

Nicht unter hängenden Lasten aufhalten.

Auslaufende Flüssigkeiten am Boden sofort wegen Rutschgefahr beseitigen.

3 Allgemeine Informationen zum Programm S2 Commander

3.1 Grundlegende Informationen

Der S2 Commander ist ein Programm, das eine Parametrierung der Servopositionierregler für die Gerätefamilie LV-servoTEC S2 erlaubt. Anwender, die sich bereits mit dem Parametrierprogramm WMEMOC 3.5 Gamma auskennen, können schnell mit dem S2 Commander arbeiten, da das Oberflächendesign daran angelehnt ist und viele Funktionen gleich aufgebaut sind.

Die in diesem Handbuch aufgeführten Informationen beziehen sich auf folgende Firmware- und Parametriersoftware-Versionen:

- Servopositionierregler LV-servoTEC S2-Firmware der Produktstufen 3.5
- Parametriersoftware S2 Commander der Produktstufen bis 2.8

> Wenn nicht explizit dokumentiert, sind die Funktionen älterer Versionen generell auch Bestandteil darauffolgender Versionsstände.

Die Firmware des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 und Parametriersoftware S2 Commander müssen aufeinander abgestimmt sein, d.h., dass bei Funktionserweiterungen einer neuen Firmware-Version in der Regel auch eine entsprechende Version des S2 Commander benötigt wird.

> Mit der Parametriersoftware S2 Commander können keine Geräte der Reihe DIS-2 oder IMD/F parametriert werden!

3.2 Leistungsmerkmale IEF-Werner GmbH S2 Commander

Sie können mit der Parametriersoftware S2 Commander den Servopositionierregler LV-servoTEC S2 optimal an Ihre Applikation anpassen.

Das Parametrierprogramm bietet folgende Leistungsmerkmale:

- Parametrierung der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 1xx und LV-servoTEC S2 3xx
- Einstellung sämtlicher Parameter über den PC
- Anzeigen von Betriebsgrößen
- Benutzergeführte Erstinbetriebnahme
- Laden von neuen Firmware-Versionen
- Laden und Speichern von Parametersätzen
- Drucken von Parametersätzen
- Offline-Parametrierung
- Oszilloskopfunktion
- Sprachunterstützung: deutsch, englisch, französisch, spanisch
- Windows®-basierte Applikation
- Online-Hilfe

3.3 Hard- und Software-Voraussetzungen

Voraussetzungen für die Installation des Parametrierprogramms:

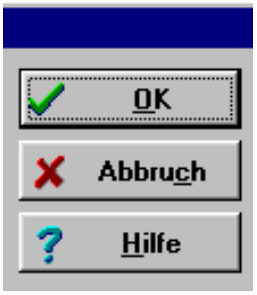
- IBM-kompatibler PC-AT, ab Pentium-Prozessor mit min. 32 MB Hauptspeicher und min. 200 MB freiem Festplattenspeicher
- Betriebssystem Windows® 95, Windows® 98, Windows NT®, Windows 2000 oder Windows® XP
- CD-ROM-Laufwerk oder Diskettenlaufwerk
- Freie serielle Schnittstelle

> Für die Darstellung einiger Sprachen (z.B. chinesisch) ist eine spezielle Schriftart (Arial Unicode MS) erforderlich. Für alle Anzeigeelemente muss diese Schriftart in der Darstellung (über die Systemsteuerung Ihres PC) ausgewählt sein.

3.4 Bedienung des Parametrierprogramms

3.4.1 Standardmäßig vorhandene Schaltflächen

Wenn Sie während der Arbeit mit S2 Commander ein Fenster geöffnet haben, so ist in diesem Fenster eine Schaltflächen-Leiste, die oft folgendes Aussehen hat:



Dabei haben die einzelnen Schaltflächen folgende Bedeutung:

`OK:` Alle durchgeführten Änderungen werden akzeptiert und das Fenster wird geschlossen.

`Abbruch:` Alle Änderungen werden rückgängig gemacht, auch bereits übertragene Werte werden wieder restauriert, das Fenster wird geschlossen.

`Hilfe:` Öffnet ein Hilfemenü, das Ihnen Erläuterungen zum momentan geöffneten Fenster liefert.

Sie betätigen eine dieser Schaltflächen, indem Sie mit der linken Maustaste darauf klicken oder mit der TAB-Taste diese Schaltfläche aktivieren und mit der ENTER-Taste bestätigen. Wenn das Aussehen der Schaltflächen bei einigen Menüs von der hier beschriebenen Form abweicht, so erhalten Sie genauere Informationen im Handbuch oder in der Online-Hilfe.

3.4.2 Numerische Eingabefelder

In den Fenstern des Parametrierprogramms S2 Commander finden Sie immer wieder Felder für numerische Eingaben entsprechend der unteren Abbildung:

Es gibt folgende Eingabemöglichkeiten:

1. Direkt über Tastatur: Geben Sie den Wert direkt in der Eingabezeile ein. Solange die Eingabe noch nicht abgeschlossen ist, erscheint der Text in dünner Schrift und wird noch nicht vom Parametrierprogramm übernommen. (siehe Bild)

Zum Abschluss der Eingabe betätigen Sie die ENTER-Taste oder wechseln in ein anderes Eingabefeld mit der TAB-Taste. Der Zahlenwert erscheint dann in fetter Schrift.

2. Anklicken der Pfeiltasten: Der Wert ändert sich in kleinen Schritten. (Feineinstellung)
3. Anklicken der Flächen zwischen grauem Kästchen und Pfeiltasten: Der Wert ändert sich in großen Schritten. (Grobeinstellung)
4. Anklicken des grauen Kästchens und bewegen der Maus mit gedrückter linker Maustaste: Der Wert lässt sich schnell im gesamten Wertebereich voreinstellen.

3.4.3 Steuerelemente

Die Nutzerführung erfolgt bevorzugt über grafisch orientierte Fenster.

In der folgenden Tabelle sind die Steuerelemente, die in den einzelnen Fenstern benutzt werden mit ihrer Beschreibung aufgeführt:

Tabelle 3: **Steuerelemente**

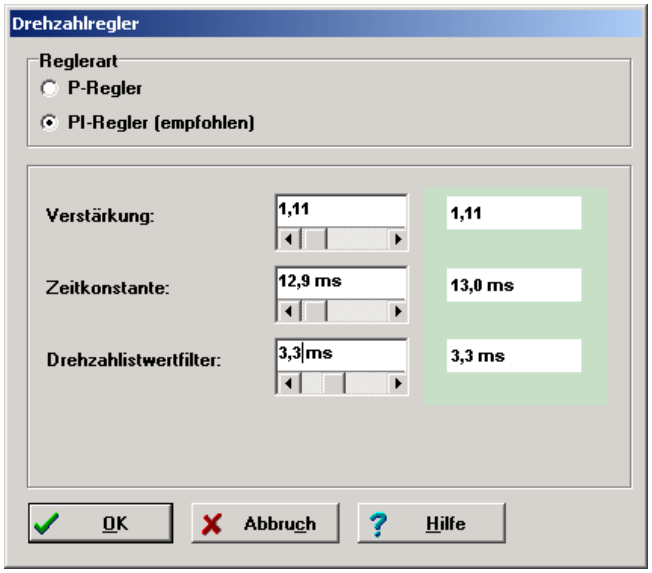
Steuerelement	Name	Beschreibung
	Kontrollkästchen	Eine Option, die ein Benutzer aktivieren bzw. deaktivieren kann, indem er das Kontrollkästchen markiert. Es können mehrere Kontrollkästchen gleichzeitig aktiviert werden.
	Optionsschaltfläche	Ein Feld, mit der ein Benutzer eine Option von mehreren auswählen kann.
	Schaltfläche	Eine Schaltfläche, mit der eine Aktion ausgelöst oder ein weitergehendes Menü gestartet wird, wenn der Benutzer darauf klickt
	"..."-Schaltfläche	Eine Schaltfläche, mit der ein weitergehendes Menü gestartet wird, wenn der Benutzer darauf klickt

3.4.4 Darstellung von Einstellwerten und tatsächlichen Werten

Das Parametrierprogramm S2 Commander verwendet ein gegenüber WMEMOC geändertes Konzept für die Darstellung von Zielwerten, die einer gewünschten Benutzereingabe entsprechen, und den im Gerät verwendeten Istwerten.

Die neue Funktionsweise hat folgenden Ablauf:

1. der Benutzer verändert die Scrollbox, im Fenster durch Ziehen des Scrollbars oder durch direkte Eingabe eines neuen Wertes.
2. S2 Commander überträgt den Wert an den Servopositionierregler LV-servoTEC S2.
3. S2 Commander liest den nun aktuell gültigen Parameter umgehend wieder aus und zeigt diesen im grünen Feld an. Die Scrollbox selbst bleibt unverändert.



Begriffsdefinition:

- Zielwert: An den Servopositionierregler LV-servoTEC S2 übertragener Ziel-Wert (vom Benutzer gewünschte Einstellung)
- Istwert: Dieser Wert ist im Servopositionierregler LV-servoTEC S2 momentan effektiv wirksam. Eine Abweichung zum Zielwert kann verschiedene Ursachen haben.

Beispiele:

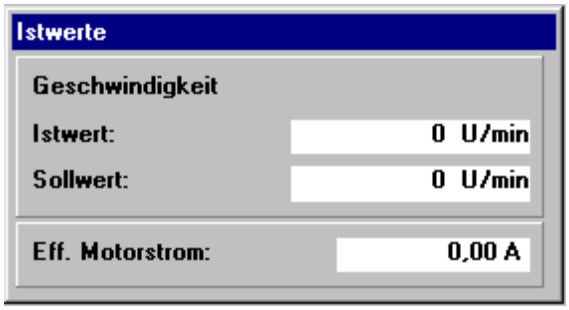
- Quantisierungseffekte, Rundungseffekte, etc.
- Der veränderte Parameter wirkt sich erst nach dem Speichern und einem RESET aus
- Temporäre Wertebereichsüberschreitung, z.B. Nennstrom > Maximalstrom
- Falsche Wertebereiche, z.B. beim Laden eines Parametersatzes von einem Servopositionierregler höherer Leistungsklasse (Nennstrom > Gerätenennstrom)

Mit dem Konzept aus unterschiedlichen Ziel- und Istwerten wird folgendes angestrebt: Ein Parametersatz kann von einem Servopositionierregler einer Leistungsklasse in einen Servopositionierregler einer anderen Leistungsklasse geladen werden und wieder zurück. Sofern keine weitere Parametrierungen vorgenommen wurde, werden die Zielwerte nicht verändert. Es ergeben sich lediglich unterschiedliche Istwerte aufgrund der verschiedenen Leistungsklassen. Eine schrittweise Veränderung eines Parametersatzes in Abhängigkeit von der Geräteleistungsklasse wird dadurch weitgehend vermieden.

3.4.5 Standard-Fenster

In der Grundeinstellung sind immer das Kommandofenster, das Statusfenster und das Istwertfenster geöffnet.

Im Ist-Wertfenster werden aktuelle Reglerparameter wie Ströme, Drehzahlen, etc. angezeigt. Die Konfiguration des Ist-Wertfensters wird über den Menüpunkt Anzeige/Istwerte geleistet. Alle anzuzeigenden Werte müssen mit einem Haken versehen werden. Mit den Optionen Alle einschalten bzw. Alle ausschalten kann das Ist-Wertfenster schnell minimiert bzw. maximiert werden.



3.4.6 Verzeichnisse

Der S2 Commander besitzt in der installierten Version folgende Unterverzeichnisse:

Tabelle 4: **Verzeichnisstruktur**

Verzeichnis	Inhalt
Cam	Standard-Verzeichnis für Tabellen der Kurvenscheiben und Achsfehlerkompensationen
DCO	Default-Verzeichnis für die Parameterdateien
Dokumentation	Verzeichnis der mitgelieferten Dokumentation im PDF-Format
EDS	EDS-Dateien für den Einsatz der Servopositionierregler in einem CANopen Netzwerk. Die EDS-Dateien werden außerdem für die Menüs zur PDO-Konfiguration verwendet.
FIRMWARE	Firmware-Versionen der verschiedenen Gerätetypen
PROFIBUS	GSD-Datei, Beispielprojekte für SIEMENS S7 mit Funktions- und Datenbausteinen
Tools	Werkzeuge für den Einsatz des Ethernet-Technologiemoduls
TXT	Default-Verzeichnis für die Klartextausgabe der Parameterdaten

3.4.7 Kommunikation über Kommunikationsobjekte

Das Parametrierprogramm S2 Commander greift mittels sogenannter Kommunikationsobjekte über eine standardisierte, geräteinterne Softwareschnittstelle auf den Servopositionierregler LV-servoTEC S2 zu.

Bei der Abwicklung der Kommunikationsaufgaben werden intern Überwachungen auf folgende Fehlerzustände vorgenommen:

- Schreibzugriffe auf read-only Kommunikationsobjekte
- Lesezugriffe auf write-only Kommunikationsobjekte
- Über- bzw. Unterschreitungen des Wertebereiches
- Fehlerhafte Datenübertragung (falsche Checksumme)

In den ersten beiden Fällen handelt es sich um fatale Fehler, die in der Praxis normalerweise nie vorkommen. Im letztgenannten Fall versucht das Parametrierprogramm, den Lese- bzw. Schreibvorgang ohne Bitfehler durchzuführen.

Die Über- bzw. Unterschreitungen des Wertebereiches eines Kommunikationsobjektes werden mit einer Warnung angezeigt.

4 Installation, erster Programmstart und Kommunikation

4.1 Installation von CD-ROM

Zur Installation von CD-ROM gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Legen Sie die CD-ROM im CD-ROM-Laufwerk ihres Computers ein.
2. Starten Sie den Windows®-Explorer.
3. Wechseln Sie auf der CD-ROM in das Verzeichnis DEUTSCH bzw. ENGLISH.
4. Starten Sie das Programm SETUP.EXE per Doppelklick.

Das Installationsprogramm legt jetzt für Sie eine neue Programmgruppe mit dem Namen „S2 Commander“ an. War die Installation erfolgreich, so wird Ihnen das durch ein entsprechendes Fenster mitgeteilt.

4.2 Kommunikation (RS232) einstellen

Es gibt zwei mögliche Kommunikationspfade zwischen dem Parametrierprogramm S2 Commander und dem Servopositionierregler LV-servoTEC S2:

- Kommunikation über serielle Schnittstelle (RS232)
- Kommunikation über UDP (Ethernet)

Die Kommunikation über UDP erfordert ein Ethernet-Modul in Technologieschacht 1, welches zunächst korrekt parametriert werden muss. Diese Parametrierung geschieht normalerweise über RS232. Daher wird in den Folgekapiteln zunächst die Kommunikation über RS232 beschrieben. Eine Beschreibung der Kommunikation über Ethernet findet sich in Kapitel *Kommunikation über Ethernet / UDP920.*

Bei der Kommunikation über RS232 benötigt das Parametrierprogramm Informationen, welche serielle Schnittstelle (COM-Port-Nummer) und welche Übertragungsgeschwindigkeit genutzt wird.

Im Auslieferungszustand geht das Parametrierprogramm von folgenden Daten aus:

- Schnittstelle COM1
- Übertragungsgeschwindigkeit 9600 Baud (Werkseinstellung der Servopositionierregler)
- 8 Datenbits, 1 Stopbit, keine Paritätsüberprüfung. Diese Einstellungen sind fest!

Beim Programmstart versucht das Programm, eine Kommunikation zu einem Servopositionierregler über RS232 herzustellen. Falls dies fehlschlägt, erscheint eine Fehlermeldung im S2 Commander *(*siehe Kapitel *Problembehebung bei serieller Kommunikation,* Seite *31).*

Um die Daten für die Kommunikation über RS232 korrekt einzustellen, müssen folgende Schritte durchgeführt werden:

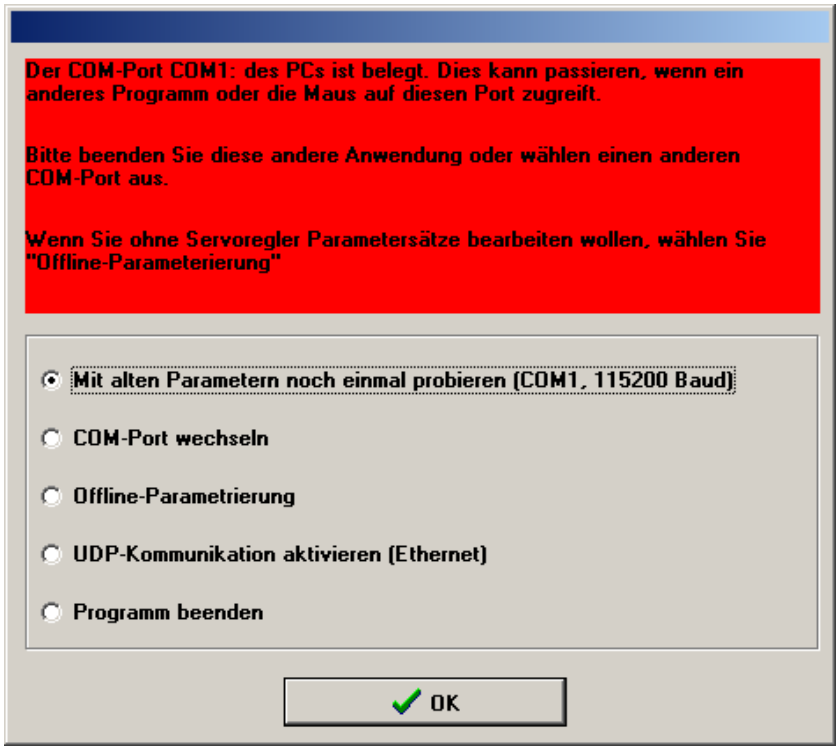
1. Schließen Sie den Servopositionierregler LV-servoTEC S2 komplett an.
2. Verbinden Sie eine freie Schnittstelle des PCs über ein Null-Modem-Kabel mit dem Servopositionierregler LV-servoTEC S2.
3. Schalten Sie den Servopositionierregler LV-servoTEC S2 ein.
4. Starten Sie das Parametrierprogramm S2 Commander.

Wenn Sie im Schaltflächenmenü die „RS232“-Schaltfläche grün markiert sehen (siehe Bild), sind die Kommunikationsparameter bereits korrekt eingestellt.

Falls Sie stattdessen eine Fehlermeldung erscheint, lesen Sie bitte die Kapitel *Einstellung der seriellen Schnittstelle* , Seite *30* und Kapitel *Problembehebung bei serieller Kommunikation,* Seite *31*).

4.3 Einstellung der seriellen Schnittstelle

Wenn das Parametrierprogramm S2 Commander die serielle Schnittstelle nicht öffnen kann, erscheint beim Programmstart folgendes Fehlerfenster:



Ursache für diesen Fehler sind entweder eine falsch eingestellte Schnittstelle (meist eine Einstellung des Maustreibers) oder ein anderes Windows®- oder MS-DOS®-basiertes Programm, das auf die serielle Schnittstelle zugreift.

Um den Zugriffskonflikt mit einem auf die Schnittstelle benutzenden Programm zu lösen, beenden Sie das andere Programm (bei MS-DOS®-basierten Programmen unbedingt auch die Eingabeaufforderung beenden!) und klicken anschließend auf **Mit alten Parametern noch einmal probieren**.

Um eine falsch eingestellte Schnittstelle zu korrigieren, klicken Sie auf die Optionsschaltfläche „**Com-Port wechseln**“ und folgen den angegebenen Anweisungen *(*siehe hierzu auch Kapitel *Auswahl der RS232-Schnittstelle, Seite 208).*

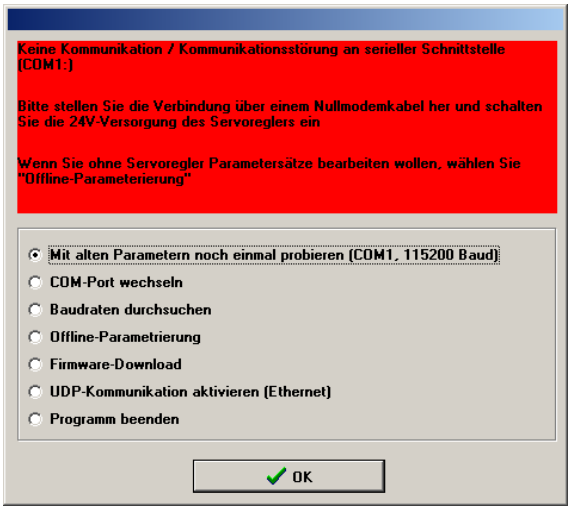
Die **Offline-Parametrierung** ist keine sinnvolle Option für die Erstinbetriebnahme. Nähere Informationen hierzu finden Sie in *Kapitel Offline-Parametrierung, Seite 100*

Die Option **UDP-Kommunikation aktivieren (Ethernet)** ist ebenfalls keine sinnvolle Option für die Erstinbetriebnahme. Nähere Informationen hierzu finden Sie in Kapitel *Kommunikation über Ethernet / UDP,* Seite *92.*

Durch das Anklicken der Optionsschaltfläche **Programm beenden** wird der S2 Commander sofort beendet.

4.4 Problembehebung bei serieller Kommunikation

Wenn das Parametrierprogramm S2 Commander keine Verbindung über RS232 zum Servopositionierregler LV-servoTEC S2 aufbauen kann, erscheint folgendes Fehlerfenster:



Die nachfolgende Tabelle beschreibt mögliche Fehlerursachen und Fehlerbehebungsstrategien:

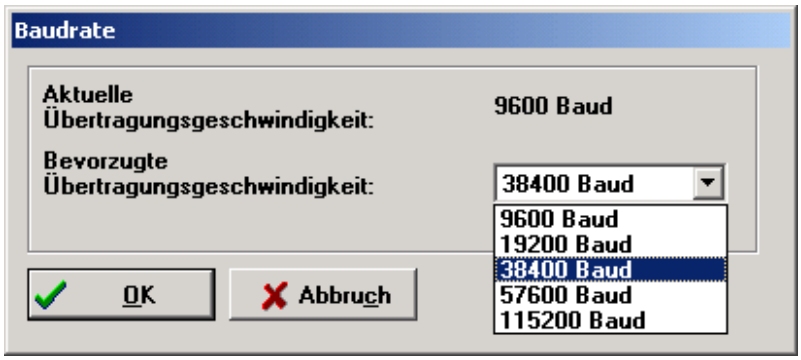
Tabelle 5: **Problembehebung bei serieller Kommunikation**

Ursache	Maßnahme
Kommunikation hat sich ‘verschluckt’	Auf **Mit alten Parametern noch einmal probieren** klicken.
Ausgewählter “Comport” ist falsch	Auf **COM-Port wechseln** klicken und den Anweisungen folgen.
Baudraten von Parametrierprogramm S2 Commander und Servopositionierregler LV-servoTEC S2 stimmen nicht überein	Auf **Baudraten durchsuchen** klicken.
Kommunikation des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 gestört.	RESET am Servopositionierregler LV-servoTEC S2 ausführen, danach auf **mit alten Parametern noch einmal probieren** klicken.
Servopositionierregler LV-servoTEC S2 besitzt keine bzw. unvollständige Firmware.	Option Firmware-Download wählen und den weiteren Anweisungen folgen.
Die Kommunikation soll über UDP erfolgen, nicht über RS232	Die Option **UDP-Kommunikation aktivieren (Ethernet)** wählen. (Siehe hierzu auch Kapitel *Kommunikation über Ethernet / UDP*, Seite *92).*
Hardware-Fehler: Servopositionierregler LV-servoTEC S2 nicht eingeschaltet	Fehler beheben, danach auf **mit alten Parametern noch einmal probieren** klicken.
Verbindungskabel steckt nicht	
Verbindungskabel gebrochen	
Verbindungskabel zu lang	Baudrate reduzieren oder kürzeres Kabel verwenden.

Die Offline-Parametrierung ist nur dann sinnvoll, wenn Sie Parametersatzdateien ohne Servopositionierregler LV-servoTEC S2 bearbeiten wollen.
(Siehe hierzu das Kapitel *Offline-Parametrierung, Seite 100)*.

4.5 Optimierung der Kommunikation über RS232

Die Übertragungsgeschwindigkeit des Servopositionierreglers (RS232) ist per Default auf 9600 Baud gesetzt. Im Menü Optionen/Kommunikation/Kommunikationsparameter **RS232/Baudrate**... kann die Baudrate ausgehend von der aktuellen Übertragungsgeschwindigkeit erhöht werden.



Dazu wird eine **bevorzugte Übertragungsgeschwindigkeit** ausgewählt. Der S2 Commander versucht, mit der vorgegebenen Baudrate eine Kommunikation aufzubauen, woraufhin die bevorzugte Übertragungsgeschwindigkeit akzeptiert oder auf eine niedrigere Baudrate zurückgeschaltet wird. Die realisierte Baudrate wird als **aktuelle Übertragungsgeschwindigkeit** angezeigt.

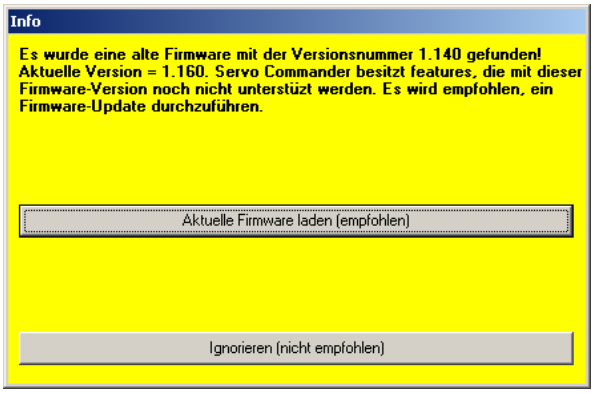
Diese Baudrate gilt für die "normale" Online-Kommunikation. Für den Firmware-Download wird eine spezielle Baudratenauswahl vorgenommen.

5 Firmware laden und Erstinbetriebnahme durchführen

5.1 Firmware laden

Die Firmware ist das "Betriebsprogramm" des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2. Standardmäßig werden die Servopositionierregler LV-servoTEC S2 bereits mit Firmware ausgeliefert. Folgende Umstände können das Laden einer neuen Firmware notwendig machen:

- **Update auf eine neue Firmware-Version**: Das Parametrierprogramm S2 Commander besitzt im Zuge der Produktweiterentwicklung unter Umständen Optionen, die nur mit einer entsprechend weiter entwickelten Firmware-Version zusammenarbeiten.
  Falls der Versionsstand der Firmware zu alt gegenüber dem S2 Commander ist, erscheint folgendes Fenster:



Ein Firmware-Download wird in diesen Fällen empfohlen! Wählen Sie hier die Option **aktuelle Firmware laden**.

- **Laden einer kundenspezifischen Firmware**: Starten Sie in diesem Fall das Laden der Firmware über das Hauptmenü (siehe unten)
- **Unvollständige Firmware (beispielsweise aufgrund eines abgebrochen Firmware-Downloads):**
  Falls der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 keine oder nur eine unvollständige Firmware-Version besitzt, erscheint folgendes Fenster:

In diesem Fall ist ein Firmware-Download unbedingt erforderlich! Es wird automatisch das Firmware-Download Menü aufgerufen.

Falls die korrekte Firmware bereits im Servopositionierregler vorhanden ist, erscheinen die oben angegebenen Meldungen nicht. In diesem Fall kann das Kapitel übersprungen werden!

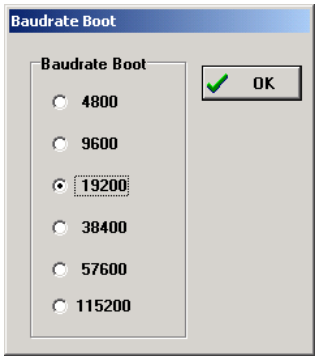
Der Firmware-Download kann auch über das Menü **Datei/Firmware-Download** gestartet werden!

Zu Beginn des Firmware-Download erscheint ein Fenster, in dem Sie die Firmware-Datei auswählen müssen. Die Standard-Firmware ist für zwei unterschiedliche Konfigurationen verfügbar:

- „Standard“. Die Firmware-Dateien für diese Geräte haben keinen Namenszusatz (**z.B. LV-servoTEC S2_3p3_1p1.MOT**). Dabei handelt es sich um die (einphasigen) Geräte LV-servoTEC S2 1xx bis zur Seriennummer #999. Bitte wenden Sie sich bei Rückfragen an den Technischen Support.
- Standard-Firmware für die Geräte mit integrierter Sicherheitstechnik („iS“). Die Firmware-Dateien für diese Geräte haben den Namenszusatz "_iS" (z**.B. LV-servoTEC S2_3p3_1p1_iS.MOT**). Dabei handelt es sich um alle dreiphasig gespeiste Geräte LV-servoTEC S2 sowie um die einphasig gespeisten Geräte LV-servoTEC S2 1xx ab der Seriennummer #1000, auch erkennbar durch den Stecker [X3] vorne auf der Frontseite. Bitte wenden Sie sich bei Rückfragen an den Technischen Support.

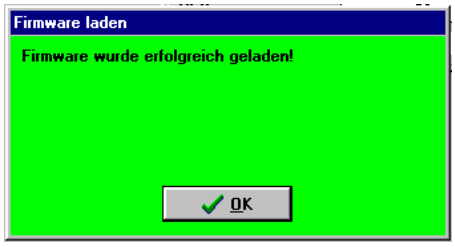
Aufgrund der unterschiedlichen Hardware-Konfiguration der Geräte muss die jeweils geeignete Firmware in den Servopositionierregler geladen werden. Eine ungeeignete Firmware wird durch folgende Meldung angezeigt:

Als nächstes erscheint ein Fenster zur Auswahl der Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate).



Versuchen Sie es zunächst mit einer Baudrate von 115200 Baud. Falls sich Probleme in der Datenübertragung ergeben (Fehlermeldungen), müssen Sie die Baudrate im nächsten Versuch reduzieren.

Ein erfolgreicher Firmware-Download wird durch die untenstehende Meldung angezeigt:



Falls der Firmware-Download nicht erfolgreich war, wird dies durch die Meldung Fehler beim Firmware-Download angezeigt. Ursache ist meist ein Kommunikationsfehler bei der Übertragung der Daten in den Servopositionierregler LV-servoTEC S2. Wiederholen Sie den oben beschriebenen Vorgang mit einer kleineren Baudrate.

5.2 Erstinbetriebnahme

Die Erstinbetriebnahme ist ein Hilfsmittel, um Benutzern, die keine Experten sind, die Inbetriebnahme des Motors / Antriebs zu ermöglichen. Dazu werden dialogorientiert mehrere Menüs durchlaufen, die teilweise automatische Identifizierungsmechanismen der Firmware nutzen.

Die Erstinbetriebnahme des Servopositionierreglers kann vorgenommen werden, wenn

1. das Parametrierprogramm S2 Commander ordnungsgemäß installiert wurde und
2. eine Kommunikation zum Servopositionierregler LV-servoTEC S2 besteht

GEFAHR!

Führen Sie die Schritte der Grundeinstellungen in der Reihenfolge des Handbuches aus! Eine Nichtbefolgung kann die Zerstörung des Motors und/oder des Servopositionierreglers zur Folge haben!

Folgende Programmpunkte bzw. Menüs werden bei der Erstinbetriebnahme durchlaufen:

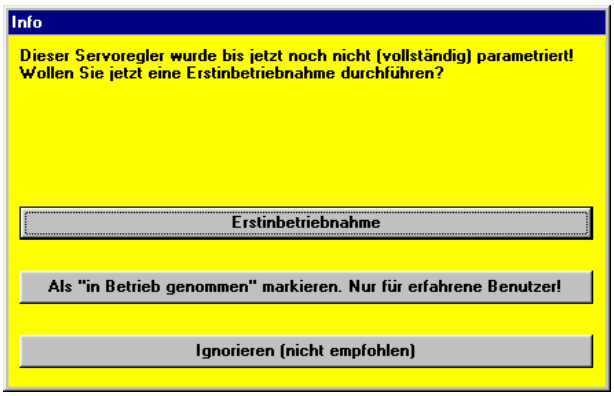
1. Rücksetzen der Erstinbetriebnahmeinformation (empfohlen)
2. Abfrage: Standard-Antrieb oder Sondermotor?
3. Laden eines Parametersatzes (optional)
4. Grundkonfiguration
5. Anzeigeeinheiten
6. Eingabegrenzen
7. IO-Konfiguration
8. Motordaten / Motorselektion
9. Sicherheitsparameter
10. PFC-Parameter
11. Temperaturüberwachung
12. Kommutiergeber
13. Winkelgebereinstellungen / Winkelgeberidentifikation
14. Stromreglereinstellungen / Stromregleridentifikation
15. Endschaltereinstellungen
16. Parametrierung des Drehzahlreglers
17. Parametrierung des Lagereglers
18. Sichern des Parametersatzes im Servo / als Datei

Die meisten der in den Folgekapiteln erläuterten Funktionselemente sind im Parametrierprogramm auch über einen Direktzugriff über die Menüleiste zugänglich.

5.2.1 Erstinbetriebnahmewarnung

Das Parametrierprogramm S2 Commander erkennt, wenn eine Erstinbetriebnahme des Servopositionierreglers noch nicht durchgeführt wurde.

Es erscheint dann folgende Meldung:



Unerfahrene Benutzer sollten an dieser Stelle jetzt eine Erstinbetriebnahme durchführen. Dies wird in den folgenden Kapiteln erklärt.

Sie können auch bei einem bereits in Betrieb genommen Servopositionierregler der Familie LV-servoTEC S2 die Erstinbetriebnahme starten. Wählen Sie hierzu den Menüpunkt **Datei/Erstinbetriebnahme**.

Wenn der Default-Parametersatz im EEPROM des Reglers gespeichert ist (Auslieferungszustand) besitzt der Regler den Status „nicht in Betrieb genommen“. Die 7-Segment-Anzeige zeigt in diesem Fall den Buchstaben „A“.

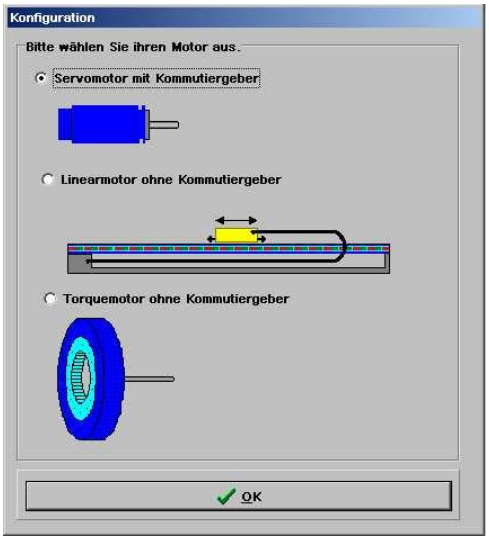
Sobald eines der relevanten Fenster zur Erstinbetriebnahme (z.B. das Menü Winkelgeber-Einstellungen) geöffnet und ein Wert darin verändert wurde, wird die Anzeige „A“ wieder ausgeblendet.

5.2.2 Rücksetzen der Erstinbetriebnahmeinformation

Der Inbetriebnahmestatus der zu durchlaufenden Punkte wird im Servopositionierregler in separaten Bits gespeichert. Sie zeigen an, ob die entsprechend zugeordnete Funktion oder Einstellung in Betrieb genommen wurden oder nicht. Für die vollständige Durchführung der Erstinbetriebnahme wird daher empfohlen, zuerst die gesamte Erstinbetriebnahmeinformation zurückzusetzen.

5.2.3 Abfrage Standard-Antrieb oder Sondermotor

Die menügeführte Erstinbetriebnahme ist auf Motoren mit Gebern mit Kommutiersignalen optimiert. Daher wird im ersten Schritt der Typ des Winkelgebers abgefragt:

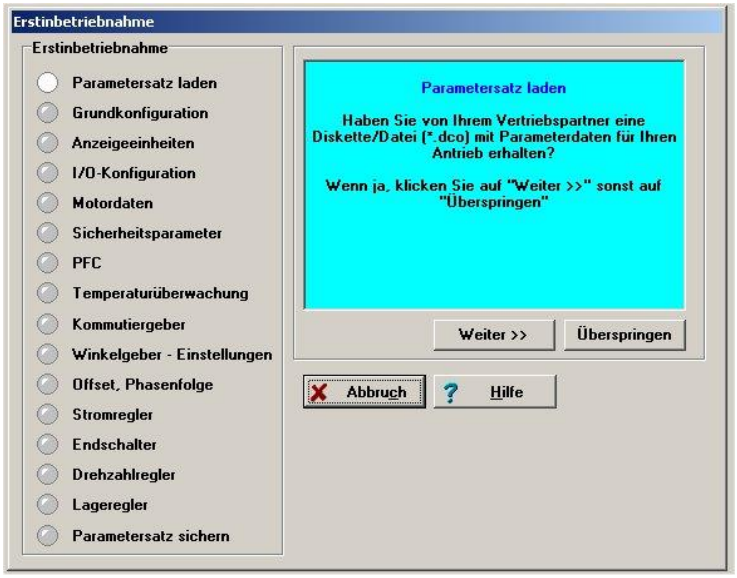


Eine speziell auf Linearmotoren bzw. Motoren ohne Kommutiergeber (z.B. einige Torque-Motoren) ausgerichtete menügeführte Erstinbetriebnahme wird bis zur Parametriersoftware-Version 2.7 noch nicht unterstützt.

Es ist nur möglich, einen passend voreingestellten Parametersatz zu laden. Auf Wunsch kann der Benutzer die restliche Erstinbetriebnahme durchlaufen und Parameter kontrollieren bzw. ändern. Bitte wählen Sie die zutreffende Applikation aus.

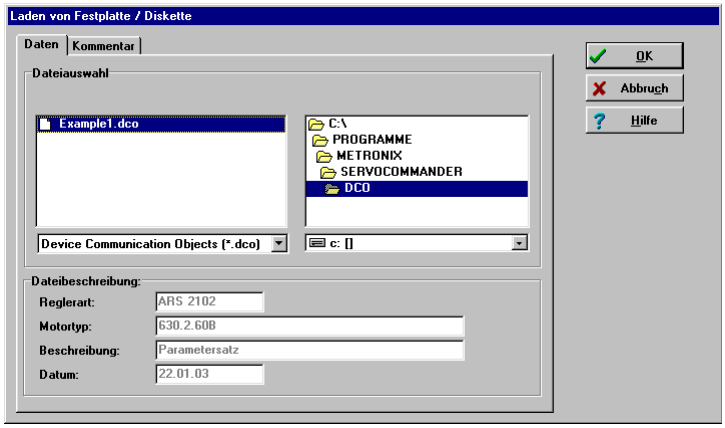
5.2.4 Laden eines voreingestellten Parametersatzes

Die Erstinbetriebnahmesteuerung gibt Ihnen jetzt folgende Information:



Sie erreichen diesen Menüpunkt direkt über das Menü **Datei/Parametersatz/Datei öffnen**.

Es erscheint folgendes Fenster:



Wenn Sie eine Parametersatzdatei für Ihren Antrieb vom Vertriebspartner erhalten haben, können Sie diese jetzt laden.

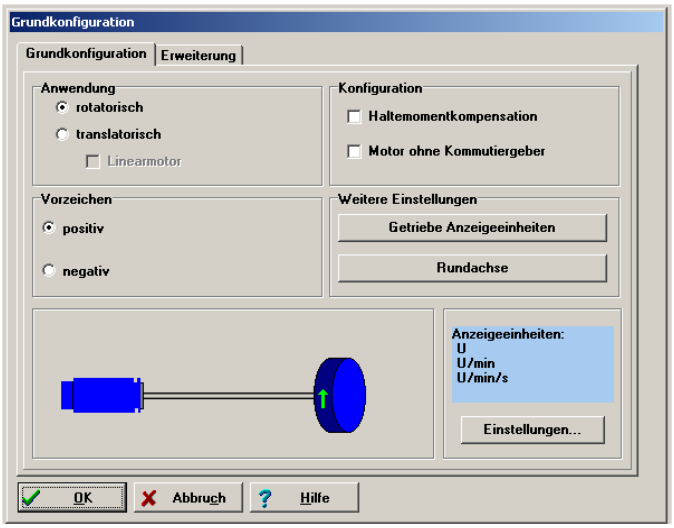
1. Gewünschten Parametersatz auswählen. Parametersätze enden mit *.**DCO**
2. Klicken Sie auf **OK**, um den Parametersatz in den Servopositionierregler LV-servoTEC S2 zu übertragen.

Der Parametersatz wird jetzt in den Servopositionierregler geschrieben. Ein Balken zeigt Ihnen den Stand der Übertragung an.

Je nach Inhalt der *.DCO-Datei ist eine weitere Erstinbetriebnahme notwendig oder nur optional. Wir empfehlen, die Erstinbetriebnahme komplett durchzuführen.

5.2.5 Grundkonfiguration

Außerhalb der Erstinbetriebnahme lässt sich das Fenster über das Menü **Parameter/Anwendungs-parameter/Grundkonfiguration** aufrufen. Es erscheint folgendes Fenster:

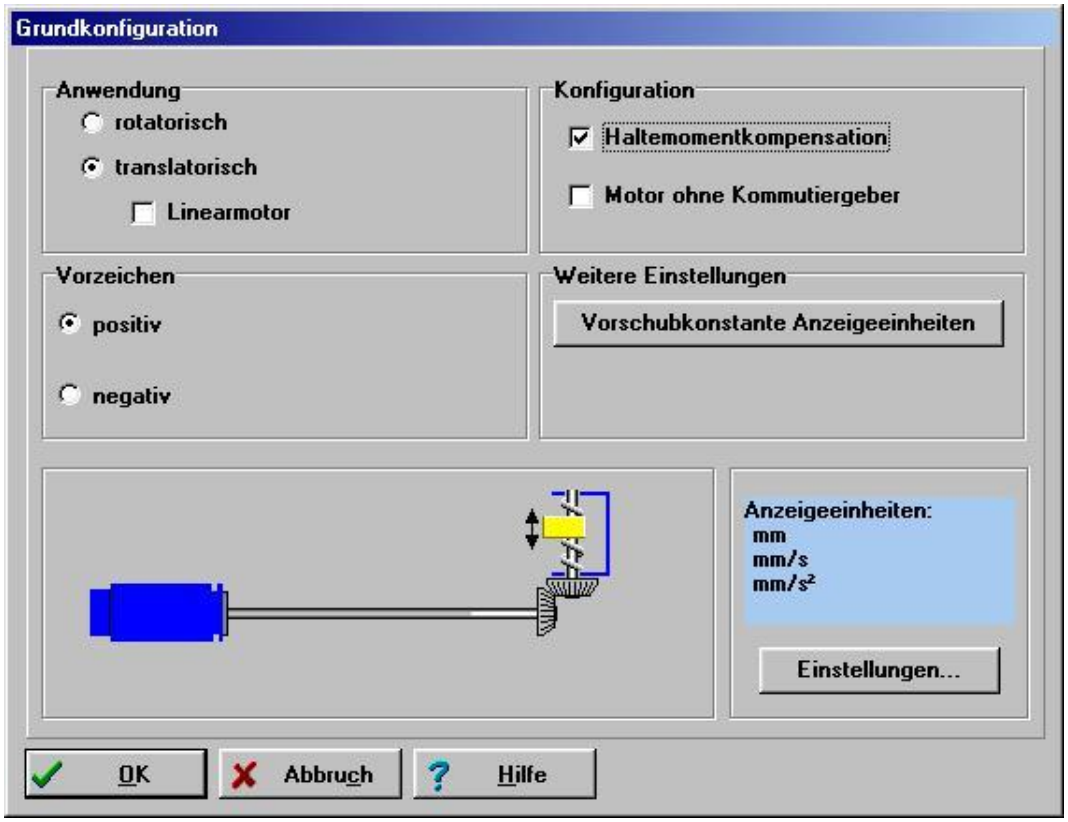


Im Zustand "Erstinbetriebnahme" sind einige Fensterelemente ausgeblendet!

Im Auswahlfeld Anwendung lässt sich auswählen, ob Sie eine rotatorische Anwendung haben (Anzeigeeinheiten in Umdrehungen, Grad oder Radiant) oder eine translatorische Anwendung (Anzeige in Wegeinheiten). Hier kann optional das Kontrollkästchen Linearmotor aktiviert werden. Hierdurch ändert sich das Schaubild im unteren Fensterteil. Beim Einsatz von Linearmotoren ist unbedingt auch das Kontrollkästchen Motor ohne Kommutiergeber zu markieren, s.u.

Das Kontrollkästchen Haltemomentkompensation ist zu aktivieren, wenn die Applikation durch ein dauerhaftes Moment in einer Richtung beansprucht wird (z.B. Gewichtskraft bei einer Vertikalachse). In diesem Fall wird im Servopositionierregler LV-servoTEC S2 bei Drehzahl- und Lageregelung sowie im Positionierbetrieb beim Lösen der Haltebremse das Haltemoment vorgesteuert, um das Durchsacken der Achse aufgrund des Eigengewichts zu minimieren. Das erforderliche Haltemoment wird vom Servopositionierregler LV-servoTEC S2 bei jedem Erteilen der Reglerfreigabe automatisch aktualisiert. Auf diese Weise werden möglichen Veränderungen der Last laufend nachgeführt. Bei Reglerfreigabe nach erstmaliger Aktivierung der Haltemomentkompensation ist das vorgesteuerte Haltemoment noch Null. Wenn die Haltemomentkompensation nicht aktiviert ist, dann wird die Vorsteuerung automatisch auf null gesetzt.

In der Betriebsart Drehmomentregelung wird kein Haltemoment vorgesteuert.



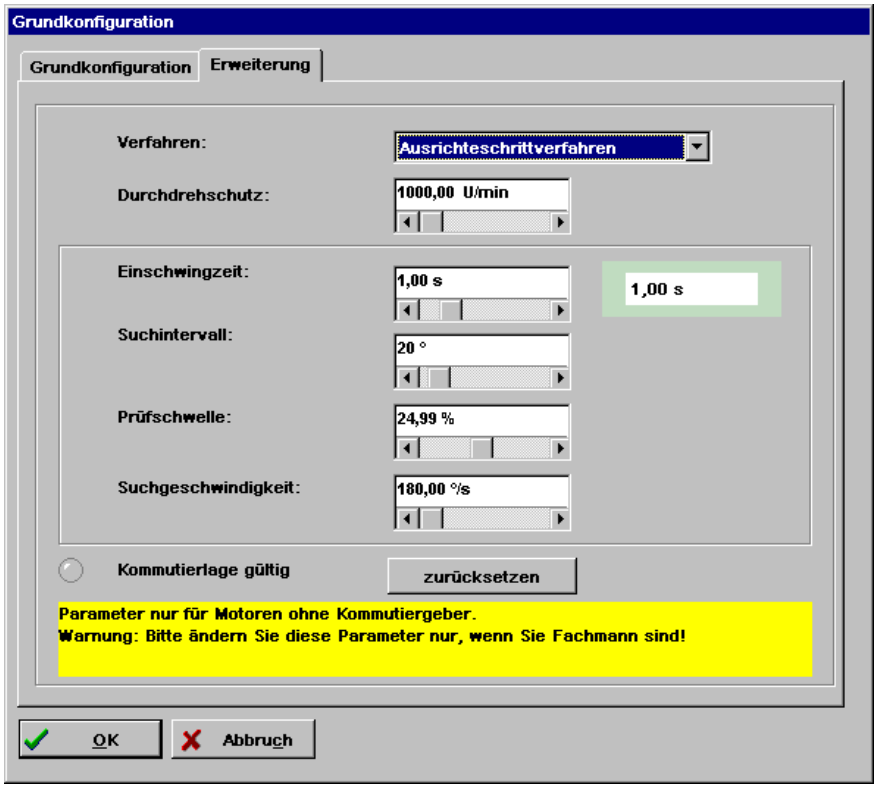
Das Kontrollkästchen **Motor ohne Kommutiergeber** ist bei allen Antrieben zu aktivieren, bei denen der angeschlossene Winkelgeber keine Kommutiersignale liefert, z.B. bei Linearmotoren. Das Kontrollkästchen ist daher ebenfalls auch zu aktivieren, wenn es sich um eine rotatorische Anwendung handelt, die keine Kommutiersignale liefert.

Das Auswahlfeld **Vorzeichen** ist momentan noch ohne Funktion.

Das Auswahlfeld “Weitere Einstellungen“ hängt von der Anwendung ab:

rotatorisch:	Die Schaltfläche **Getriebe Anzeigeeinheiten** führt zum Menü Anzeigeeinheiten wo Sie Werte für Ihr Getriebe eingeben können. (Siehe dazu auch Kapitel *Einstellung der Anzeigeinheiten, Seite 47*). Die Schaltfläche **Rundachse** ermöglicht die Einstellung von Verfahrbereichen und die Vorgabe des Verhaltens der Positioniersteuerung wenn in diesem Verfahrbereich positioniert wird. (Siehe dazu auch Kapitel *Einstellung der Anzeigeinheiten, Seite 47).*
translatorisch:	Die Schaltfläche **Vorschubkonstante Anzeigeeinheiten** führt zum Menü Anzeigeeinheiten wo Sie Werte für Ihr Getriebe eingeben können. (Siehe dazu auch Kapitel *Einstellung der Anzeigeinheiten, Seite 47)*.

Im hellblauen Feld sind die aktuell gültigen Anzeigeeinheiten dargestellt. Über die Schaltfläche Einstellungen ... gelangen Sie ebenfalls in das Menü Anzeigeeinheiten (siehe Kapitel *Einstellung der Anzeigeinheiten, Seite 47).*



Diese Parameter sind nur für Applikationen mit Winkelgebern ohne Kommutiersignale wirksam, z.B. Linearmotoren.

Ungünstige Einstellungen können dazu führen, dass die automatische Bestimmung der Kommutierlage nicht mehr erfolgreich durchgeführt werden kann. Einstellungen sind daher nur von Experten bzw. nach Rücksprache durchzuführen!

Durchdrehschutz

Schutzmechanismus, um bei reinen Inkrementalgebern auf Zählfehler reagieren zu können. Das Verfahren überwacht den Antrieb auf „unkontrollierte Bewegungen“.

Je nach Betriebsart wird der Durchdrehschutz über unterschiedliche Mechanismen realisiert:

Betriebsart	Mechanismus
Drehmomentregelung	Vergleich mit dem aktuellen Drehzahlistwert, da kein sinnvoller Drehzahlsollwert zur Verfügung steht.
Drehzahlregelung Positionieren	Vergleich mit der Differenz aus Drehzahlsollwert und Drehzahlistwert

Der Parameter ist nicht identisch mit dem Durchdrehschutz, der über das Menü **Parameter/Sicherheitsparameter...** zugänglich ist.

Verfahren

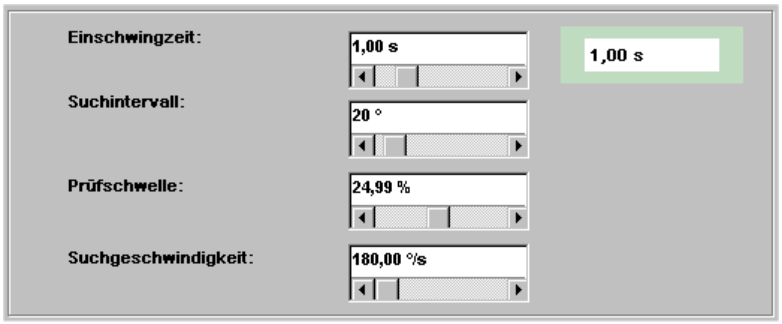
Für eine korrekte Kommutierung des Motors muss vor der ersten Reglerfreigabe nach Einschalten des Servopositionierreglers die Kommutierlage gültig sein. Hierzu ist die Kenntnis des Geberwinkels bezogen auf 1 Umdrehung erforderlich. Bei rein inkrementellen Winkelgebersystemen ist dies z.B. nicht gegeben. Für solche Konfigurationen stehen zur Bestimmung der Kommutierlage bei der ersten Reglerfreigabe verschiedene Verfahren zur Auswahl. Diese unterscheiden sich durch die für das Verfahren spezifisch benötigte Bewegung und deren Randbedingungen, z.B. den physikalischen Eigenschaften des Antriebs.

Der Benutzer kann folgende Verfahren einstellen:

- **Ausrichteschrittverfahren**
  Das Verfahren bewegt den Antrieb gesteuert über das doppelte Suchintervall. Dabei kann je nach Anfangslage zu Beginn eine ruckartige Bewegung auftreten. Nicht geeignet für vertikale Applikationen.
- **Reaktionsverfahren (empfohlen)**
  Für alle Antriebe ohne Bremseinrichtung, geeignet für horizontale und vertikale Applikationen. Zur Bestimmung der Kommutierlage genügt eine geringe Beweglichkeit (quasi bewegungslos).
- **Sättigungsverfahren**
  Dieses Verfahren eignet sich nicht für eisenlose Antriebe. Es erfordert weiterhin einen festgebremsten Antrieb, da während der Bestimmung der Kommutierlage keine Bewegung des Antriebs zugelassen ist (bewegungslos). Es ist für horizontale und vertikale Applikationen geeignet.

Aus der Auswahl des Verfahrens ergeben sich die relevanten Parameter zur Anpassung des Prozesses zur Bestimmung der Kommutierlage an die Applikation. Entsprechend ändert sich die Oberfläche.

Ausrichteschrittverfahren



- **Einschwingzeit**
  Wartezeit zum Abklingen von Einschwingvorgängen, z.B. des Motorstroms, der mechanischen Anfangsbewegung in die Kommutierlage etc. Passen Sie diesen Parameter an die jeweilige träge Masse Ihrer Applikation an.

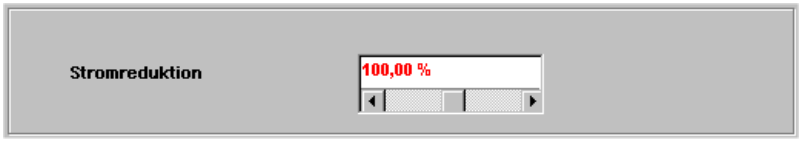
- **Suchintervall**
  Winkelbereich (elektrisch), über den der Kommutierwinkel bei der Bestimmung der Kommutierlage verstellt wird.

- **Prüfschwelle**
  Anteil am Suchintervall, dem die mechanische Lage folgen muss. Da es sich um einen gesteuerten Vorgang handelt, ändert sich die mechanische Lage z.B. aufgrund von Rastmomenten nicht um den gleichen Betrag. Die Prüfschwelle dient u.a. der Erkennung einer mechanischen Endlage (Anschlag).

  Beispiel:
  Bei einem Suchintervall von 60° und einer Prüfschwelle von 50 % muss die mechanische Lage um mindestens 30° folgen.

- **Suchgeschwindigkeit**
  Winkelgeschwindigkeit des Kommutierwinkels im Suchintervall. Passen Sie diesen Parameter an die jeweilige träge Masse, Rastmomente etc. Ihrer Applikation an.

Reaktionsverfahren, Sättigungsverfahren



- **Skalierung Prüfstrom**
  Bei Applikationen mit der Tendenz zu mechanischen Schwingungen muss für das Reaktionsverfahren ggf. der Strom reduziert werden. Andernfalls wird das Messergebnis unbrauchbar und eine Fehlermeldung (35-5) ausgelöst. Wenn eine Fehlermeldung auftritt, sollte der Strom schrittweise reduziert werden.

LED „Kommentierlage gültig“

Hier wird angezeigt, dass die Kommutierlage erfolgreich bestimmt wurde. Dieser Status wird z.B. bei Auftreten eines Winkelgeberfehlers gelöscht. Diese Anzeige ist nur für Motoren mit Winkelgebern ohne Kommutiersignale relevant.

Zurücksetzen

Diese Schaltfläche dient als Inbetriebnahme-Hilfe. Bei der erstmaligen Anpassung eines Antriebs an die Applikation kann hierdurch die Einstellung der Parameter erleichtert werden. Durch Zurücksetzen des Status „Kommutierlage gültig“ wird der Prozess dann wieder bei Erteilen der Reglerfreigabe gestartet. Auf diese Weise lassen sich die Verfahren gezielt wiederholt aktivieren.

5.2.6 Rundachsbetrieb

In diesem Menü können Rundachsapplikationen eingestellt werden. Diese sind zum Beispiel bei Rundtischen von Bedeutung.

Bei einer Rundachsapplikation wird die Istlage künstlich auf ein Intervall beschränkt. Überschreitet die Ist-Lage den rechten Rand des Intervalls, nimmt sie den linken Grenzwert an und umgekehrt.

Im Bereich Modus des Rundachsverhaltens bestehen die folgenden Optionen:

1. inaktiv: Die Rundachse ist nicht aktiv. Die Begrenzung der Istlage wird nicht durchgeführt
2. kürzester Weg: Die Rundachse ist aktiv. Bei einer Positionierung wird der kürzeste Weg gefahren. Wenn beispielsweise der Rundachs-Bereich von 0 U ... 5 U definiert ist und die aktuelle Istposition 4,5 U ist erfolgt die Positionierung zur neuen Sollposition von 0,5 U mittels einer Umdrehung in positiver Richtung, da er damit das Ziel auf einem kürzeren Weg erreicht.
3. Drehrichtung aus Positionssatz: Die Rundachse ist aktiv. Die Drehrichtung wird im Positionssatz festgelegt. *(*Siehe dazu auch Kapitel *Registerkarte: Experte , Seite 133).*
4. Drehrichtung immer positiv: Die Rundachse ist aktiv. Bei allen Positionier- und Verfahrvorgängen wird immer die positive Bewegungsrichtung gewählt.
5. Drehrichtung immer negativ: Die Rundachse ist aktiv. Bei allen Positionier- und Verfahrvorgängen wird immer die negative Bewegungsrichtung gewählt.

Der Bereich Bereichsgrenzen dient zur Einstellung des Intervalls für die Begrenzung der Ist-Lage.

Die untere Grenze des Intervalls ist im Intervall mit enthalten, während die obere Grenze nicht mehr dazu gehört!
Dies erlaubt dem Benutzer eine komfortablere Einstellung des Eingabebereichs.

Beispiel: Es soll eine Rundachse von genau einer Umdrehung definiert werden!

falsche Einstellung: von = 0 U, bis = 0,99999 U

richtige Einstellung: von = 0 U, bis = 1 U

Im Bereich **Rundachsmodus Synchronlage** kann eine Rundachsfunktionalität für die Synchronlage aktiviert bzw. deaktiviert werden. Unabhängig von den eingestellten Bereichsgrenzen der Standard-Rundachsfunktionalität bzw. deren Modus kann dies separat für die ausgewählte Synchronlage verwendet werden. Somit können sich Masterposition (Synchronlage) und Slaveposition unterschiedliche Positionsbereiche nutzen.

Im Feld **Bereichsgrenzen Synchronlage** wird das Intervall für die Begrenzung der Synchronlage festgelegt. Das Intervall beschränkt den numerischen Bereich der Positionswerte. Wenn eine dieser Grenze überschritten wird, springt der Positionsistwert automatisch an die jeweils andere Grenze.

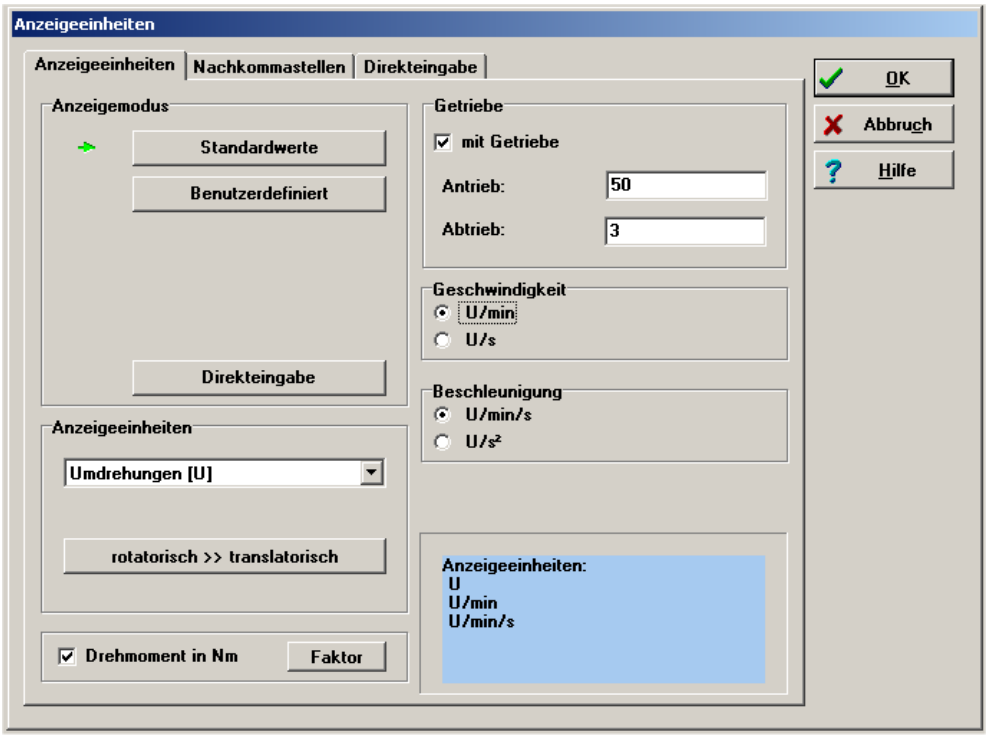
Die Rundachskonfiguration lässt sich sehr vorteilhaft bei Drehtelleranwendungen im Zusammenspiel mit Wegprogrammen und Lagetriggern einsetzten. Es ergeben sich die folgenden Vorteile:

- Kein sich addierender Lageversatz bei fortschreitender Taktung in dieselbe Richtung (Vorraussetzung ist ein Getriebefaktor, der sich als ganzzahliger Zähler und Nenner darstellen lässt)
- Über Wegprogramme können Schrittketten zum Freifahren und Lösen implementiert werden
- Lagetrigger signalisieren der überlagerten Steuerung bestimmte Positionen oder Nulllagen des Drehtellers
- Reduktion des Programmieraufwandes auf der Steuerungsseite

5.2.7 Einstellung der Anzeigeinheiten

Da die Einstellung der Anzeigeeinheiten ein komplexes Thema ist, wird hier nur auf die Grundlagen eingegangen. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie in Kapitel *Optimierung des Stromreglers,* Seite *82).*

Außerhalb der Erstinbetriebnahme lässt sich das Fenster über das Menü Optionen / Anzeigeeinheiten aufrufen. Es erscheint folgendes Fenster:



Im Zustand "Erstinbetriebnahme" sind einige Fensterelemente ausgeblendet!

Im Feld Anzeigemodus lässt sich eine "Grobeinstellung" der Anzeigeeinheiten vornehmen. Der Modus "Standardwerte" deckt 90% aller Applikationen ab. Die Möglichkeiten Benutzerdefiniert und Direkteingabe werden in Kapitel *Anzeigeeinheiten (Details), Seite 88* erklärt.

5.2.7.1 Rotatorischer Betrieb

Für rotatorische Systeme gibt es folgende Möglichkeiten:

- Positionen in Umdrehungen, Grad oder Radiant
- Geschwindigkeiten in [Positionseinheiten]/s (*)
- Beschleunigungen in [Positionseinheiten]/s² (*)

(*): Im Modus "Umdrehungen" sind folgende Kombinationen für Geschwindigkeiten und Beschleunigungen möglich:

Tabelle 6: **Anzeigeeinheiten: Rotatorischer Betrieb**

Kombination	Lage	Drehzahl	Beschleunigung
1.	U	U/min	U/min/s
2.	U	U/min	U/s²
3.	U	U/s	U/s²

Im rotatorischen Betrieb haben Sie die Möglichkeit, ein Getriebe einzugeben, wenn Sie Ihre Applikation auf die abtriebsseitige Einheit einstellen wollen. Aktivieren Sie hierzu das Kontrollkästchen mit Getriebe:

5.2.7.2 Translatorischer Betrieb

Für translatorische Systeme gibt es folgende Möglichkeiten:

- Positionen in Wegeinheiten (m, mm, µm)
- Geschwindigkeiten in [Wegeinheiten]/s;
- Beschleunigungen in [Wegeinheiten]/s²

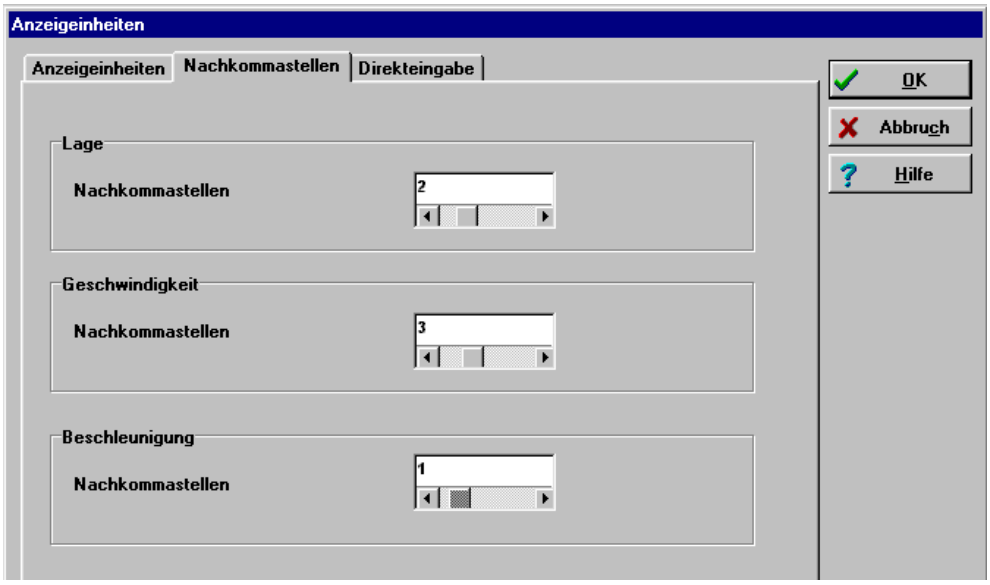
Im translatorischen Betrieb müssen Sie definieren, welche Wegeinheit einer Motorumdrehung entspricht. Dies muss im Feld **Vorschubkonstante** eingetragen werden.

5.2.7.3 Weitere Einstellmöglichkeiten

Im Bereich **Anzeigeeinheiten** lassen sich die jeweiligen Einheiten (rotatorischer oder translatorischer Betrieb) aussuchen. Falls Sie die Grundeinstellung wechseln wollen, klicken Sie auf die Schaltfläche **rotatorisch >> translatorisch** bzw**. translatorisch >> rotatorisch**.

Sie können einstellen, ob Sie Momente in A oder Nm angezeigt haben möchten. Im letzteren Fall aktivieren Sie die das Kontrollkästchen **Drehmoment in Nm**. Voraussetzung ist eine korrekte Umrechnungskonstante (A→Nm). Diese können Sie einstellen, wenn Sie die Schaltfläche **Faktor** betätigen.

Unter dem Reiter **Nachkommastellen** können Sie eingeben, mit wie vielen Nachkommastellen die Werte für Positionen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen angezeigt werden sollen.



Der Reiter **Direkteingabe** ist in Kapitel *Direkteingabe der Weg-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungseinheiten, Seite 90 erklärt.*

5.2.7.4 Beendigung des Menüs (nur Erstinbetriebnahme)

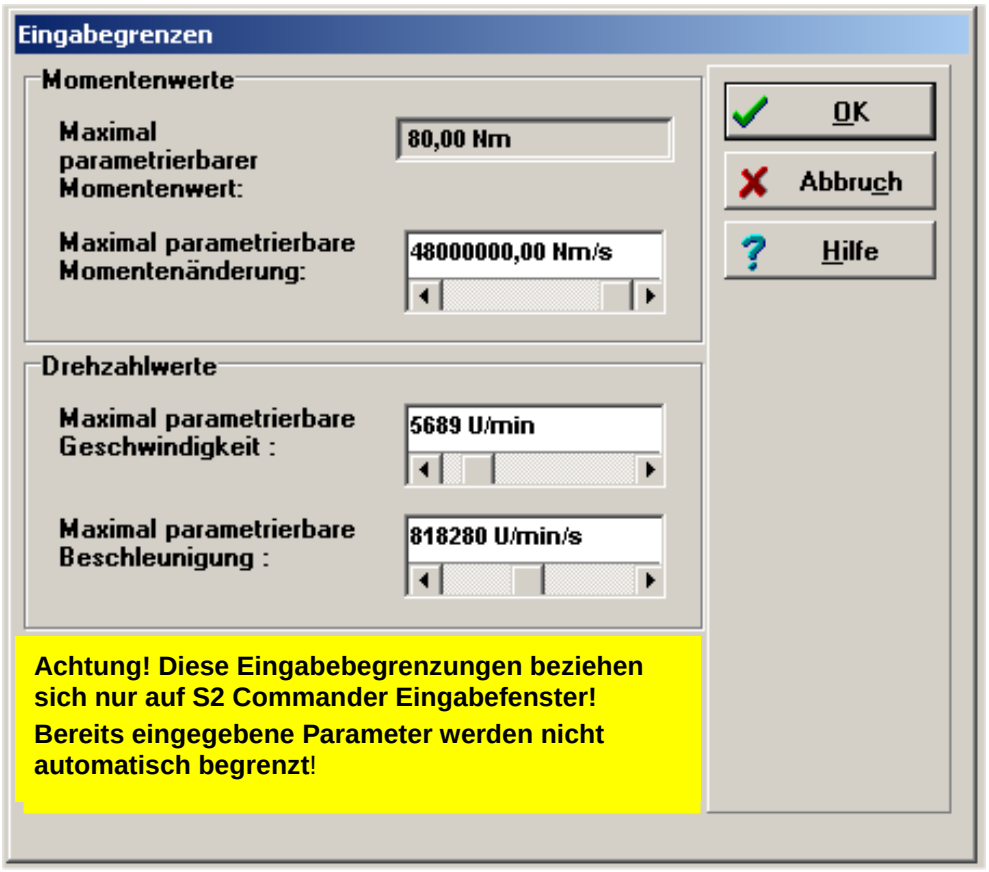
Beim Beenden des Menüs erhalten Sie in der Erstinbetriebnahme folgende Frage:

Vorsicht!
Wenn Sie **Nein** anwählen werden die Eingabegrenzen des IEF-Werner GmbH S2 Commanders nicht neu beschrieben. Diese Einstellung können hohe Sachschäden zur Folge haben.

Klicken Sie auf **Ja**, und Sie kommen in das Menü Eingabegrenzen
(siehe Kapitel *Einstellung der Eingabegrenzen*, Seite *50*)

5.2.8 Einstellung der Eingabegrenzen

Über das Menü **Optionen/Eingabegrenzen** erscheint folgendes Fenster:

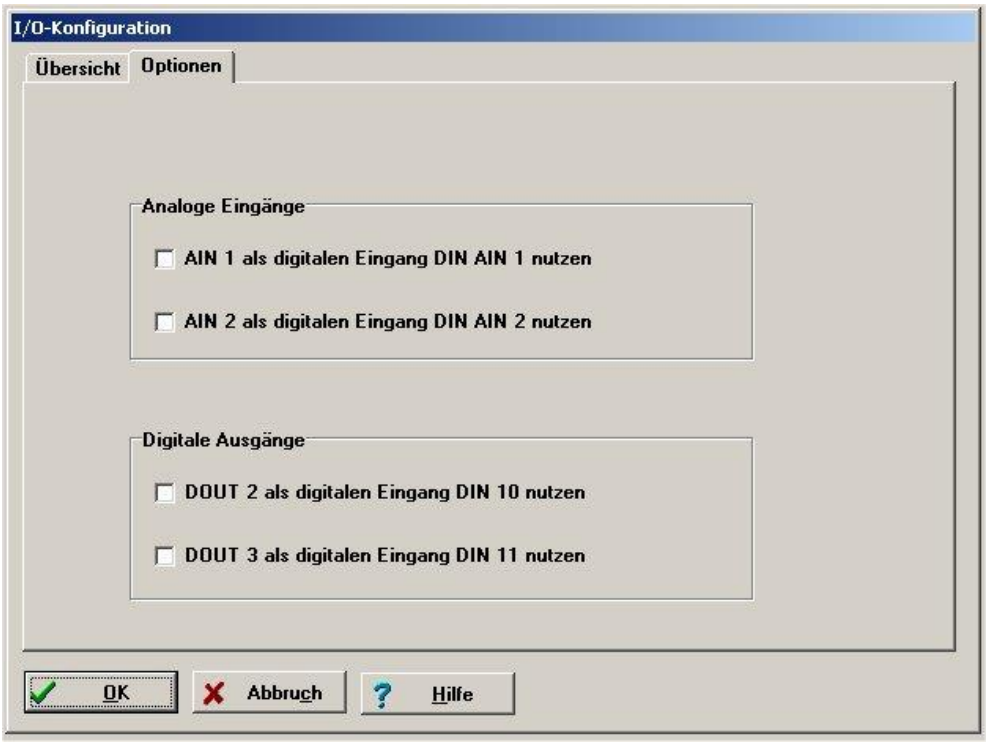


Geben Sie hier die maximalen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen an, die Sie für Ihre Applikation erwarten. Der S2 Commander benutzt diese Eingaben für die Begrenzungen der Eingabeboxen.

- Die Eingabegrenzen können nachträglich verändert werden.
- Die Eingabegrenzen wirken sich nur auf die Eingabefelder des Parametrierprogramms aus!
- Es findet keine physikalische Begrenzung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen statt!

5.2.9 IO-Konfiguration

Über das Menü **Parameter/IOs/IO-Konfiguration** erscheint folgendes Fenster:



In diesem Menü können Sie (falls benötigt) vier zusätzliche digitale Eingänge konfigurieren. Dazu gibt es folgende Möglichkeiten:

- Analogeingang AIN1 als digitalen Eingang nutzen
- Analogeingang AIN2 als digitalen Eingang nutzen
- Digitaler Ausgang DOUT2 als digitalen Eingang nutzen
- Digitaler Ausgang DOUT3 als digitalen Eingang nutzen

Mit Hilfe des Reiters **"Übersicht**" können Sie die aktuelle Konfiguration der Ein- und Ausgänge überblicken.

5.2.10 Motoridentifikation über Liste

Im Rahmen der Erstinbetriebnahme müssen jetzt die Motordaten ermittelt werden. Diese Funktion ist auch über das Menü **Parameter/Geräteparameter/Motordaten/Neuen** Motor aussuchen zugänglich. Es wird eine Liste gezeigt, in der Sie den von Ihnen verwendeten Motor anwählen können:

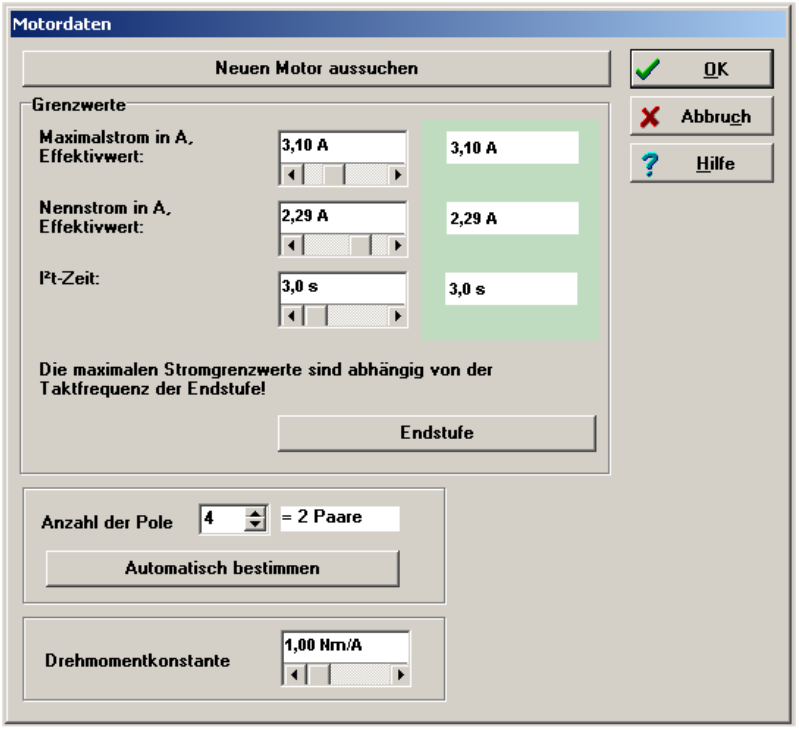
Wählen Sie den Motor aus, falls Sie ihn in der Liste entdecken und bestätigen Sie den ausgewählten Motor mit **Werte übernehmen und Dialog schließen**. Andernfalls klicken Sie auf **Abbruch ohne Änderungen**. Die Daten werden dann direkt abgefragt *(*siehe nächstes Kapitel *Einstellung der Motordaten,* Seite *53).*

5.2.11 Einstellung der Motordaten

Dieses Menü wird in der Erstinbetriebnahme nur durchlaufen, wenn der Motor nicht anhand der Liste identifiziert werden konnte.

(Eine ähnliche Funktion ist auch über das Menü **Optionen/Geräteparameter/Motordaten** zugänglich, siehe hierzu das Kapitel *Einstellung der Motordaten, Seite 174*).

In der Erstinbetriebnahme erscheint folgendes Menü, in das Maximal- und Nennströme des verwendeten Motors eingetragen werden können, sowie die Drehmomentkonstante:



Geben Sie die Daten anhand des Typenschildes ein. Die Drehmomentkonstante können Sie sich durch den Quotienten aus Nennmoment / Nennstrom berechnen.

Beachten Sie, dass es sich bei den einzutragenden Werten für Maximalstrom und Nennstrom um Effektivwerte handelt! Bei zu hohen Strömen wird der Motor zerstört, da die Permanentmagnete im Motor entmagnetisiert werden. Die vom Hersteller angegebenen Stromgrenzwerte dürfen deshalb nicht überschritten werden.

Die maximalen Stromgrenzwerte können von der Taktfrequenz der Endstufe abhängen. Zur Parametrierung der Taktfrequenz klicken Sie auf die Schaltfläche **Endstufe**.
(Siehe hierzu auch Kapitel *Einstellung der Endstufe, Seite 175)*.

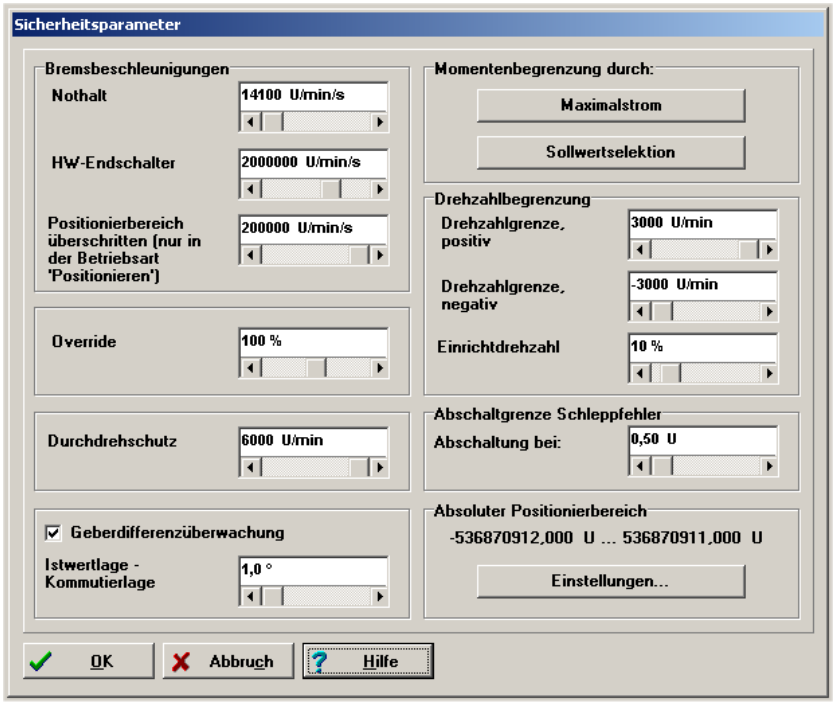
Die I²t-Zeit ist das Zeitintervall, in dem der I²t-Wert auf 100 % steigt. Der I²t-Wert beschreibt die momentane Belastung des Servopositionierreglers. Der I²t-Wert steigt an, wenn der aktuelle Stromsollwert über dem Nennstrom liegt. Der Wert sinkt, wenn der Stromsollwert unter dem Nennstrom liegt. Wenn der I²t-Wert 100 % erreicht, dann wird der Stromsollwert auf den Nennstrom begrenzt. Diese Begrenzung wird erst aufgehoben, wenn das I²t-Integral einmal 0 % erreicht hat.

5.2.12 Sicherheitsparameter

In diesem Menü können Sicherheitsfunktionen parametriert werden.

> Für die Erstinbetriebnahme sind einige nicht relevante Felder ausgeblendet.

Außerhalb der Erstinbetriebnahme lässt sich das Menü aktivieren über Parameter / Sicherheitsparameter.



In der Gruppe **Bremsbeschleunigungen** kann man einstellen, wie stark der Antrieb unter den jeweiligen Bedingungen bremst.

Override: In der Betriebsart Positionieren wird die über die Positioniersteuerung vorgesteuerte aktuelle Fahrgeschwindigkeit einer laufenden Positionierung zusätzlich durch einen Faktor (Override) bestimmt. In die zyklischen Berechnungen geht also zu jedem Zeitpunkt die in dem Positionssatz hinterlegte Fahrgeschwindigkeit multipliziert mit dem Override ein. Der Override ist damit gleichermaßen für alle Positionssätze und auch während der Referenzfahrt gültig. Bei einem Wert von 100 % ist er praktisch ohne Auswirkung.

Der Override wird hauptsächlich von Feldbussystemen genutzt, die diesen Wert zyklisch setzen. Er ist auch bei einer Erstinbetriebnahme nützlich. Hierdurch kann vorübergehend die Fahrgeschwindigkeit aller Positionssätze reduziert werden, ohne dies in allen Positionssätzen einzeln ändern zu müssen.

Der Override wird nicht gespeichert. Der Werte ist nach Reset stets 100 %.

Durchdrehschutz: Überschreitet die aktuelle Drehzahl den hier parametrierten Wert, wird der Fehler 10 "Überdrehzahl (Durchdrehschutz)" ausgelöst.

Geberdifferenzüberwachung: Diese Option ist sinnvoll, wenn zur Ermittlung der Istposition ein anderer Geber als zur Ermittlung der Kommutierlage / Istgeschwindigkeit genutzt wird. Mit dem Parameter Ist-Wertlage – Kommutierlage kann ein Intervall eingestellt werden, innerhalb dessen beide Lagen differieren dürfen. Findet eine stärkere Abweichung statt, wird ein Fehler ausgelöst.

Momentenbegrenzung: Das maximale Moment (bzw. der maximale Strom) der Applikation kann begrenzt werden durch:

- Die Einstellung der Motorströme: Klicken Sie auf die Schaltfläche Maximalstrom und Sie gelangen in das Menü Einstellung der Motordaten (siehe Kapitel *Einstellung der Motordaten, Seite 53).*
- Eine explizite Sollwertbegrenzung. Klicken Sie auf die Schaltfläche Sollwertselektion, um in das entsprechende Menü zu gelangen (siehe Kapitel *Sollwerte selektieren*, Seite 73).

Drehzahlbegrenzung:

Drehzahlgrenze positiv: Hier kann die maximale positive Drehzahl Ihrer Applikation eingegeben werden. Die effektive Drehzahlgrenze ist jedoch abhängig von den Einstellungen für den Override sowie für die Einrichtdrehzahl (siehe dort).

Drehzahlgrenze negativ: Hier kann die maximale negative Drehzahl Ihrer Applikation eingegeben werden. Die effektive Drehzahlgrenze ist jedoch abhängig von den Einstellungen für den Override sowie für die Einrichtdrehzahl (siehe dort).

Einrichtbetrieb: Hier kann man eine prozentuale Drehzahlbegrenzung angeben. Sie bezieht sich auf die jeweils kleinere Drehzahlgrenze (siehe rechter Kasten im Menü). In der Betriebsart Drehzahlregelung wird der Drehzahlsollwert unmittelbar auf diese Einrichtdrehzahl begrenzt. In der Betriebsart Positionieren wirkt der Einrichtbetrieb bereits in der Positioniersteuerung. Die Profilgeschwindigkeit wird dabei so weit reduziert dass eine Stellreserve (5%) für den Drehzahlregler verbleibt.

Beispiel:

Positive Drehzahlgrenze	4900 U/min
Negative Drehzahlgrenze	4000 U/min
Einrichtdrehzahl	10 %

Betriebsart Drehzahlregelung:
Maximale Drehzahl im Einrichtbetrieb = 4000 U/min * 10 %
= **400 U/min**

Betriebsart Positionieren:
Maximale Profilgeschwindigkeit einer Positionierung im Einrichtbetrieb
= (4000 U/min * 10 %) – 5 % (Stellreserve)
= 400 U/min * 0,95
= **380 U/min**

Der Einrichtbetrieb muss über einen digitalen Eingang aktiviert werden *(*siehe Kapitel *Digitale Eingänge, Seite 183).*

Die Abschaltgrenze des Schleppfehlers kann eine Deaktivierung des Antriebs bewirken, sofern die Soll- und Ist-Lage um einen Betrag voneinander abweichen, der größer als der eingestellte Schwellwert ist. Dazu muss die Reaktion im Fehlermanagement entsprechend parametriert sein.

Über die Schaltfläche Einstellungen im Feld Absoluter Positionierbereich gelangen Sie in das Menü Einstellung für alle Positionssätze (*siehe Kapitel Positionierung128, Seite 128).*

Die geeignete Parametrierung der Sicherheitsparameter wird dringend empfohlen. Hierbei empfiehlt sich die folgende Vorgehensweise:

- Optimierung und Straffung der Drehzahl- und Lageregelung sowie die Anpassung der Beschleunigungen für den Bewegungsprozess
- Analyse und Anpassung des Schleppfehlers und des Verfahrprofils mittels der Oszilloskop-Funktion
- Auswahl eines geeigneten Bremsverhaltens im Fehlermanagement (z.B. Stop mit Maximalstrom bei Linearmotoren)

5.2.13 PFC (Power Factor Control)

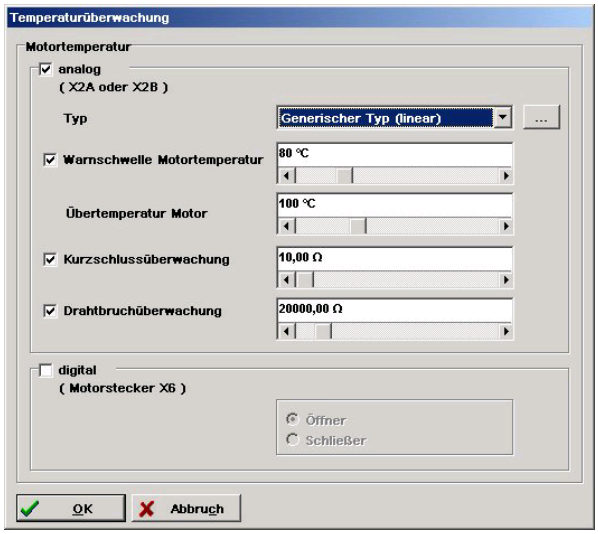
In diesem Menü kann für die einphasig versorgten Geräte LV-servoTEC S2 1xx die Power Factor Control (PFC) aktiviert oder deaktiviert werden. Das Menü kann auch aufgerufen werden über Parameter/Geräteparameter/PFC.

Der Einsatz der PFC stellt im stationären Betrieb die Aufnahme eines sinusförmigen Netzstromes sicher. Dies führt zur Einhaltung der entsprechenden EN-Norm (Netzoberwellen). Darüber hinaus bietet die erhöhte Zwischenkreisspannung eine Leistungsreserve für Ihren Antrieb. Unter folgenden Umständen kann die PFC nicht eingesetzt werden:

- Sie betreiben den Servopositionierregler mit Zwischenkreiskopplung, oder
- der Motor ist nicht auf die erhöhte Zwischenkreisspannung ausgelegt.

5.2.14 Temperaturüberwachung

In diesem Menü kann die Temperaturüberwachung eingestellt werden. Das Menü kann auch aufgerufen werden über Parameter/Geräteparameter/Temperaturüberwachung. Geben Sie ein, ob sie keinen, einen analogen oder einen digitalen Temperatursensor benutzen.



Ab der Produktstufe 3.5 (Firmware) lässt sich für analoge Motortemperatursensoren auch eine nichtlineare Kennlinie mit bis zu 10 Stützstellen parametrieren bzw. auswählen. Die entsprechende erweiterte Darstellung zeigt die rechte Abbildung. In einem separaten Fenster werden die Stützstellen für Temperatur und zugehörigem Widerstandswert angezeigt. In der Auswahlschaltfläche für den Typ stehen folgende Varianten zur Auswahl:

- Generischer **Typ** (linear): Über die Befehlsschaltfläche „...“ können die Widerstandswerte für 25 °C und 100 °C eingegeben werden.
- Vishay kompatibel: Über die Befehlsschaltfläche „...“ werden die Daten der Kennlinie angezeigt.
- Generischer Typ (nichtlinear): Über die Befehlsschaltfläche „...“ können die Daten der Kennlinie eingegeben bzw. modifiziert werden.

Für die Überwachung der Temperatur durch einen analogen Sensor muss die entsprechende **Temperaturschwelle** zum Auslösen einer Reaktion eingestellt werden.

Ab der Produktstufe 3.5 (Firmware) können außerdem folgende zusätzliche Überwachungen aktiviert und parametriert werden:

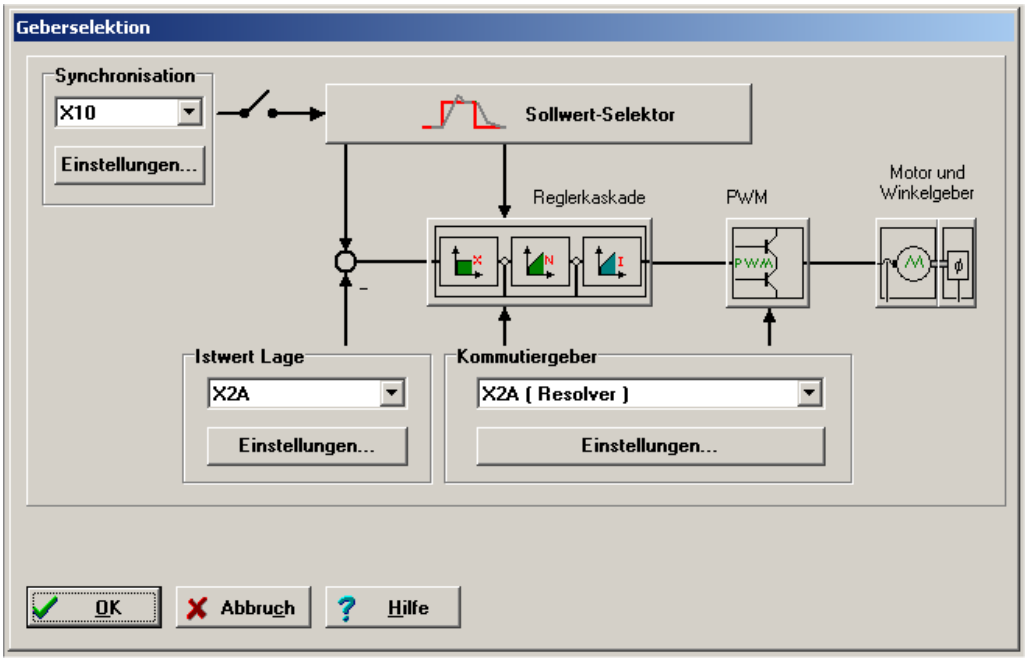
- Feld Warnschwelle Motortemperatur: Geben Sie hier an, ab welcher Schwelle eine Warnung Übertemperatur ausgelöst werden soll.
- Feld Kurzschlussüberwachung: Geben Sie hier den Widerstandswert an, unterhalb dessen ein Kurzschluss des Sensors erkannt werden soll.
- Feld Drahtbruchüberwachung: Geben Sie hier den Widerstandswert an, oberhalb dessen ein Drahtbruch erkannt werden soll.

Bei digitalen Temperatursensoren muss angegeben werden, ob es sich um einen Öffner oder Schließer handelt.

5.2.15 Kommutiergeber

In diesem Menü wird bestimmt, über welchen Eingang der Servopositionierregler seine Kommutierinformation erhält. Das Menü kann auch aufgerufen werden über **Betriebsmodus / Ist-Wert-Selektion.**

Stellen Sie ein, über welchen Anschluss die Kommutierinformation und der Geschwindigkeitsistwert bereit gestellt wird.



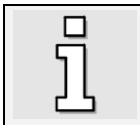
Die Istwert-Selektion legt das für die Rückkopplung maßgebliche Gebersignal fest. Zur Verfügung stehen die Signale X2A, X2B und X10, denen im Winkelgebermenü (Schaltfläche „Einstellungen“) ein Winkelgeber zugeordnet wird. Sie können noch einen weiteren Winkelgeber für die Erfassung des Lageistwertes sowie für die Synchronisation einstellen. Siehe hierzu Kapitel *Applikationen mit mehreren Winkelgebern, Seite 143.*

Die gewählte Konfiguration wird in einer Übersicht dargestellt.

Sollwertselektor und Reglerkaskade sind als Schaltflächen ausgeführt und aktivieren die dazugehörigen Dialoge.

Über die Schaltflächen können Sie schnell in verwandte Menüs navigieren (z.B. Soll-Wert-Selektion). Diese Option ist während der Erstinbetriebnahme gesperrt.

5.2.16 Einstellungen des Winkelgebers

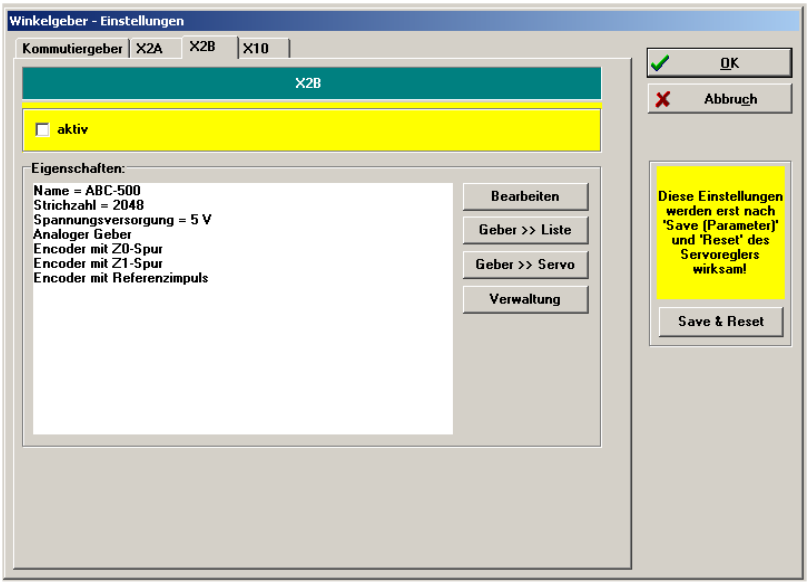


Das Menü wird in der Erstinbetriebnahme übersprungen, wenn als Kommutiergeber ein Resolver (X2A) verwendet wird.

Ist ein Kommutiergeber an X2B angeschlossen, müssen weitere Informationen zum Winkelgeber eingetragen werden. Dies geschieht in diesem Menü. Das Menü kann auch aufgerufen werden über **Parameter/Geräteparameter/Winkelgeber-Einstellungen/X2B**.

Wählen Sie hier durch den Klick auf die **Schaltfläche Geber >> Servo** den angeschlossenen Geber aus. Falls der Geber nicht in der Liste existiert, stellen Sie den Geber durch einen Klick auf die Schaltfläche **Bearbeiten** ein.

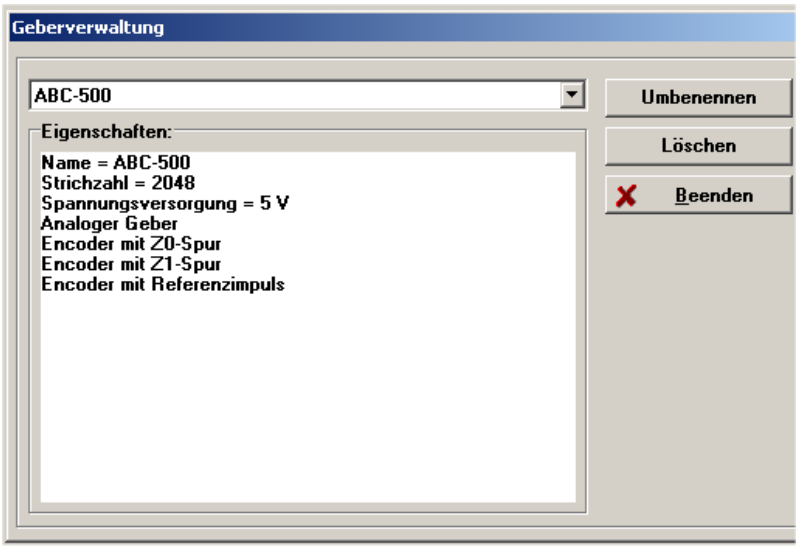
Nachfolgend wird das Menü genauer erläutert.



Das Menü besitzt folgende Elemente:

- Kontrollkästchen **aktiv**: Ein markiertes Kontrollkästchen bedeutet, dass die Firmware die Geberinformationen an diesem Anschluss auswertet. Das Kontrollkästchen muss markiert sein, wenn dieser Winkelgeber für die Kommutierung und/oder die Bestimmung von Positionen bzw. Geschwindigkeiten eingesetzt wird.
- Bereich **Eigenschaften**: Hier sind die Eigenschaften des Gebers aufgelistet. Der Geber besitzt einen **Namen**, der vom Benutzer selbst geändert werden kann. Ist die aktuelle Gebereinstellung noch nicht gespeichert worden, wird als Namen "<benutzerdefinierter Geber>" angezeigt.
- Schaltfläche **Bearbeiten**: Mit dem Klick auf diese Schaltfläche wird in eine Ansicht gewechselt, wo die einzelnen Optionen des Gebers geändert werden können. Siehe hierzu Kapitel 0.
- Schaltfläche **Geber >> Liste**: Wenn Sie eine neue Geberkombination eingestellt haben, können Sie diese unter einem selbst definierten Namen in einer Liste speichern, die vom Parametrierprogramm verwaltet wird. Wenn Sie einen neuen Antrieb parametrieren, können Sie diese Kombination schnell in den Servopositionierregler laden, indem Sie mit Hilfe der Schaltfläche **Geber >> Servo** den Gebernamen aussuchen.
- Schaltfläche **Geber >> Servo**: Diese Schaltfläche erlaubt Ihnen eine "Schnelleinstellung" des Gebers. Suchen Sie den Namen Ihres Gebers in der Liste. Bei der Selektion dieses Eintrags wird die komplette Einstellung in den Servopositionierregler geladen.

- Schaltfläche **Verwaltung**: Es erscheint folgendes Menü:



- Mit der Schaltfläche **Umbenennen** können Sie einem Eintrag in der Geberliste einen anderen Namen geben. Dazu muss der korrekte Geber zunächst aus der Liste ausgewählt sein (obere Auswahlliste).
- Mit der Schaltfläche **Löschen** können Sie einen Eintrag in der Geberliste löschen. Dazu muss der zu löschende Geber zunächst aus der Liste ausgewählt sein (obere Auswahlliste).
- Mit der Schaltfläche **Beenden** beenden Sie die Geberverwaltung.
- Schaltfläche **Save & Reset**: Unter bestimmten Bedingungen müssen die Einstellungen im internen nichtflüchtigen Speicher des Servopositionierreglers gesichert werden (Save Parameter) und dieser anschließend zurückgesetzt (Reset) werden. In diesem Fall ist der gelbe Hinweistext und die Schaltfläche sichtbar.
- Schaltfläche **Save** (nur Winkelgeber mit EEPROM): Wenn der an X2B angeschlossene Winkelgeber ein EEPROM besitzt, erscheint ein Feld mit der Schaltfläche „Sichern“. Hiermit können Winkelgeber- und Motorparameter im EEPROM des Winkelgebers abgespeichert werden. Beim Anklicken der Schaltfläche öffnet sich ein Auswahlmenü. Hier ist die Option „Sichern der Parameter im Geber“ auszuwählen.

5.2.17 Winkelgeberidentifikation (Automatische Bestimmung)

Im Rahmen der Erstinbetriebnahme wird jetzt eine automatische Identifikation des Winkelgebers durchgeführt. Die Identifikation ermittelt folgende Parameter:

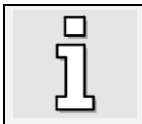
- Polpaarzahl
- Winkelgeber-Offset
- Phasenfolge des Winkelgebers (links, rechts)

Die Funktion kann außerhalb der Erstinbetriebnahme in folgenden Menüs aufgerufen werden:

- Parameter/Geräteparameter/Motordaten: Schaltfläche Automatisch bestimmen
- Parameter/Geräteparameter/Winkelgeber-Einstellungen: Schaltfläche Automatisch bestimmen

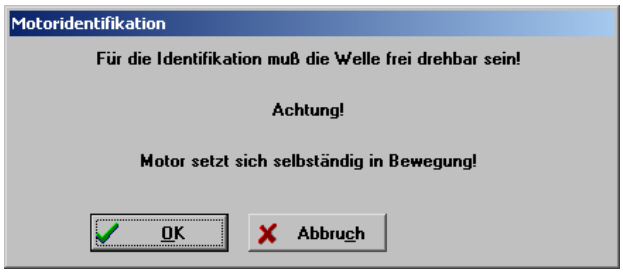
Folgende Voraussetzungen müssen für eine automatische Identifizierung vorhanden sein:

- Der Motor ist vollständig verkabelt.
- Die Zwischenkreisspannung ist vorhanden.
- Der Servopositionierregler ist fehlerfrei.
- Die Endstufenfreigabe (DIN4) ist erteilt.
- Die Welle ist frei beweglich.

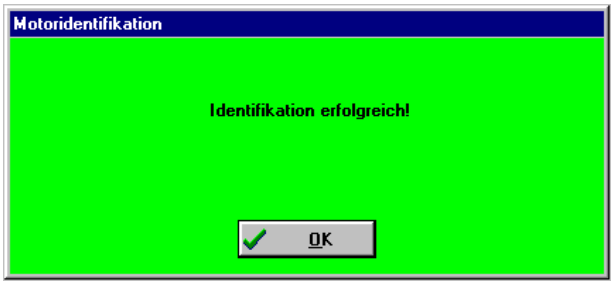


Falls in der Erstinbetriebnahme eine automatische Bestimmung nicht durchführbar ist, müssen die Winkelgeberdaten manuell eingegeben werden. Siehe hierzu das folgende Kapitel.

Es erscheint folgendes Menü:



Eine erfolgreiche Motoridentifikation erkennt man an folgender Meldung:



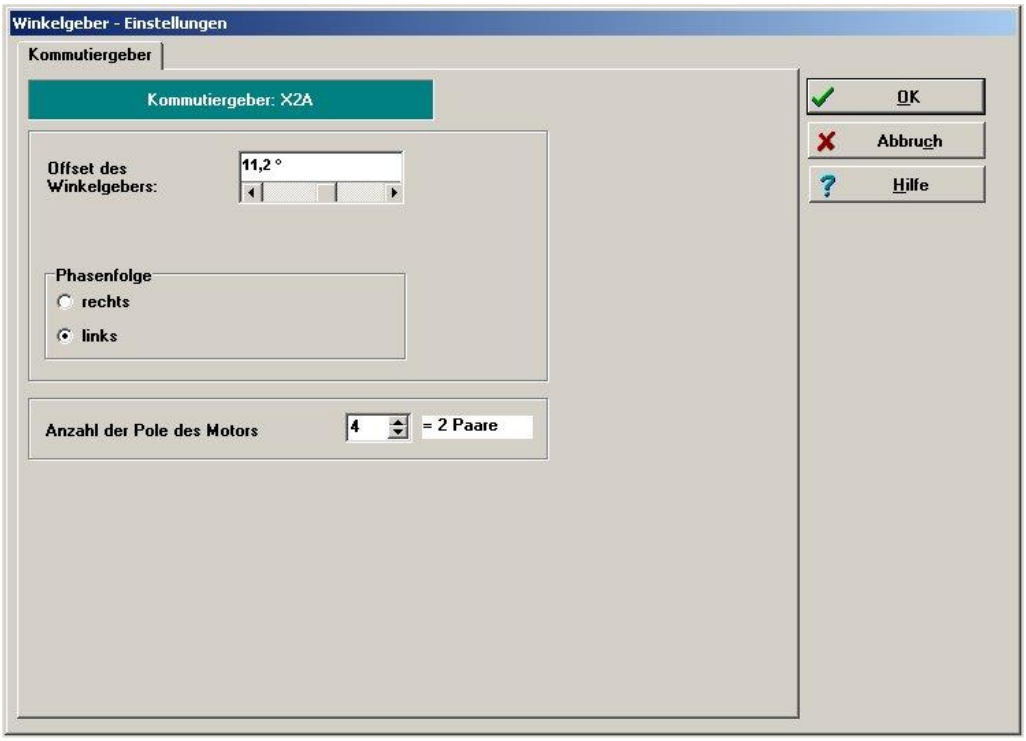
Falls die automatische Identifikation fehlschlägt, kommen die folgenden Ursachen in Betracht:

- Der Motorstrom ist zu klein parametriert oder die Achse lässt sich nicht bewegen
- Bei mehreren Servopositionierreglern in einem Schaltschrank ist nicht der zu dem Motor gehörende Geber am Servopositionierregler angesteckt.
- Fehlerhafte Geberkonfiguration
- Defekter Motor (Analyse durch Messen der Wicklungswiderstände)
- Es sind nicht alle Phasen angeschlossen: Analyse durch Messen der Wicklungswiderstände am Motorstecker des Servopositionierreglers

5.2.18 Winkelgeberdaten (Manuelle Eingabe)

Wenn eine automatische Bestimmung der Winkelgeberdaten durchgeführt wurde, wird dieser Punkt übersprungen!

Zur manuellen Eingabe der Winkelgeberdaten erscheint folgendes Fenster:



Geben Sie die Parameter korrekt ein.

Vorsicht!

Fehlerhafte Daten für den Winkelgeber können zu unkontrollierten Bewegungen des Antriebs führen. Dies kann u.U. Sachschäden am Motor oder der gesamten Anlage hervorrufen.

5.2.19 Automatische Identifikation des Stromreglers

Im Rahmen der Erstinbetriebnahme wird jetzt eine automatische Identifikation des Stromreglers durchgeführt. Die Identifikation ermittelt folgende Parameter:

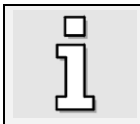
- Verstärkung Stromregler
- Zeitkonstante Stromregler

Die Funktion kann außerhalb der Erstinbetriebnahme durch folgendes Menü aufgerufen werden:

- Parameter/Reglerparameter/Stromregler: Schaltfläche "Automatisch bestimmen"

Folgende Voraussetzungen müssen für eine automatische Identifizierung vorhanden sein:

- Der Motor ist vollständig verkabelt.
- Die Zwischenkreisspannung ist vorhanden.
- Der Servopositionierregler ist fehlerfrei.
- Die Endstufenfreigabe (DIN4) ist erteilt.
- Die Welle ist frei beweglich.



Falls in der Erstinbetriebnahme eine automatische Bestimmung nicht durchführbar ist, müssen die Stromreglerparameter manuell eingegeben werden. Siehe hierzu das folgende Kapitel.

Die automatische Stromregleridentifikation ist vom Ablauf und den Menüs identisch mit der automatischen Winkelgeberidentifikation.
(Siehe hierzu Kapitel *Winkelgeberidentifikation (Automatische Bestimmung),* Seite *61)*

5.2.20 Manuelle Eingabe Stromreglerdaten

Wenn eine automatische Bestimmung der Stromreglerdaten durchgeführt wurde, wird dieser Punkt übersprungen!

Zur manuellen Eingabe der Stromreglerdaten erscheint folgendes Fenster:

Bestätigen Sie mit **Ja**. Anschließend erscheint folgendes Menü:

Geben Sie die Parameter korrekt ein. Wenn Sie unsicher sind, behalten Sie die Basisparameter.

Vorsicht!

Fehlerhafte Daten für Stromreglerverstärkung und Zeitkonstante können zu Schwingungen und zur Zerstörung des Motors und des Servopositionierreglers führen!

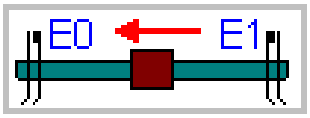
5.2.21 Einstellung der Endschalterpolarität

Dieses Menü lässt sich auch unter Parameter/Geräteparameter/Endschalter aufrufen!

Stellen Sie Ihren Antrieb so ein, dass kein Endschalter aktiv ist. Im unten gezeigten Menü darf dann keine Leuchtdiode aktiv sein. Dies können Sie durch Anklicken von **Öffner** bzw. **Schließer** einstellen.

Über das Kontrollkästchen **Endschalter wechseln** kann auch die Zuordnung der beiden digitalen Eingänge DIN 6 und DIN7 zu den Endschaltern E0 und E1 getauscht werden. Der physikalische Endschalter, der an DIN6 angeschlossen ist, übernimmt die Wirkungsweise von dem Endschalter, der an DIN7 angeschlossen ist, und umgekehrt. Die funktionelle Zuordnung kann damit flexibel gewechselt werden, ohne die Verdrahtung am Servopositionierregler ändern zu müssen.

Die kleine Grafik in der Mitte zeigt mit einem roten Pfeil an, wenn der Antrieb in Richtung auf einen der Endschalter bewegt wird.



Endschalter dienen dazu, den Bewegungsraum der Applikation zu Begrenzen. Zur optimalen Einrichtung der Endschalter gelten folgende Bedingungen:

- Bei Bewegungen mit großer Geschwindigkeit ist die erforderliche Strecke zum Abbremsen zu berücksichtigen. Die Endschalter sind so zu montieren, dass genügend Raum zum Stoppen bis zum Anschlag bleibt.
- Damit die Referenzfahrten korrekt durchgeführt werden können und die Sperrung der Drehrichtung durch den Servopositionierregler korrekt arbeitet, müssen die Endschalter zur Bewegungsrichtung des Antriebes passen. Dies bedeutet, dass bei positiver Bewegungsrichtung (Position in der Istwert-Anzeige nimmt zu) der Endschalter 1 (E1) betätigt wird, also den Bewegungsraum begrenzt.

5.2.22 Einstellung der Reglerparameter

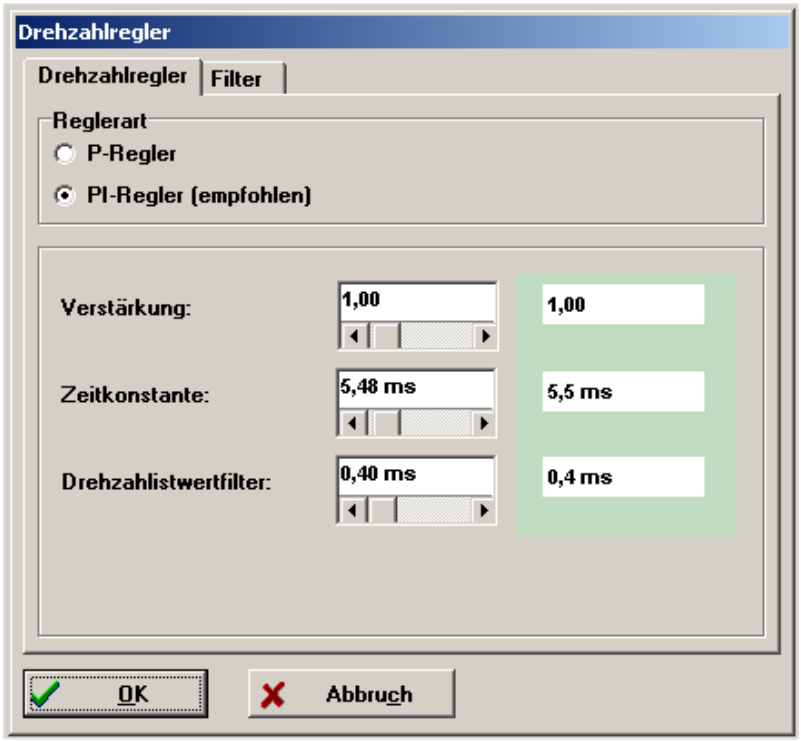
5.2.22.1 Einstellung des Drehzahlreglers

5.2.22.1.1 Einstellung des Drehzahlreglers auf Basisparameter

Im nächsten Schritt der Erstinbetriebnahme wird angeboten, den Drehzahlregler mit Basisparametern zu versehen. Dies wird empfohlen. Die Parameter des Drehzahlreglers werden dabei aus den Stromreglerparametern abgeleitet.

5.2.22.1.2 Manuelle Einstellung des Drehzahlreglers

Unter **Parameter/Reglerparameter/Drehzahlregler** erscheint folgendes Menü:



Tragen Sie folgende Werte ein:

- **Reglerart** (**PI-Regler** wird empfohlen)
- **Verstärkung**
- **Zeitkonstante** (PI-Regler)

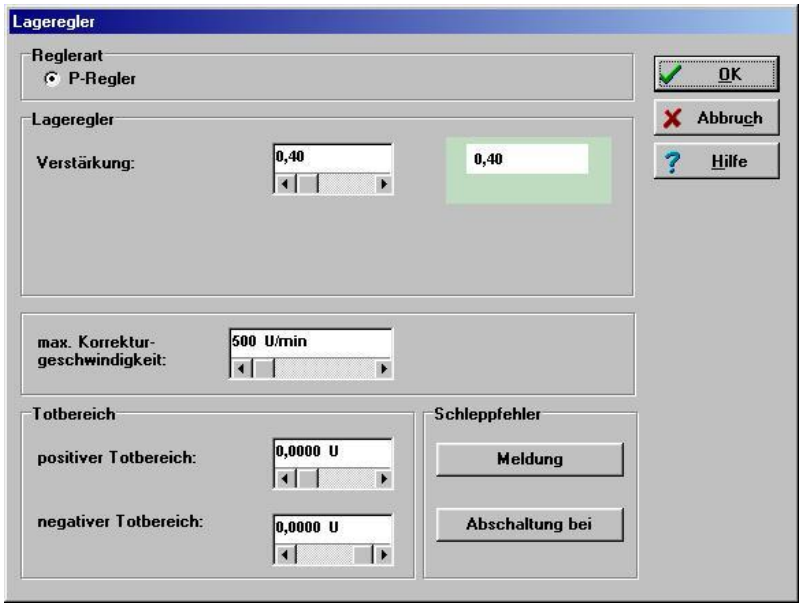
5.2.22.2 Einstellung des Lagereglers

5.2.22.2.1 Einstellung des Lagereglers auf Basisparameter

Im nächsten Schritt der Erstinbetriebnahme wird angeboten, den Lageregler auf Basisparameter zu setzen. Dies wird empfohlen.

5.2.22.2.2 Manuelle Einstellung des Lagereglers

Unter Parameter/Reglerparameter/Lageregler erscheint folgendes Menü:



Für die Erstinbetriebnahme sind einige nicht relevante Felder ausgeblendet..

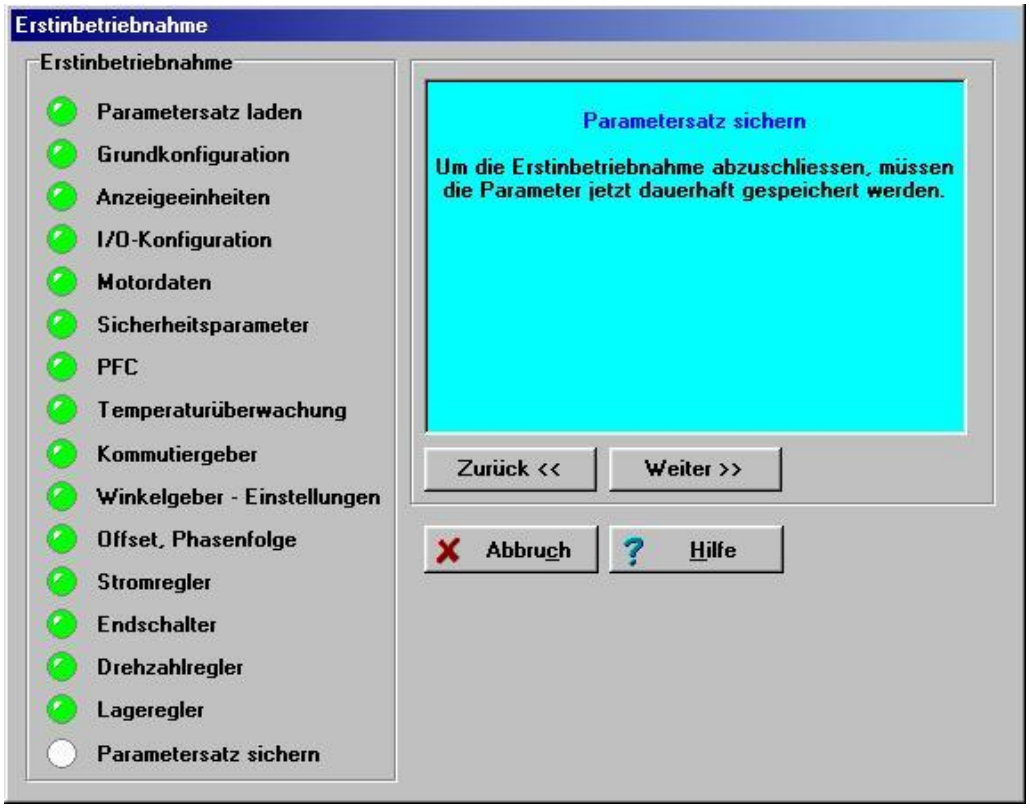
Tragen Sie folgende Werte ein:

- **Verstärkung**
- **max. Korrekturgeschwindigkeit**: Sie haben dort die Möglichkeit, die Geschwindigkeit einzustellen, die im Falle eines Schleppfehlers additiv zu der Fahrgeschwindigkeit hinzugerechnet wird. Diese Größe sollte zunächst auf ca. +/-500 U/min eingestellt werden.
- **Totbereich:**
  - **negativer** und **positiver Totbereich**: Hier kann eine zulässige Distanz zwischen Soll- und Istwert angegeben werden, innerhalb derer der Lageregler nicht aktiv wird.
- **Schleppfehler**:
  - **Meldung**: Parametrierung eines positiven und negativen Schleppfehlers, sowie einer Ansprechverzögerung. Wird die Abweichung zwischen Soll- und Istwert größer, wird eine Meldung ausgelöst.
  - **Abschaltung bei**...: Sie haben dort die Möglichkeit eine zweite Grenze zu parametrieren. Bei Überschreitung dieser Grenze schaltet der Antrieb ab. Dazu ist die Reaktion im Fehlermanagement entsprechend einzustellen.

5.2.23 Dauerhafte Speicherung der ermittelten Parameter

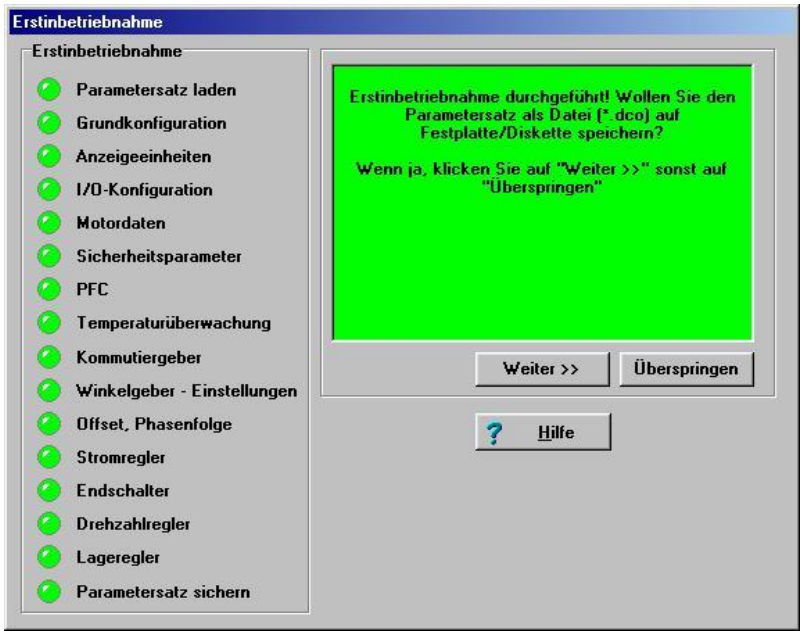
Um die Parametrierung erfolgreich abzuschließen, müssen die Parameter dauerhaft im Servo gespeichert werden. Diese Funktion ist auch über das Menü **Datei /Parametersatz / Parametersatz sichern (EEPROM)** zugänglich.

Klicken Sie auf Weiter >>.

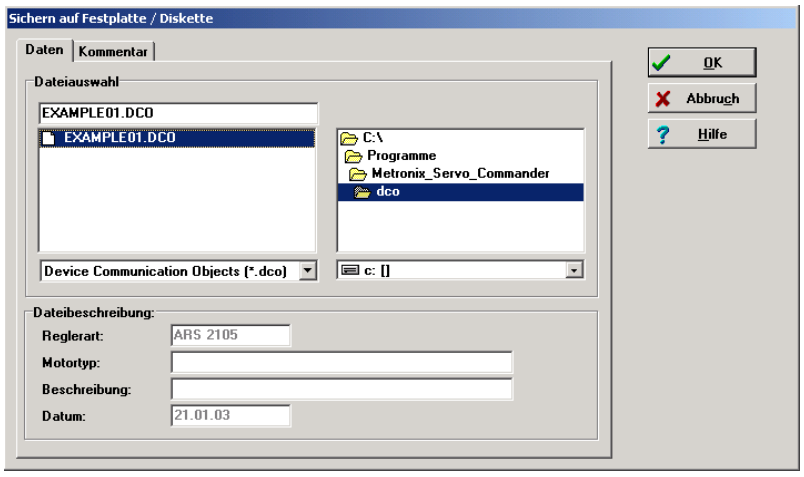


5.2.24 Speicherung als DCO-Datei

Es wird noch angeboten, die ermittelten Parameter zusätzlich auf dem PC zu speichern.
Es erscheint folgendes Fenster:



Sie sollten den Parametersatz archivieren, um z.B. weitere Antriebspakete mit der gleichen Servopositionierregler-Motor-Kombination schnell und einfach in Betrieb nehmen zu können. Weiterhin ist es sinnvoll, für den Störungs- und Servicefall einen Parametersatz parat zu haben. Um die Datei auf dem PC als *.DCO-Datei zu speichern , klicken Sie auf **Weiter >>** . Es erscheint folgendes Fenster:



Geben Sie in dem Feld mit *.DCO einen Dateinamen mit der Endung DCO ein. Weiterhin tragen Sie den **Motortyp** und eine kurze **Beschreibung** ein. Das Speichern wird mit einem Klick auf die **OK**-Taste gestartet.

Wenn Sie den Parametersatz nicht archivieren wollen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Überspringen**.

Die Erstinbetriebnahme ist jetzt abgeschlossen.

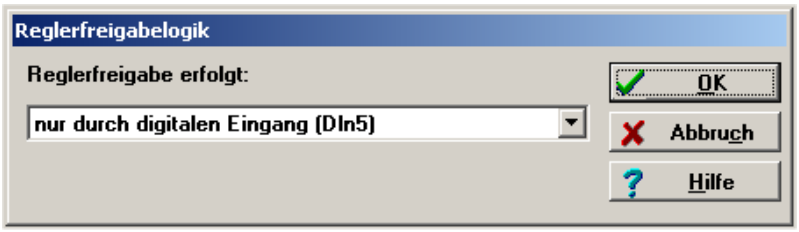
6 Erster Start und Optimierung des Motors

Ziel dieses Kapitels ist es, den Motor mit einer konstanten Geschwindigkeit drehen zu lassen. Danach sollen Drehzahl- und Lageregler optimiert werden. Die Freigabe soll über den digitalen Eingang "Reglerfreigabe" erfolgen.

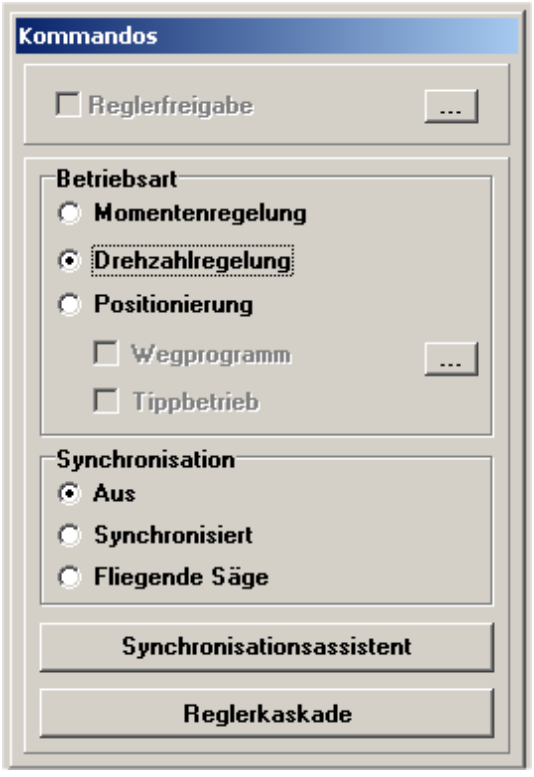
6.1 Einstellung der Reglerfreigabelogik

Um den Regler LV-servoTEC S2 freigeben zu können, ist die Reglerfreigabelogik einzustellen. Die Reglerfreigabelogik entscheidet darüber, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, um den Regler freizugeben.

1. Menüpunkt **Parameter/Geräteparameter/Reglerfreigabelogik** auswählen.
2. nur durch **digitalen Eingang (DIn5)** wählen.
3. **OK**-Taste klicken.



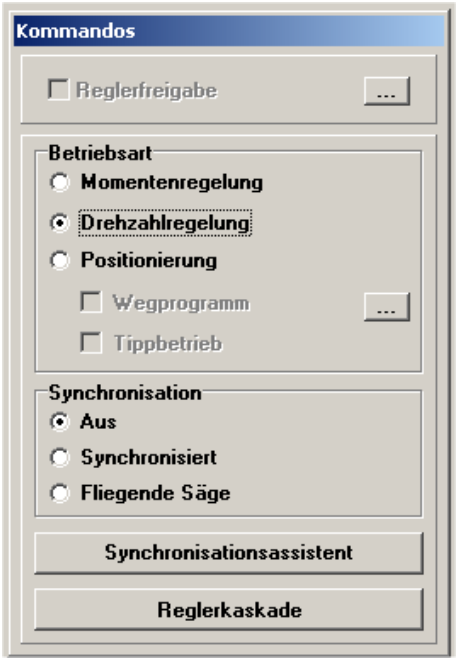
Dieses Menü ist auch über das Kommandofenster zu erreichen: Klicken Sie hierzu auf die „**...**“-Schaltfläche im Feld **Reglerfreigabe**.



6.2 Einstellung des drehzahlgeregelten Betriebs

Der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 kann in verschiedenen Betriebsmodi laufen, u.a. Momentenregelung (Kapitel *Drehmomentengeregelter Betrieb,* Seite *110)* und Drehzahlregelung (*Kapitel* Drehzahlgeregelter Betrieb*, Seite 109)*.

Für einen Betrieb mit einer konstanten Geschwindigkeit muss das Kommandofenster folgendermaßen eingestellt werden:



6.3 Ist-Wertanzeige vorbereiten

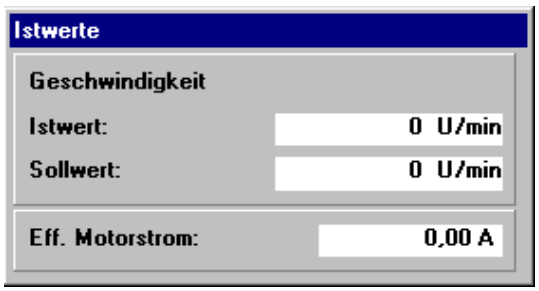
Das Parametrierprogramm S2 Commander bietet Ihnen die Möglichkeit, Messwerte des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 auf dem Bildschirm Ihres PC anzuzeigen. Für die erste Inbetriebnahme sollten Sie mindestens Drehzahl und Motorstrom anzeigen lassen.

Die Ist-Wertanzeige lässt sich im Ist-Wertmenü (siehe unten) unter dem Menü **Anzeige/Ist-Werte** einstellen. Alle Istwerte die angezeigt werden sollen, müssen durch Anklicken mit der linken Maustaste oder durch die entsprechende Tastaturauswahl (z.B. G für **Geschwindigkeit**) mit einem Haken versehen werden. Beim nochmaligen Anwählen wird der ausgewählte Istwert aus dem Anzeigefenster gelöscht (Haken verschwindet).

1. Klicken Sie in der oberen Menüleiste das Menü **Anzeige/Istwerte** an.

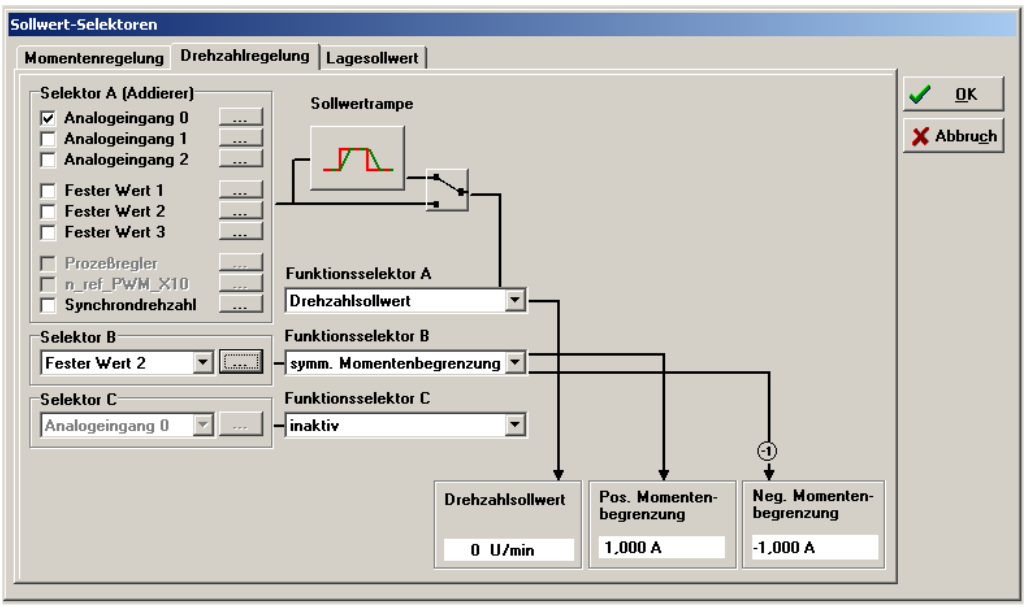
2. Versehen Sie die Einträge **Drehzahl** und **Motorstrom** mit einem Haken.

Die Ist-Wertanzeige hat jetzt folgendes Aussehen:



6.4 Sollwerte selektieren

Wählen Sie in der Menüleiste **Betriebsmodus/Sollwert-Selektion**. Es erscheint folgendes Fenster:

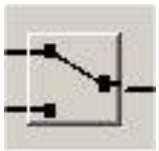


Für die Betriebsarten Drehmoment- und Drehzahlregelung kann der Sollwert über ein Sollwertmanagement vorgegeben werden. Als Sollwertquellen können selektiert werden:

- 3 Analogeingänge:
  - AIN 0, AIN 1 und AIN 2
- 3 Festwerte:
  - 1. Wert: - Einstellung abhängig von der Reglerfreigabelogik:
    - Fester Wert 1 oder
    - RS232-Schnittstelle oder
    - CANopen-Bus-Schnittstelle oder
    - PROFIBUS-DP-Schnittstelle oder
    - SERCOS-Schnittstelle
  - 2. und 3. Wert: Einstellung fester Werte 2 und 3
- Prozessregler <noch nicht implementiert>
- Synchrondrehzahl
- Zusätzlicher Inkrementalgebereingang X10 als PWM-Eingang

Ist keine Sollwertquelle aktiviert, so ist der Sollwert Null.

In dem Sollwertmanagement steht ein Rampengenerator mit einem vorgeschalteten Addierwerk zur Verfügung (**Selektor A**). Über entsprechende Selektoren kann eine beliebige Auswahl aus den o.a. Sollwertquellen ausgewählt und als Summe dem Rampengenerator zugeführt werden. Der Rampengenerator wird durch die unten abgebildete Schaltfläche aktiviert bzw. deaktiviert.



Mit zwei weiteren Selektoren (**Selektor B** und **Selektor C**) können zusätzliche Quellen als Sollwerte und/oder Begrenzungswerte ausgewählt werden, die aber nicht über den Rampengenerator geführt werden. Der Gesamtsollwert ergibt sich dann durch Summation aller Werte. Die Rampe ist richtungsabhängig in Beschleunigungs- und Bremszeit parametrierbar.

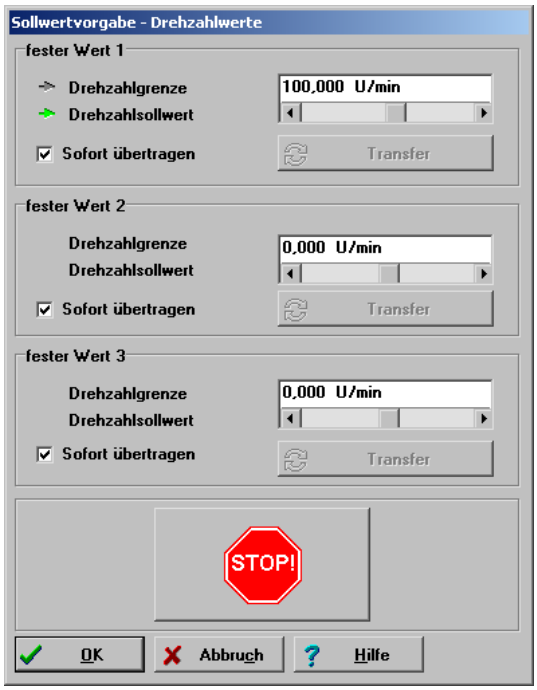
In dem o.a. Menü für die Drehzahl-Sollwertselektion kann außerdem die Drehmomentbegrenzung aktiviert werden. Diese ist asymmetrisch oder symmetrisch mit freier Auswahl der Begrenzungsquelle möglich. Im o.a. Beispiel ist **fester Wert 2** als Quelle für eine symmetrische Drehmomentbegrenzung gewählt worden.

Wählen Sie das Menü Betriebsmodus/Sollwert-Selektion.

1. Aktivieren Sie im Feld **Funktionsselektor A** die Funktion **Drehzahlsollwert**.
2. Aktivieren Sie **fester Wert 1** als Sollwertquelle im Feld **Selektor A**.
3. Aktivieren Sie im Feld **Funktionsselektor B** die Funktion symmetrische **Momentenbegrenzung**.
4. Aktivieren Sie **fester Wert 2** als Quelle für **die symmetrische Momentenbegrenzung** im Feld **Selektor B**.

6.5 Sollwerte vorgeben (Drehzahlen, Momente)

Klicken Sie im Menü **Betriebsmodus/Sollwert-Selektion** jetzt auf die „**...**“-Schaltfläche im **Selektor A** für **fester Wert 1**, um die Sollwerte vorzugeben. Es erscheint unten stehendes Fenster. Sie können das Menü auch aufrufen über **Betriebsmodus\ Sollwertvorgabe (Drehzahl).**



Hier können Soll- oder Begrenzungswerte numerisch eingeben werden. Um Fehleingaben schnell abfangen zu können, klicken Sie auf das rote **STOP**-Symbol. Der Sollwert wird auf den Wert 0 gesetzt und sofort übertragen.

Wenn die Sollwerte nicht **sofort übertragen** werden sollen, entfernen Sie den Haken bei Sofort übertragen. Neue Sollwerte werden dann nur noch gesendet, wenn Sie auf die Schaltfläche **Transfer** klicken.

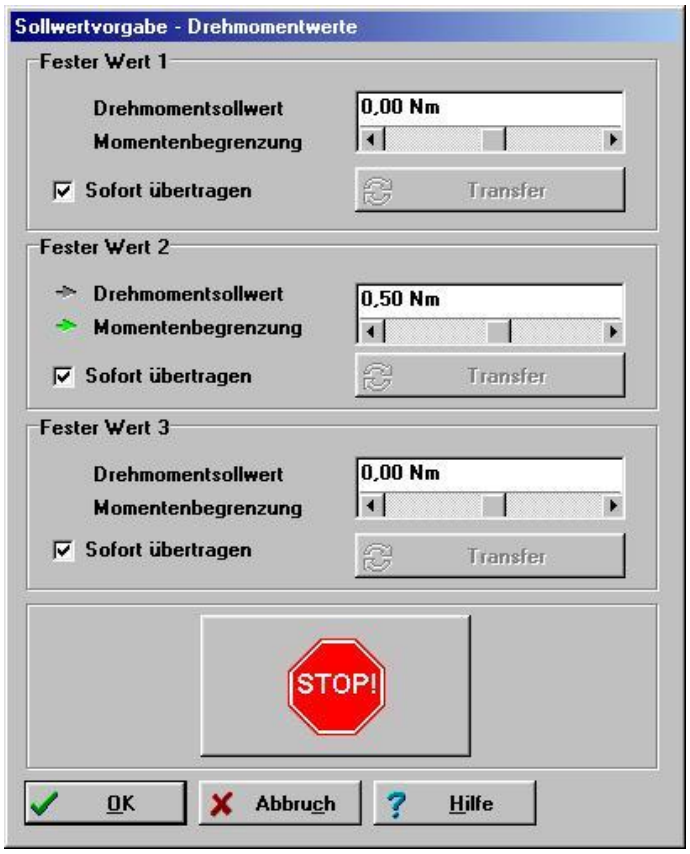
Geben Sie einen Sollwert von 100 U/min ein.

Die festen Werte 1..3 gibt es quasi doppelt für die Betriebsarten Drehmomentregelung und Drehzahlregelung. Das bedeutet, je nach Betriebsart wird ein Wert als Drehzahlsollwert/Drehzahlbegrenzung oder als Drehmomentsollwert/ Drehmomentbegrenzung eingesetzt.

Der Sollwertdialog zeigt nur Momenten- oder Drehzahlwerte. Wenn Sie die jeweils anderen Werte setzen bzw. kontrollieren müssen, schließen Sie den Dialog und starten ihn erneut über **Betriebsmodus\ Sollwertvorgabe (Drehzahl)** bzw. **Betriebsmodus\ Sollwertvorgabe (Moment)**.

Ebenso ist es möglich, den jeweils anderen Modus durch Anklicken der "..."-Schaltflächen im Sollwertselektionsdialog zu aktivieren.

Schließen Sie das Menü "**Sollwertvorgabe**". Klicken Sie jetzt im Menü "**Sollwertselektion**" auf die "..."-Schaltfläche in **Selektor B**. Es erscheint folgender Dialog

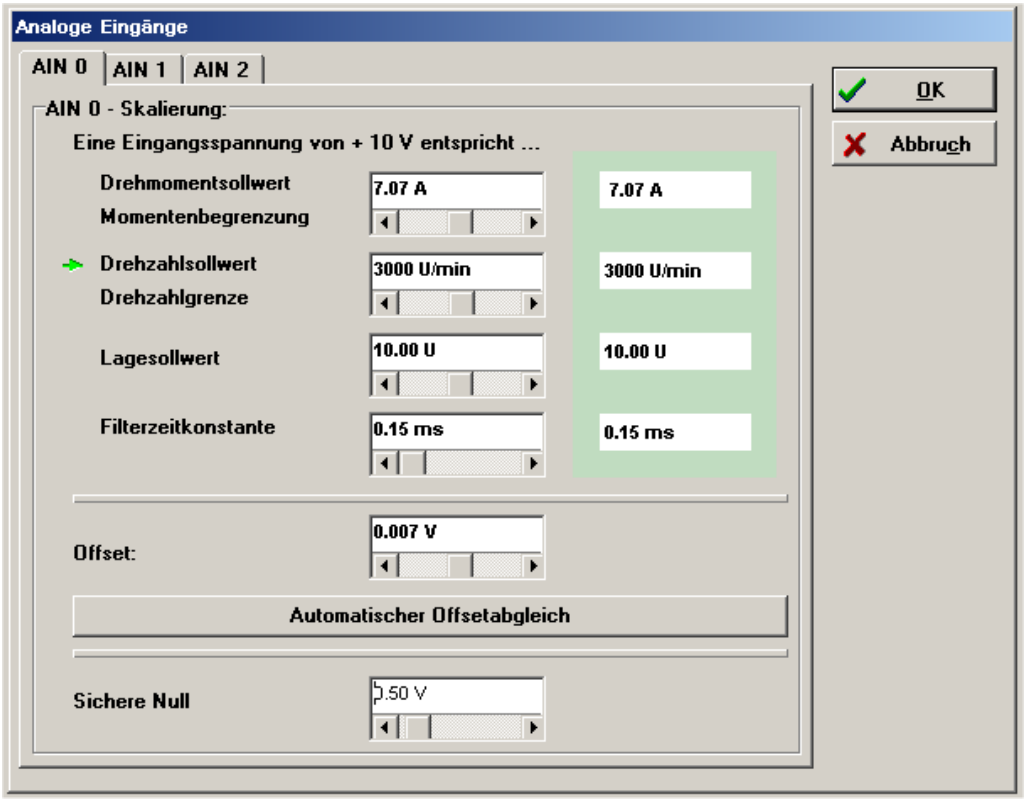


Die zuvor aktivierte Quelle **fester Wert 2** wird durch einen grünen Pfeil kenntlich gemacht. Im Beispiel ist die **Begrenzung** auf 0,5 Nm eingestellt.

Stellen Sie eine Begrenzung von 0,5 Nm ein.

6.5.1 Einstellungen für analoge Eingänge

Im Menü für die Einstellungen im Fenster Sollwert-Selektoren gelangen Sie über die „...“-Schaltflächen bei den Analogeingängen Analogeingang 0 bis Analogeingang 2 bzw. **Parameter/IOs/Analoge Eingänge** in folgendes Menü:



Mit dem einzustellenden Werten wird der ‘Umrechnungsfaktor’ zwischen Eingangsspannung und Sollwert angegeben.

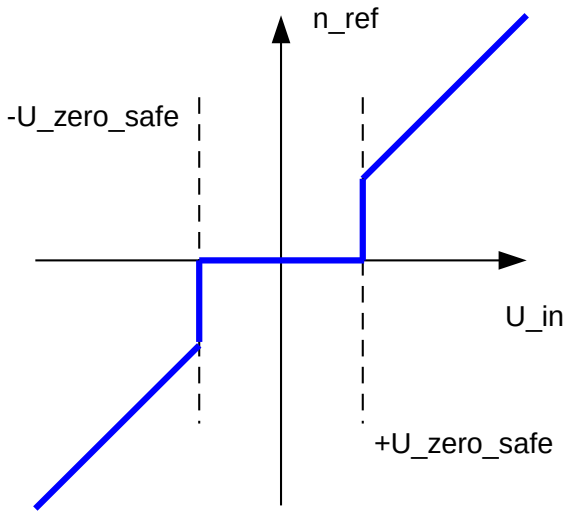
In den drei Feldern **Drehmomentensollwert/Momentenbegrenzung**, **Drehzahlsollwert / Drehzahlgrenze** und **Lagesollwert** wird angegeben, wie die Eingangsspannung in das jeweilige Moment, die Drehzahl oder die Lage umgesetzt wird. Der kleine grüne Pfeil zeigt an, welcher Parameter durch den analogen Eingang momentan gesteuert wird.

Der analoge Eingang AIN 0 ist ein 16 Bit Eingang. Aufgrund dieser hohen Auflösung ist diesem Eingang ein digitales Filter vorgeschaltet. Im Feld **Filterzeitkonstante** können Sie hier eine Zeitkonstante angeben, mit der dieser Eingangswert gefiltert wird.

Meistens besteht das Problem, dass bei einer extern vorgegebenen Spannung von 0 Volt noch immer ein sehr kleiner Sollwert erzeugt wird. Der Offset muss hierzu um einige Millivolt angeglichen werden. Dies kann manuell geschehen, indem man den Offset-Wert entsprechend einstellt. Es wird jedoch empfohlen, einen automatischen Offsetabgleich durchzuführen. Hierzu ist der Eingang kurzzuschließen bzw. auf das dem Sollwert „Null“ entsprechende Potential zu legen.

Klicken Sie danach die Schaltfläche Automatischer Offsetabgleich an.

In bestimmten Fällen ist es wünschenswert, unabhängig von Offsetschwankungen, Rauschen etc. einen definierten Sollwert von 0 zu erhalten. Dies gilt für alle Interpretationen (Drehzahlsollwert, Momentenbegrenzung etc.), um z.B. in der Betriebsart Drehzahlregelung einen definierten Stillstand des Antriebes zu erreichen. Dabei wird der parametrierbare Offset berücksichtigt. Wird der Parameter "Sichere Null" auf einen Wert > 0 gestellt, ergibt sich mit U_in = U_AIN0 - Offset beispielsweise für den Drehzahlsollwert folgende Kennlinie:

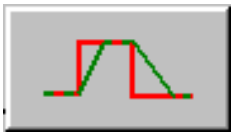


Im Bereich der Eingangsspannung von [-U_zero_safe ... +U_zero_safe] ist der resultierende Drehzahlsollwert Null. Die sichere Null ist nur für AIN 0 verfügbar.

6.5.2 Sollwerte und Sollwertrampe

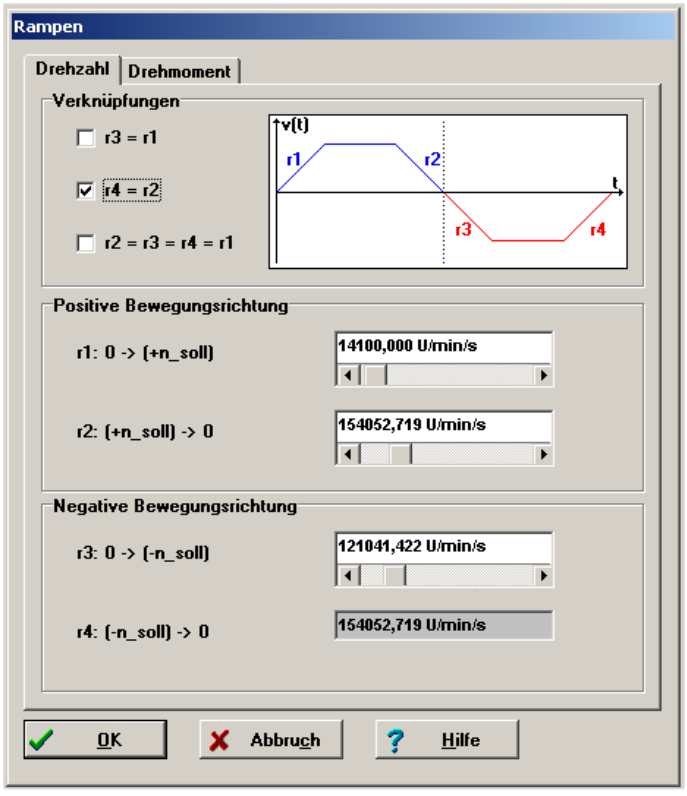
Der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 kann Sollwertsprünge auf unterschiedliche Weisen verarbeiten. Er kann den Sprung ungefiltert zum Drehzahl- bzw. Drehmomentenregler weitergeben, oder er kann eine Funktion berechnen, die unterschiedlichen Sollwerte des Selektors A mit einer Rampe einstellbarer Steigung verschleift.

Das Menü selbst wird im Menü **Betriebsmodus/Sollwert-Selektion** über folgendes Symbol aktiviert



oder über das **Menü Betriebsmodus/Rampen**.

Es erscheint dann folgendes Fenster:



Die Rampen lassen sich für Rechtslauf und für Linkslauf separat einstellen, ferner für steigende und fallende Drehzahlen bzw. Drehmomente. Wenn die Rampenbeschleunigungen teilweise gleich sind, kann die Eingabearbeit dadurch abgekürzt werden, indem man die folgenden Checkboxen nutzt:

- r3 = r1
- r4 = r2
- r2 = r3 = r4 = r1

6.6 Start des Antriebs im Drehzahlgeregelten Betrieb

GEFAHR!

Dieses Kapitel darf erst dann bearbeitet werden, wenn das Kapitel *Installation, erster Programmstart und Kommunikation,* Seite *28* vollständig bearbeitet wurde, insbesondere die Einstellung der Stromgrenzwerte, des Stromreglers und der Betriebsart. Weiterhin muss das Kapitel *Erster Start und Optimierung des Motors,* Seite *71* bis hierhin vollständig bearbeitet worden sein.

Falsche Grundeinstellungen können zur Zerstörung des Servopositionierreglers/Motors und des mechanischen Antriebs führen.

GEFAHR!

Sperren Sie die Reglerfreigabe nach jedem Test und warten Sie, bis die Welle wieder stillsteht!
Wenn der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 falsch parametriert ist, kann es passieren, dass Sie den Motor nur durch Abschalten der Endstufenfreigabe zum Stehen bringen. Haben Sie diesen Eingang fest verdrahtet und nicht über einen Schalter geführt, müssen Sie die `RESET`-Taste betätigen, um den Servopositionierregler LV-servoTEC S2 zu deaktivieren.

Bevor Sie die Reglerfreigabe testen, müssen Sie die Parameter sichern. Dies geschieht mit einem Mausklick auf die hier abgebildete Schaltfläche.

Sie finden die Schaltfläche in der oberen Menüleiste des Hauptfensters.

Schalten Sie jetzt kurzfristig die Reglerfreigabe ein.

Auf der Sieben-Segment-Anzeige leuchten die sechs äußeren Segmente je nach Drehrichtung des Motors und Geschwindigkeit als Laufbalken um den Querbalken.

Die Welle muss nach Freigabe der Regelung beginnen zu drehen. Wenn der Motor nicht dieses Verhalten zeigt, so liegt entweder ein Fehler vor, oder der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 ist falsch parametriert. In der nachfolgenden Tabelle finden Sie typische Fehler und wie Sie diese beheben können:

Tabelle 7: **Fehlerbehebung: Drehzahlregelung**

Fehler	Abhilfe
In der Anzeige erscheint kein Segment.	24 V Spannungsversorgung überprüfen, Reglerfreigabelogik einstellen
In der Anzeige erscheint ein P.	Die Betriebsart Positionierung ist eingeschaltet, deaktivieren Sie diese im Kommandofenster.
In der Anzeige blinkt ein dreistelliger Fehlercode.	Lesen Sie im Kapitel *Fehler,* Seite *224* nach, wie Sie diesen Fehler beheben können.
Die Bremse löst nicht.	Überprüfen Sie Steckverbinder X6 und Motorstecker sowie das Kabel. Erfüllt die Spannungsquelle die Spezifikationen? Siehe hierzu im *Kapitel 7.4 X6 Anschluss Motor im Produkthandbuch LV-servoTEC S2* der Feststellbremse.
Der Motor entwickelt ein Haltemoment, er "rastet" in verschiedenen Lagen ein.	Die Polpaarzahl und/oder die Phasenfolge ist falsch, stellen Sie die Polpaarzahl richtig ein (siehe Kapitel *Einstellung der Motordaten* Seite *53*) und/oder tauschen Sie die Motorphasen.
Die Motorwelle schwingt oder läuft unruhig.	Der Winkelgeberoffset (siehe Kapitel *Winkelgeberidentifikation (Automatische Bestimmung)* , Seite *61* und *Winkelgeberdaten (Manuelle Eingabe)*, Seite *63*) und/oder die Reglerparameter (siehe *Kapitel Einstellung der Reglerparameter, Seite 67*) sind falsch eingestellt. Führen Sie nochmals die automatische Identifikation durch, wie sie im Kapitel *Erstinbetriebnahme,* Seite *35* beschrieben wurde.
Die Welle dreht nicht	Keine Zwischenkreisspannung
	Endschalter sind aktiv

Beachten Sie beim Anschluss der Motorphasen, dass die Hersteller von Servomotoren die Phasenfolge unterschiedlich festlegen. Gegebenenfalls müssen die Phasen U und W getauscht werden.

6.7 Optimierung des Stromreglers

Die Optimierung des Stromreglers wird normalerweise während der Erstinbetriebnahme (siehe Kapitel *Erstinbetriebnahme,* Seite *35)* durchgeführt, es ist daher keine separate Optimierung notwendig.

Der Stromregler darf erst dann optimiert werden, wenn die Maximal- und Nennströme des Motors korrekt eingestellt wurden. Bei zu hohen Strömen wird der Motor zerstört, da die Permanentmagnete im Motor entmagnetisiert werden. Die vom Hersteller angegebenen Stromgrenzwerte dürfen deshalb nicht überschritten werden.
(Siehe hierzu Kapitel *Einstellung der Motordaten,* Seite *53)*.

Die korrekte Einstellung des Stromreglers ist eine wesentliche Voraussetzung, um später den Drehzahlregler auf den verwendeten Motor abstimmen zu können. Die einzustellenden Parameter sind der Verstärkungsfaktor und die Zeitkonstante.

Um die Werte des Stromreglers automatisch zu bestimmen, klicken Sie die Schaltfläche **Automatisch bestimmen** an. Dafür ist es erforderlich, dass der Motor im Leerlauf betrieben wird; auf der Welle darf keine Last angekoppelt sein.

Wenn die wiederholte Durchführung der automatischen Parameterbestimmung für den Stromregler etwas unterschiedliche Werte liefert, ist dies kein Grund zur Besorgnis.

Eine manuelle Einstellung der genannten Parameter ist möglich, aber aufwändig. In den meisten Fällen ist dies nicht notwendig. Nehmen Sie Kontakt zu Ihrem Vertriebspartner auf, wenn Sie zu diesem Thema weitere Informationen benötigen.

6.8 Optimierung des Drehzahlreglers

6.8.1 Übersicht

Die Optimierung des Drehzahlreglers erfolgt in zwei Schritten:

- Optimierung des Drehzahlistwertfilters (siehe hierzu Kapitel *Optimierung des Drehzahlistwertfilters*, Seite *83*)
- Optimierung der Parameter "Verstärkung" und "Zeitkonstante" (siehe Kapitel *Optimierung Drehzahlregler: Verstärkung und Zeitkonstante*, Seite *84*)

Eine Optimierung des Drehzahlreglers ist bereits bei einem nicht fertig installierten Antrieb möglich! Wenn Sie den Drehzahlregler bei leerlaufender Motorwelle parametrieren, müssen Sie nach dem Einbau des Antriebes in den meisten Fällen nur noch die Reglerverstärkung anheben.

6.8.2 Optimierung des Drehzahlistwertfilters

Zur Verbesserung des Regelverhaltens wird der gemessene Drehzahlistwert geglättet. Das wird mit einem Drehzahlistwertfilter erreicht. Die wirksame Filterzeitkonstante kann dabei parametriert werden:

1. Menüpunkt **Parameter/Geräteparameter/Drehzahlregler** wählen.

2. Setzen Sie die **Zeitkonstante** des Drehzahlistwertfilters auf 0.4 ms.
3. Klicken Sie auf **OK**.
4. Sichern Sie die Einstellungen mit **Datei/Parametersatz/Parametersatz** sichern.

Da der Drehzahlistwertfilter als zusätzliche Zeitkonstante in den Drehzahlregelkreis eingeht, sollte dieser möglichst klein gewählt werden. Deshalb wird für die Erstinbetriebnahme der Wert von 0,4 ms empfohlen.

Bei einer zu großen Zeitkonstante des Drehzahlistwertfilters erhält man eine schlechtere Dynamik, da Störgrößen erst verzögert erfasst werden können.

In ungünstigen Fällen kann eine ungeeignet gewählte Zeitkonstante die Stabilität des Drehzahlregelkreises verschlechtern. Die zusätzliche Laufzeit kann zu Schwingungen führen.

Wählen Sie daher die Zeitkonstante stets möglichst klein.

6.8.3 Optimierung Drehzahlregler: Verstärkung und Zeitkonstante

Die Einstellung der Zeitkonstante und Verstärkung des Drehzahlreglers erfolgt durch Vorgabe eines Soll-Wertsprunges. Auf dem Oszilloskop können Sie die Reaktion des Drehzahlreglers auf die Sollwertsprünge beobachten und danach die Reglerparameter einstellen.

Der Drehzahlregler muss so eingestellt werden, dass nur ein Überschwinger des Drehzahl-Istwertes auftritt. Der Überschwinger soll ca. 15% über der Solldrehzahl liegen. Die fallende Flanke des Überschwingers soll den Drehzahl-Sollwert jedoch nicht oder nur wenig unterschreiten, um dann den Drehzahlsollwert zu erreichen. Diese Einstellung gilt für die meisten Motoren, die mit dem Servopositionierregler betrieben werden können. Wenn ein noch härteres Regelverhalten gefordert ist, kann die Verstärkung des Drehzahlreglers weiter erhöht werden. Die Verstärkungsgrenze ist dadurch gegeben, dass der Antrieb bei hohen Drehzahlen zum Schwingen neigt. Die erzielbare Verstärkung im Drehzahlregelkreis ist von den Lastverhältnissen an der Motorwelle abhängig. Sie müssen deshalb die Drehzahlreglereinstellung bei eingebautem Antrieb nochmals kontrollieren.

Für die Optimierung wird die Oszilloskop-Funktion verwendet, sowie der integrierte Reversiergenerator. Wichtig ist, dass der Motor dabei vom mechanischen Abtrieb abgekoppelt wird.

Der Drehzahlregler kann erst optimiert werden, wenn die Erstinbetriebnahme durchgeführt worden ist. Andernfalls kann es zu Beschädigungen des Motors und des Servopositionierreglers kommen! (Siehe hierzu Kapitel *Erstinbetriebnahme,* Seite *35)*.

Der Reversierbetrieb kann zur Beschädigung eines am Motor angekoppelten Antriebs führen.

Kuppeln Sie daher den Motor ab!

1. Rufen Sie **Optionen/Eingabegrenzen** auf und stellen Sie unter Drehzahlwerte die maximale Beschleunigung auf den maximal möglichen Wert.
2. Starten Sie das Oszilloskop durch Aktivierung des Menüpunktes **Anzeige/Oszilloskop**, und stellen Sie folgende Werte ein:
   - Kanal 1: Geschwindigkeits-Sollwert; Skalierung = 200 U/min / div; Offset –2 div
   - Kanal 2: Geschwindigkeits-Istwert; Skalierung = 200 U/min / div; Offset –2 div
   - Kanal 3: AUS
   - Kanal 4: AUS
   - Zeitbasis: 5 ms / div; Verzögerung = -5 ms
   - Trigger: Quelle = Geschwindigkeits-Sollwert; Level = 50 U /min; Modus = normal, steigende Triggerflanke
3. Rufen Sie den Reversiergenerator auf (**Anzeige/Reversiergenerator**), und stellen Sie folgende Werte ein:
   - Reversierstrecke: 10 U
   - Reversiergeschwindigkeit: 1000 U/min
   - Beschleunigung: (maximal möglicher Wert)
   - Bremsbeschleunigung: (maximal möglicher Wert)
4. Schalten Sie die Endstufen- und Reglerfreigabe ein. Starten Sie den Reversiergenerator. Der Motor reversiert jetzt innerhalb der vorgegebenen Grenzen.
5. Beobachten Sie die entstehenden Oszillogramme. Vergleichen Sie sie mit den im nächsten Kapitel dargestellten Mustern.
6. Rufen Sie das Menü "Drehzahlregler" auf (**Parameter/Reglerparameter/Drehzahlregler**). Wenn der Drehzahlregler zu weich oder zu hart eingestellt ist ergreifen Sie die jeweils angegebenen Maßnahmen, die im folgenden Kapitel beschrieben sind. Experimentieren Sie mit verschiedenen Einstellungen, um das Optimum zu finden.
7. Sichern Sie die Einstellungen mit **Datei/Parametersatz/Parametersatz** sichern!

6.8.4 Strategien zur Optimierung (Drehzahlregler)

Generell gilt, dass Sie die Zahlenwerte für den Verstärkungsfaktor und die Zeitkonstante nicht in großen Sprüngen verändern dürfen, sondern immer nur in kleinen Abständen.

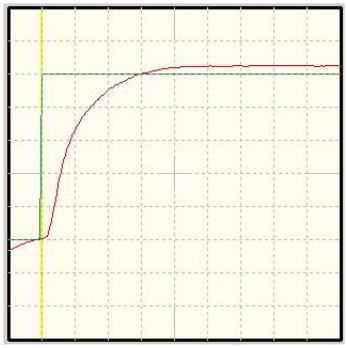
Nach der Veränderung der Zahlenwerte können zwei Fälle auftreten:

- Bei zu harter Einstellung wird der Drehzahlregler instabil.
- Bei zu weicher Einstellung wird der Antrieb nicht steif genug, Schleppfehler sind im späteren Betrieb die Folge.

Die Drehzahlreglerparameter sind nicht unabhängig voneinander. Eine von Versuch zu Versuch anders aussehende Messkurve kann also mehrere Ursachen haben. Ändern Sie deshalb jeweils nur einen Parameter: entweder nur den Verstärkungsfaktor oder nur die Zeitkonstante.

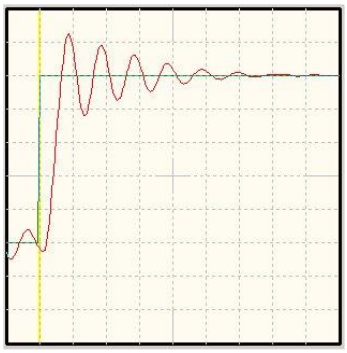
Zum Abgleichen des Drehzahlreglers erhöhen Sie die Verstärkung bis es zum Schwingen kommt, dann nehmen Sie die Verstärkung in kleinen Schritten wieder zurück, bis das Schwingverhalten verschwindet. Anschließend verkleinern Sie die Zeitkonstante, bis ein Schwingverhalten eintritt, dann erhöhen Sie die Zeitkonstante in kleinen Schritten, bis der Regler bei Sollwert = 0 stabil und steif genug ist.

Fall 1: Zu weich eingestellter Drehzahlregler



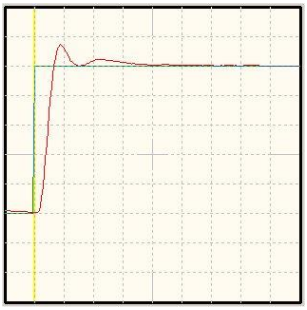
Abhilfe: Erhöhen Sie den Verstärkungsfaktor um 2 bis 3 Zehntelpunkte/
Verringern Sie die Zeitkonstante um 2 bis 3ms

Fall 2: Zu hart eingestellter Drehzahlregler



Abhilfe: Verkleinern Sie den Verstärkungsfaktor um 2 bis 3 Zehntelpunkte /
Erhöhen Sie die Zeitkonstante um 2 bis 3ms

Fall 3: Richtig eingestellter Drehzahlregler



6.8.5 Optimierung des Lagereglers

	Dieses Kapitel können Sie überspringen, wenn Ihr Antrieb nur im Drehzahl- oder Drehmomentenbetrieb arbeitet.

	Voraussetzung für den Abgleich des Lagereglers sind korrekt eingestellte Strom- und Drehzahlregler. (Siehe die vorigen Kapitel)

	Die Lagereglеroptimierung benutzt den Reversierbetrieb. Bitte stellen Sie sicher, dass die Motorwelle frei drehbar ist und der Antrieb keinen Schaden nehmen kann.

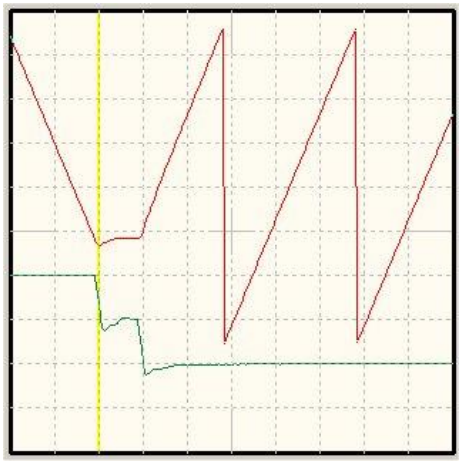
Der Lageregler (Menüpunkt **Parameter/Reglerparameter/Lageregler**) bildet aus der Differenz zwischen Soll- und Istlage eine resultierende Drehzahl, die als Sollwert an den Drehzahlregler weitergereicht wird. Die Funktionen des Lagereglers sind in Kapitel *Einstellung des Lagereglers auf Basisparameter , Seite 68* erklärt. In diesem Kapitel wird erläutert, wie die Verstärkung optimiert wird.

Zur Durchführung der Optimierung sind folgende Schritte notwendig:

1. Aktivieren Sie den Lageregler (Menüpunkt **Parameter/Reglerparameter/Lageregler**) und stellen Sie die **Verstärkung** zunächst auf den Wert 0,5.
2. Rufen Sie den Reversiergenerator auf (**Anzeige/Reversiergenerator**) und stellen Sie folgende Werte ein:
   - Reversierstrecke: 10 U
   - Reversiergeschwindigkeit: (halbe Nenndrehzahl)
   - Beschleunigung: (maximal möglicher Wert)
   - Bremsbeschleunigung: (maximal möglicher Wert)
   - Reversiergenerator noch nicht starten!

3. Starten Sie das Oszilloskop durch Aktivierung des Menüpunktes Anzeige/Oszilloskop und stellen Sie folgende Werte ein:
   - Kanal 1: Geschwindigkeits-Istwert; Skalierung = 1000 U/min / div, -2 div
   - Kanal 2: Rotorlage; Skalierung = 50 ° / div; Offset 1 div
   - Kanal 3: AUS
   - Kanal 4: AUS
   - Zeitbasis: 100 ms / div; Verzögerung = -200 ms
   - Trigger: Quelle = Geschwindigkeits-Istwert; Level = halbe Reversiergeschwindigkeit; Modus = normal, fallende Triggerflanke
4. Schalten Sie die Endstufen- und Reglerfreigabe ein. Starten Sie den Reversiergenerator. Der Motor reversiert jetzt innerhalb der vorgegebenen Grenzen.

Optimierung: Drehzahl und Rotorlage beim Stoppvorgang bewerten. Wenn der Einschwingvorgang der Position zu lange dauert, muss die Verstärkung erhöht werden. Wenn die Drehzahl beim Stoppvorgang beginnt zu schwingen, muss die Verstärkung verringert werden.



Beachten Sie dass die Überschwinger durch die fehlenden Beschleunigungs- und Bremszeiten hervorgerufen werden.

Zur optimalen Auslegung und Anpassung der Regelung an die zu bewegende Masse ist ein möglichst hohes Kraft/Massen Verhältnis förderlich. Dieses Verhältnis ist bei sog. Direktantrieben ungünstig und führt dazu das die Regelung schnell instabil wird. Beispiele für Direktantriebe sind:

- Torquemotor ohne Getriebe an einem schwerem Drehteller mit großem Durchmesser
- Motorwelle direkt an einer Last mit hoher Masse angekoppelt. Beispielsweise ein Zahnrad an der Motorwelle, welches in eine Zahnstange greift, um einen großen Schlitten zu bewegen.

Bei der Anpassung der Regelung in einem solchen Fall empfiehlt sich die folgende Vorgehensweise:

- Einsatz eine Gebers mit hoher Auflösung
- Erhöhen der Verstärkung im Drehzahlregler bis an die Schwinggrenze
- Absenken der Verstärkung und der Korrekturgeschwindigkeit im Lageregler
- Verringern der Beschleunigungen des Positioniersatzes
- Aktivieren und Anpassen der Momentenvorsteuerung des Positioniersatzes

7 Anzeigeeinheiten (Details)

Das Fenster "Anzeigeeinheiten" wird aktiviert über das Menü Optionen/Anzeigeeinheiten. Eine grundlegende Einführung in das Menü befindet sich im Kapitel *Rundachsbetrieb,* Seite *45.*
Hier ist der Modus Standardwerte erklärt, der 90% aller Applikationen abdeckt.

In den folgenden Kapiteln finden Sie Informationen über die Modi Benutzerdefiniert und Direkteingabe. Die folgende Tabelle gibt darüber Auskunft, wann welcher Modus benötigt wird.

Tabelle 8: **Einstellung der Grundkonfiguration und der Anzeigeeinheiten**

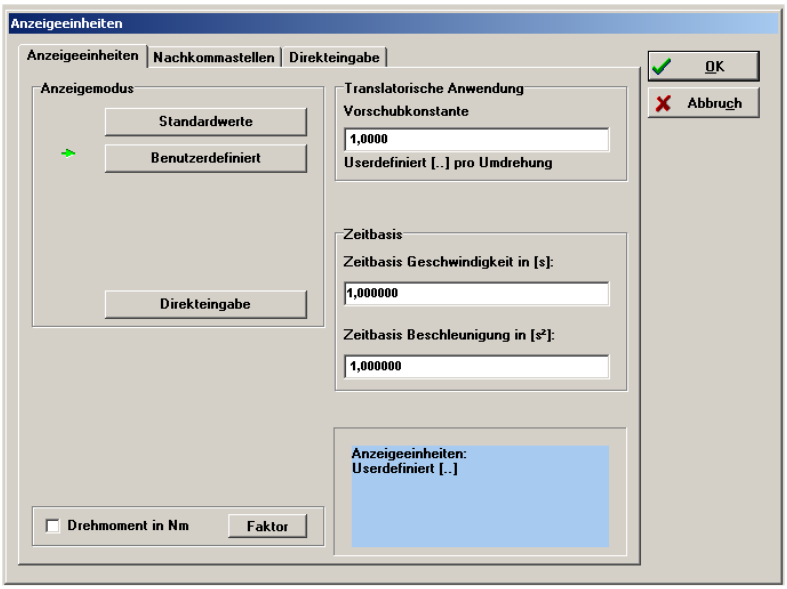
Auswahl	Einheiten
Standardwerte	Für translatorische Systeme: Positionen in Wegeinheiten, Geschwindigkeiten in [Wegeinheiten]/s; Beschleunigungen in [Wegeinheiten]/s² Für rotatorische Systeme: Positionen in Umdrehungen, Grad oder Radiant, verschiedene Geschwindigkeits- und Beschleunigungseinheiten
Benutzerdefiniert	Beispiele: ■ Für translatorische Systeme und nichtmetrische Weg- Geschwindigkeits- und Beschleunigungseinheiten (z.B. Inch, Inch/min) ■ Für rotatorische Antriebe mit speziellen Weg-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungseinheiten
Direkteingabe	Freie Einstellungen der Weg-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungseinheiten. Nur für erfahrene Benutzer!

Die Einstellung der Anzeigeeinheiten erfolgt unabhängig von einer eventuellen Sollwertvorgabe über Feldbus. Die Einstellung der Anzeigeeinheiten beeinflusst also nicht die Factor-Group und die Notation- und Dimension-Indizes in feldbusspezifischen Protokollen. Siehe hierzu auch Kapitel *Physikalische Einheiten Profibus*, Seite *251*. Eine Unterstützung für CAN ist momentan noch nicht verfügbar.

7.1 Benutzerdefinierte Anzeigeeinheiten

Alle selbstdefinierten Einheiten ("Benutzerdefiniert") werden mit [..] angezeigt.

Im Feld **Vorschubkonstante** in der Registerkarte **Anzeigeeinheiten** kann die Skalierung in benutzerdefinierten Einheiten pro Umdrehung eingegeben werden. Weiterhin haben Sie die Eingabefelder **Zeitbasis** Geschwindigkeit und **Zeitbasis Beschleunigung** zur Verfügung.



Benutzen Sie das **Feld Zeitbasis Geschwindigkeit**, um eigene Geschwindigkeitseinheiten zu definieren.

Beispiel:

Sie haben einen Antrieb mit 20 mm pro Umdrehung, ohne Getriebe. Sie möchten die Geschwindigkeit in mm/Minute eingeben. Unter **Vorschubkonstante** muss eine 20 eingetragen werden, unter **Zeitbasis Geschwindigkeit** der Wert 60. (60 Sekunden = 1 Minute)

Benutzen Sie das **Feld Zeitbasis Beschleunigung**, um eigene Beschleunigungseinheiten zu definieren.

Beispiel:

Sie haben einen Antrieb mit 20 mm pro Umdrehung, ohne Getriebe. Sie möchten die Beschleunigung in (mm/Minute)/s eingeben. Unter **Vorschubkonstante** muss eine 20 eingetragen werden, unter **Zeitbasis Geschwindigkeit** der Wert 60. (1 Minute x 1s = 60 x 1 s^2 = 60 s^2)

7.2 Direkteingabe der Weg-, Geschwindigkeits- und Beschleunigungs-einheiten

Vorsicht! Nur für erfahrene Benutzer!

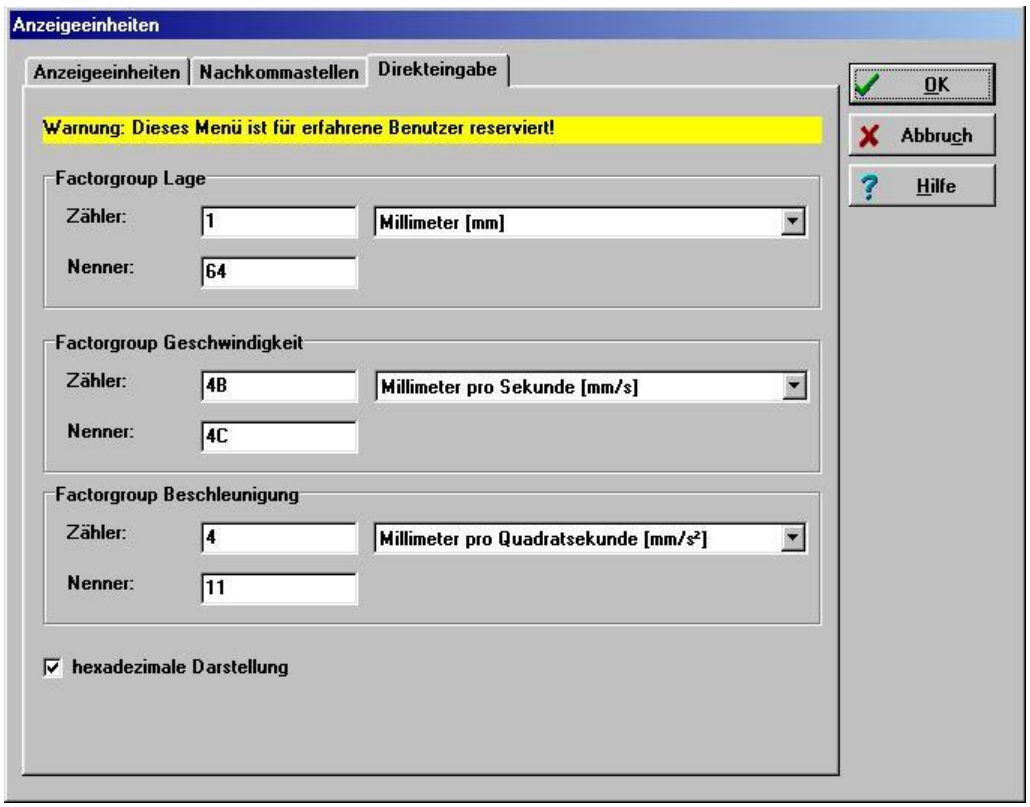
Die Direkteingabe der physikalischen Einheiten erlaubt eine tiefgreifende Änderung der Reglerparameter des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2.

In der Registerkarte **Direkteingabe** im Menü **Optionen/Anzeigeeinheiten** können Sie die Factor-Group der Lage, der Geschwindigkeit und der Beschleunigung direkt beschreiben, wenn Sie vorher im Menü **Optionen/Anzeigeeinheiten** die Auswahl Direkteingabe angewählt haben.

Außerdem haben Sie die Möglichkeit, für die Anzeige in dem Parametrierprogramm S2 Commander, eine Auswahl aus folgenden Einheiten zu treffen:

- Inkremente
- Grad
- Radiant
- Umdrehung
- Meter
- Millimeter
- Mikrometer
- Userdefiniert
- Keine Einheit

Hier zum Beispiel in Millimeter und hexadezimaler Darstellung:



8 Kommunikation

Nachfolgende Skizze zeigt die generellen Kommunikationspfade des Parametrierprogramms:

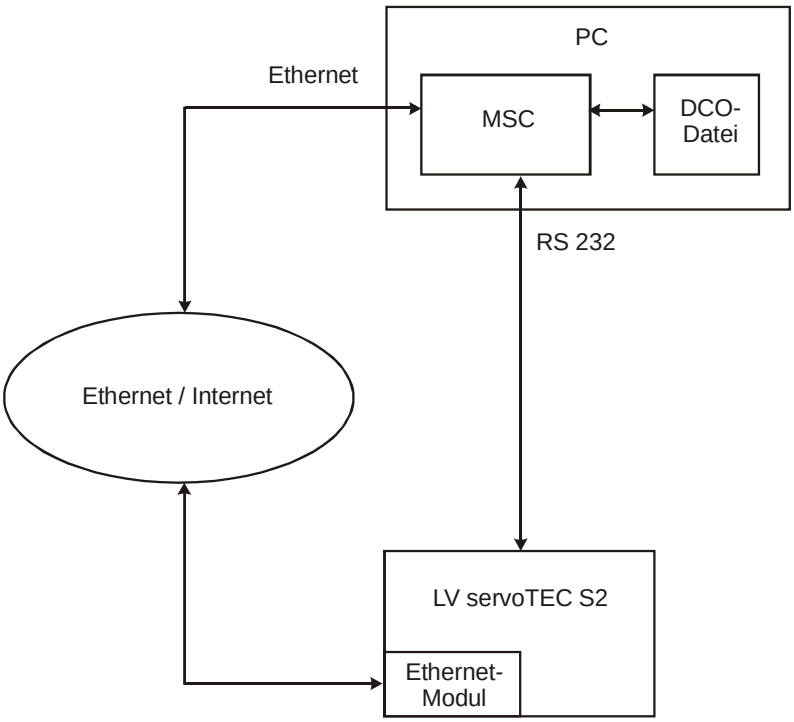


Abbildung 1: Kommunikationspfade

Generell gibt es drei Betriebsmöglichkeiten für das Parametrierprogramm:

- **RS232**: Das Parametrierprogramm kommuniziert mit dem Servopositionierregler über die serielle Schnittstelle
- **Ethernet / UDP**: Das Parametrierprogramm kommuniziert mit dem Servopositionierregler über das Ethernet / Internet. Für diesen Betrieb muss ein Ethernet-Modul in einem Technologieschacht installiert und parametriert sein!
- **Offline-Parametrierung**: Das Parametrierprogramm arbeitet (ohne Servopositionierregler) nur mit einer Parametersatzdatei (DCO-Datei)

Welche Kommunikationsform momentan aktiv ist, erkennen Sie in der Symbolleiste unterhalb der Menüleiste:

Tabelle 9: **Darstellung der Betriebszustände in der Parametrieroberfläche**

	Parametrierung über RS232
	Parametrierung über Ethernet / UDP
	Offline-Parametrierung

Nachstehende Tabelle zeigt auf, welche Aktionen im jeweiligen Betriebszustand möglich sind:

Tabelle 10: **Mögliche Aktionen in Abhängigkeit von den Betriebszuständen der Kommunikation**

	RS232	Ethernet / UDP	Offline
Darstellung und Beeinflussung der aktuell im Servopositionierregler vorhandenen Parameter	ja	ja	nein
Darstellung und Beeinflussung von in einer Datei vorhandenen Parameter	nein	nein	ja
Ausdrucken der aktuellen Parameter (Datei oder Servo)	ja	ja	ja
Sichern der aktuellen Parameter im Flash des Servopositionierreglers	ja	ja	nein
Sichern der aktuellen Parameter (Datei oder Servopositionierregler) in einer Datei	ja	ja	ja
Parametersatz in Servopositionierregler laden	ja	ja	nein
Firmware-Download	ja	nein	nein

8.1 Kommunikation über RS232

Informationen zur Einstellung der Kommunikation über RS232 sowie zur Fehlerbehandlung finden Sie in den Kapiteln *Kommunikation (RS232) einstellen*, Seite *28*, bis *Optimierung der Kommunikation über RS232*, Seite *32* .

8.2 Kommunikation über Ethernet / UDP

Um über Ethernet / UDP mit dem Servopositionierregler kommunizieren zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Der PC, auf dem das Parametrierprogramm installiert ist, besitzt einen Ethernet-Anschluss
- Der Servopositionierregler besitzt ein korrekt parametriertes Ethernet-Modul
- Der PC hat lesende und schreibende Zugriffsrechte auf die Netzadresse, unter der das Ethernet-Modul angemeldet ist. Dies betrifft Fragen der korrekten Vergabe von Netzwerk-Adressen, Zugriffsrechten und evtl. Konfiguration von Firewalls etc..
- Die Kommunikationsparameter des Parametrierprogramms sind korrekt gesetzt

8.2.1 Vergabe der Netzwerk-Adressen und Masken

Für die Vergabe einer sinnvollen Netzwerk-Adresse für das Ethernet-Modul ist die Kenntnis über die Netzwerk-Adresse des PCs notwendig.

Die Netzwerk-Adresse des PCs kann folgendermaßen ermittelt werden: Starten Sie die MS-DOS® – Eingabeaufforderung und geben Sie den Befehl **IPCONFIG** ein. Unter **IP-Adresse** wird die Netzwerk-Adresse des PCs angezeigt. Alternativ kann man die Netzwerk-Adresse unter dem Windows®-Menü **Systemsteuerung/Netzwerkeinstellungen/Internetprotokoll (TCP/IP)** ermitteln.

Generell gibt es zwei Möglichkeiten, auf die Adresse des Ethernet-Moduls zuzugreifen:

- Zugriff ohne Gateway: Dieser Zugriff ist möglich, wenn die IP-Adresse des Ethernet-Moduls und des PCs "ähnlich" sind. Konkret bedeutet dies, dass die Ethernet-Adresse, logisch verundet mit der Netzwerkmaske XXX.XXX.XXX.XXX wird

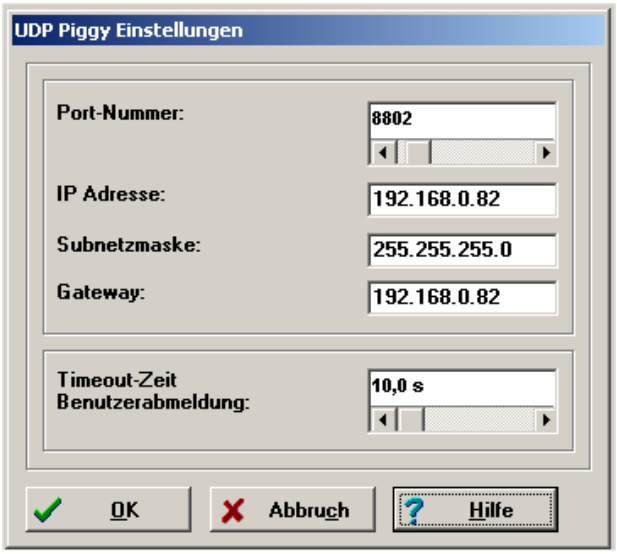
Beispiel:	eigene IP:	010.122.034.218	oder	192.168.000.001
	Subnetzmaske:	255.255.252.000		255.255.255.000
	Ethernet-Adresse:	010.122.034.082		192.168.000.090

- Zugriff über Gateway: Dieser Zugriff ist möglich, wenn die IP-Adresse des Ethernet-Moduls und des PCs nicht "ähnlich" sind. Die beteiligten Gateways/Router müssen von Ihrem Netzwerkadministrator entsprechend konfiguriert sein.

8.2.2 Einstellung der Ethernet-Kommunikationsparameter (Ethernet-Modul)

Die Konfiguration des Ethernet-Moduls kann über RS232-Kommunikation erfolgen.

Das Menü zur Einstellung der Kommunikationsparameter des Ethernet-Moduls wird aufgerufen unter: **Optionen/Kommunikation/Kommunikationsparameter UPD (Ethernet)** / Konfiguration Piggy.
Es erscheint folgendes Menü:



Die einzelnen Parameter bedeuteten Folgendes:

Port-Nummer: Nummer des Ports der Ethernet-Kommunikation über UDP. Es muss ein freier Port zwischen 5000 und 65535 gewählt werden.

IP Adresse: IP-Adresse der Ethernet-Kommunikation. Diese Adresse muss im Netz-Segment des Ethernet-Moduls eindeutig sein.

Subnetzmaske: Die Subnetz-Maske dient der Einteilung eines Netzes in Subnetze, die mit Routern/Gateways verbunden sind.

Gateway: IP des Gateways, welcher im Subnetz des Ethernet-Modules liegt.

Um das Ethernet-Modul für den Zugriff zu konfigurieren, konsultieren Sie bitte Ihren Netzwerk-Administrator, welche Netzwerk-Parameter zu verwenden sind.

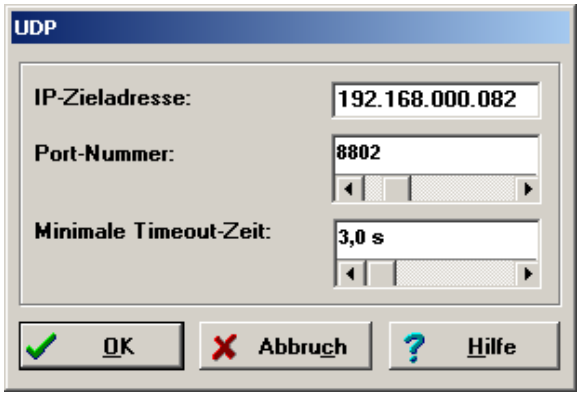
Sie können die korrekte Konfiguration des Ethernet-Moduls und die Erreichbarkeit im Netz durch ein sogenanntes PING-Kommando testen. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

Starten Sie die MS-DOS® – Eingabeaufforderung und geben Sie den Befehl **PING** <IP-Adresse> ein.

Als Parameter ist die IP-Adresse des zu testenden Ethernet-Moduls einzugeben.

8.2.3 Einstellung der Ethernet-Kommunikationsparameter (Ethernet-Modul)

Nachdem das Ethernet-Modul für den Zugriff konfiguriert wurde, muss das Parametrierprogramm als "Gegenstelle" auch korrekt eingestellt werden. Dies geschieht im Menü Optionen/Kommunikation/Kommunikationsparameter UPD (Ethernet) / Kommunikation UDP (Ethernet). Es erscheint folgendes Fenster:



Die einzelnen Parameter bedeuten Folgendes:

IP Adresse: IP-Adresse der Ethernet-Kommunikation, mit dem die UDP-Kommunikation aufgebaut werden soll.

Port-Nummer: Nummer des Ports der Ethernet-Kommunikation über UDP. Es muss ein freies Port zwischen 5000 und 65535 gewählt werden.

Minimale Timeout-Zeit: Zeitübewachung der UDP-Kommunikation. Es wird jedes Paket zeitlich überwacht. Der PC (Client) sendet ein UDP-Paket und erwartet innerhalb der parametrierten Timeout-Zeit eine korrekte Antwort vom Ethernet-Modul (Server).

Um das Parametrierprogramm für den Zugriff zu konfigurieren, konsultieren Sie bitte Ihren Netzwerk-Administrator, welche Netzwerk-Parameter zu verwenden sind.

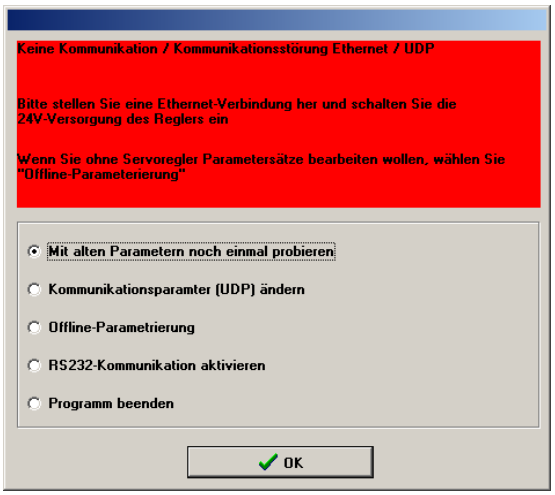
Bei großen Netzwerk-Architekturen muss wegen der wachsenden Anzahl an Routern/Gateway mit steigender Kommunikationszeit kalkuliert werden. Die Timeout-Zeit ist entsprechend zu erhöhen.

8.2.4 Aktivierung der UDP-Kommunikation (Ethernet)

Aktivieren Sie die Ethernet-Kommunikation durch einen Klick auf die Schaltfläche

.

Wenn das Parametrierprogramm S2 Commander keine Verbindung über UDP zum Servopositionierregler LV-servoTEC S2 aufbauen kann, erscheint folgendes Fehlerfenster:



Die nachfolgende Tabelle beschreibt mögliche Fehlerursachen und Fehlerbehebungsstrategien:

Tabelle 11: **Problembehebung bei serieller Kommunikation**

Ursache	Maßnahme
Kommunikation hat sich ‘verschluckt’	Auf **Mit alten Parametern noch einmal probieren** klicken.
Ausgewählte IP-Adresse , Port oder Gateway ist falsch	Auf **Kommunikationsparameter (UDP) ändern** klicken und den Anweisungen folgen.
Mit dem Ethernet-Modul kommuniziert bereits eine anderes Parametrierprogramm	Kontrollieren, welches Parametrierprogramm kommunizieren muss. Das andere Parametrierprogramm ist zu schließen.
Kommunikation des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 gestört.	RESET am Servopositionierregler LV-servoTEC S2 ausführen, danach auf **Mit alten Parametern noch einmal probieren** klicken.
Servopositionierregler LV-servoTEC S2 besitzt keine bzw. unvollständige Firmware.	In diesem Fall muss über RS232 zunächst eine gültige Firmware in den Servopositionierregler geladen werden! Stellen Sie eine Verbindung über RS232 her und klicken Sie anschließend auf **RS232-Kommunikation aktivieren**.
<u>Hardware-Fehler:</u> ■ Servopositionierregler LV-servoTEC S2 nicht eingeschaltet	Fehler beheben, danach auf **Mit alten Parametern noch einmal probieren** klicken.
■ Verbindungskabel steckt nicht	
■ Verbindungskabel gebrochen	

Die Offline-Parametrierung ist nur dann sinnvoll, wenn Sie Parametersatzdateien ohne Servopositionierregler LV-servoTEC S2 bearbeiten wollen. (Siehe Kapitel Offline-Parametrierung, Seite *100)*.

9 Parametersätze

In diesem Kapitel werden die Funktionen erklärt, die mit Parametersätzen zu tun haben.

Definition Parameter / Parametersatz:

Damit der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 den Motor einwandfrei regeln kann, müssen die Kennwerte des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 richtig eingestellt worden sein. Der einzelne Kennwert wird im Folgenden mit **Parameter** bezeichnet; die Gesamtheit aller Parameter für eine Servopositionierregler/Motor-Kombination mit **Parametersatz.**

Alle Parametersatz-Funktionalitäten sind unter dem Menüpunkt **Datei/Parametersatz** aufgelistet.

Welche Funktionen unter diesem Menüpunkt angeboten werden, hängt davon ab, ob eine Kommunikation über RS232, UDP (Ethernet) oder eine Offline-Parametrierung durchgeführt wird. Siehe hierzu das Kapitel *Kommunikation*, Seite *91*.

Nachfolgende Tabelle gibt an, welche Funktionen in welchem Betriebszustand möglich sind:

Tabelle 12: **Übersicht Parametersatzfunktionen**

RS232	UDP (Ethernet)	Offline-Parametrierung
Datei >> Servo	Datei >> Servo	---
Servo >> Datei	Servo >> Datei	---
Drucken	Drucken	Drucken
Defaultparametersatz laden	Defaultparametersatz laden	---
Parametersatz speichern	Parametersatz speichern	---
---	---	Datei öffnen...
---	---	Datei sichern...
---	---	Datei sichern unter...

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, gleichen sich die Funktionalitäten im Betriebszustand "RS232" und "UDP", die daher in den folgende Kapiteln zusammenfassend **als Online-Parametrierung** zusammengefasst werden.

9.1 Funktionalitäten in der Online-Parametrierung

In der Online-Parametrierung werden folgende Funktionen angeboten:

Tabelle 13: **Online-Parametrierung**

Funktion	Ausführung
Datei >> Servo	Der Parametersatz wird aus einer Datei gelesen und zum RAM-Arbeitsspeicher des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 übertragen. Ferner wird er im nichtflüchtigen EEPROM eingespeichert und es wird anschließend ein RESET durchgeführt.
Servo >> Datei	Der aktuelle Parametersatz des RAM-Arbeitsspeichers wird an den Computer übertragen und dort gespeichert.
Drucken	Der aktuelle Parametersatz des RAM-Arbeitsspeichers wird als Klartext generiert. Dieser kann auf dem Bildschirm betrachtet, gedruckt oder als Textdatei abgespeichert werden. Siehe hierzu Kapitel *Drucken von Parametersätzen*, Seite *102*.
Defaultparametersatz laden	Der fest in der Firmware gespeicherte Parametersatz wird ins EEPROM und RAM geschrieben und gespeichert. Der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 führt einen mittels internem Software-Befehl ausgelösten RESET durch. Hierdurch werden alle bislang durchgeführten Parametrierungen gelöscht. Danach wird die Erstinbetriebnahme angefordert.
Parametersatz speichern	Der im RAM gespeicherte Parametersatz wird ins EEPROM kopiert und nichtflüchtig gespeichert.

Bei der Handhabung der Parametersätze gelten die folgenden Punkte:

- Das Laden des Default-Parametersatzes bietet sich an wenn ein bereits parametrierter Servopositionierregler an eine neue Anwendung angepasst werden soll oder wenn Parameteränderungen z.B. durch Bus Verbindungen zu undefiniertem Verhalten führen. Beim Einsatz des CAN-Busses können z.B. PDO Voreinstellungen im Parametersatz dazu führen, dass eine Steuerung nicht mehr über den CAN Bus zugreifen kann.
- Die Online Änderung von Parametern im RAM des Servopositionierreglers kann jederzeit durch die zuletzt im EEPROM gespeicherte Einstellung überschrieben werden wenn der Reset des Servopositionierreglers durchgeführt wird. Hierdurch können z.B. schnelle Tests z.B. geänderte Reglerverstärkungen, geprüft werden, ohne dass die eigentliche Konfiguration im EEPROM beeinflusst wird.
- Sobald eine zufriedenstellende Einstellung des Servopositionierreglers erreicht wurde sollte der Parametersatz im EEPROM gesichert werden.
- Falls eine neue Firmware in den Servopositionierregler eingespielt werden soll, empfiehlt sich die vorherige Sicherung des Parametersatzes als Datei. Nach Einspielen der neuen Firmware sollte die Parametrierung durch das Laden des Default-Parametersatzes zurückgesetzt werden und danach über die Erstinbetriebnahme der ursprüngliche Parametersatz in den Regler eingespielt werden.

9.1.1 Online-Parametrierung: Allgemeines

Die nachfolgende Abbildung zeigt, wie Parametersätze verwaltet werden:

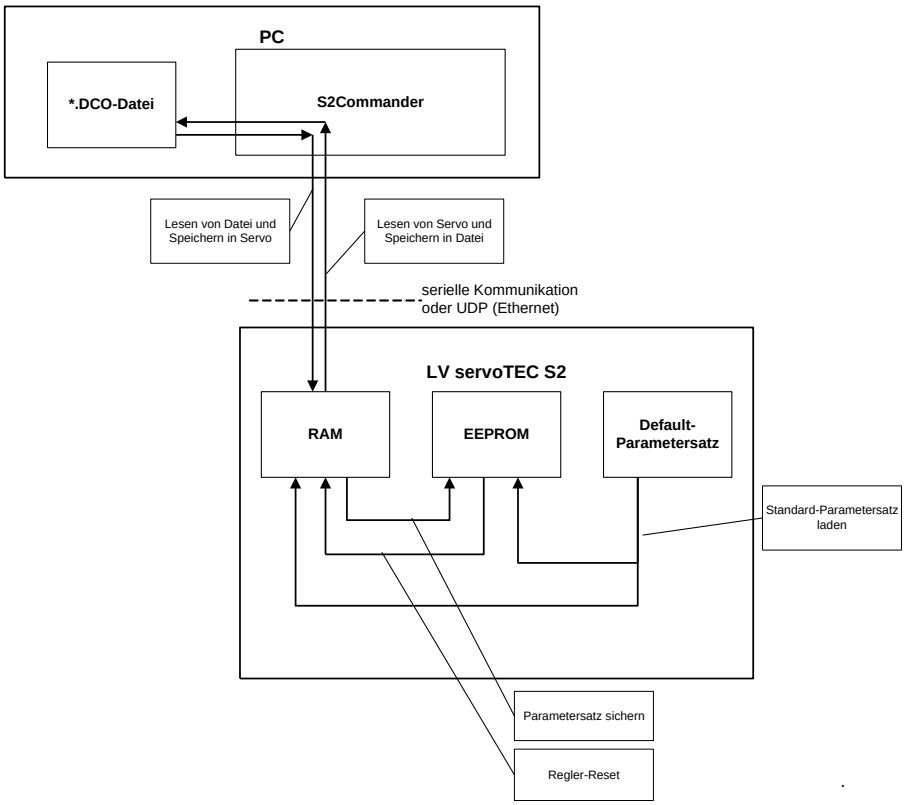


Abbildung 2: Online-Parametrierung

Der aktuelle Parametersatz des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 ist im RAM-Speicher (RAM = Random Access Memory) vorhanden. Das RAM verliert seinen Speicherinhalt, sobald die Versorgungsspannung abgeschaltet wird. Um den Parametersatz dauerhaft zu sichern, kann er mittels des Befehls **Datei/Parametersatz/Parametersatz** sichern in das EEPROM kopiert werden. Das EEPROM (Electrical Erasable Programmable Read Only Memory) verliert seinen Speicherinhalt auch dann nicht, wenn die Spannung abgeschaltet wird.

Bei jedem Servopositionierregler-Reset wird der Inhalt des EEPROM in das RAM kopiert. Ein Servopositionierregler-Reset kann ausgelöst werden durch:

- Abschalten und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung 24V
- Drücken des Reset-Knopfes am Gehäuse des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2
- Aktivierung des Menü-Eintrags **Datei/Reset Servo**
- Klicken Sie auf die RESET-Schaltfläche in der Menüleiste

Jeder Servopositionierregler LV-servoTEC S2 besitzt weiterhin einen Default-Parametersatz. Dieser Parametersatz ist fest in der Firmware verankert und kann nicht überschrieben werden. Falls eine Parametrierung aus unbekanntem Grund nicht erfolgreich ist, kann der Standardparametersatz geladen werden, um auf “geordneten Verhältnissen” aufzubauen. Die Aktivierung des Standardparametersatzes erfolgt durch Aktivierung des Menüeintrags **Datei/Parametersatz/Default-Parametersatz** laden. Der Default-Parametersatz wird daraufhin in das EEPROM und das RAM kopiert.

9.1.2 Laden und Speichern von Parametersätzen

Bezugnehmend auf die vorigen Kapitel besteht weiterhin die Möglichkeit, Parametersätze extern (d.h., auf Festplatte oder Diskette) zu speichern und zu verwalten. Dazu wird der Parametersatz vom Servopositionierregler LV-servoTEC S2 gelesen und in einer Datei gespeichert oder von Datei gelesen und im Servopositionierregler LV-servoTEC S2 gespeichert.

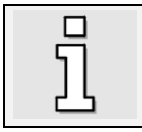
Die Erweiterung der Parameterdateien auf PC-Seite lautet *.DCO. Das Lesen bzw. Schreiben der *.DCO-Dateien geschieht unter S2 Commander in den Menüpunkten:

- Lesen einer *.DCO Datei: Datei/Parametersatz/Datei >> Servo
- Schreiben einer *.DCO Datei: Datei/Parametersatz/Servo >> Datei

Beachten Sie, dass Sie beim Schreiben eines Parametersatzes in eine Datei die Möglichkeit haben, die Felder Motortyp und Beschreibung auszufüllen.

Weiterhin können Sie bis zu 100 Zeilen Kommentar anfügen, wenn Sie die Registerkarte Kommentar anwählen. Wir empfehlen dringend, Beschreibungen zu generieren, um einer späteren Verwechslung von Parametersätzen vorzubeugen.

Auch sollte der Name des Parametersatzes sinnvoll gewählt werden, um ein späteres Auffinden zu erleichtern.



Bitte verwenden Sie die Kommentarfelder, um Infos zu speichern.

*.DCO-Dateien können per Diskette, CD-ROM und/oder Email versandt werden.

9.2 Offline-Parametrierung

In der Offline-Parametrierung werden folgende Funktionen angeboten:

Tabelle 14: **Offline-Parametrierung**

Drucken	Der aktuelle Parametersatz des Parametrierprogramms wird als Klartext generiert. Dieser kann auf dem Bildschirm betrachtet, gedruckt oder als Textdatei abgespeichert werden. *(*Siehe hierzu Kapitel *Drucken von Parametersätzen,* Seite *102*).
Datei öffnen...	Der Parametersatz wird aus einer Datei gelesen und vom Parametrierprogramm zur Anzeige gebracht. Parameter werden angezeigt und können verändert werden.
Datei sichern...	Der aktuell im Parametrierprogramm vorliegende Parametersatz wird unter dem zuletzt benutzten Dateinamen abgelegt. Wurde noch kein Sicherungsvorgang durchgeführt, wird der Name der geöffneten Datei benutzt.
Datei sichern unter...	Der aktuell im Parametrierprogramm vorliegende Parametersatz wird unter einem neuen Dateinamen abgelegt. In einem Menü kann der Bediener den Namen festlegen.

9.2.1 Offline-Parametrierung: Allgemeines

Das folgende Schaubild zeigt das Prinzip der Offline-Parametrierung:

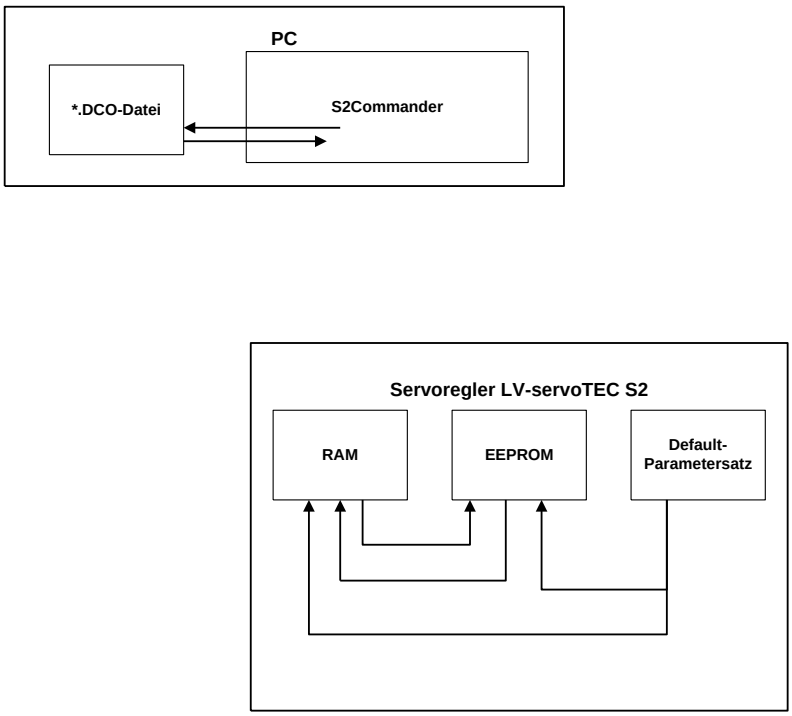


Abbildung 3: Offline-Parametrierung

Um die Offline-Parametrierung zu aktivieren, klicken Sie den Menüpunkt Optionen / Kommunikation / Offline-Parametrierung an.

Sie werden gefragt, welche *.DCO-Datei geöffnet werden soll. Wählen Sie eine entsprechende Datei aus.

Die Datei *.DCO wurde für einen bestimmten Servopositionierreglertyp der Familie LV-servoTEC S2 erstellt. Wenn sie für einen anderen Servopositionierreglertyp verwendet werden soll, wählen Sie jetzt den neuen Servopositionierreglertyp aus.

VORSICHT!

Wenn Sie eine DCO-Datei für eine andere Gerätetype weiter verwenden, sollten unbedingt die Einstellungen für Nennstrom, Maximalstrom, Winkelgeberoffset, Phasenfolge, Polzahl, Stromregler und Drehzahlregler überprüft werden, da die Gefahr besteht, den Servopositionierregler/Motor zu zerstören!

Während der Offline-Parametrierung hat das Parametrierprogramm S2 Commander ein teilweise von der Online-Parametrierung abweichendes Verhalten:

- bestimmte Menüs (z.B. Firmware-Download) sind gesperrt
- das Menü **Datei/Parametersatz** hat andere Untermenüs:
- beim Verlassen des Programms wird gefragt, ob die gerade geöffnete Parameterdatei gesichert werden soll

Sichern Sie den Parametersatz, wenn Sie die von ihnen gewünschten Änderungen daran vorgenommen haben. Um die getätigten Änderungen wirksam werden zu lassen, muss der modifizierte Parametersatz in den Servopositionierregler LV-servoTEC S2 geladen werden *(*siehe Kapitel *Funktionalitäten in der Online-Parametrierung,* Seite *98*).

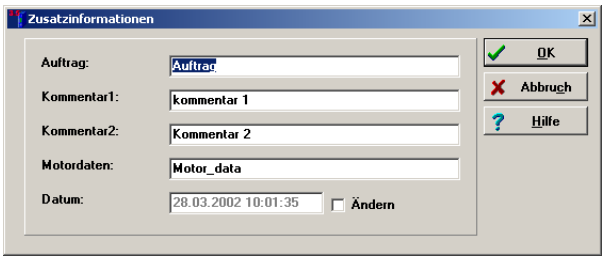
9.3 Drucken von Parametersätzen

Sie können Parametersätze drucken bzw. ansehen bzw. speichern, indem Sie den Menüpunkt Datei/Parametersatz/Drucken aktivieren. Sie erhalten folgendes Menü:

Über die Box Positionen drucken können Sie angeben, welcher Teil der Positionsliste gedruckt werden soll. Die Grundparametrierung wird immer gedruckt. Optional können die Daten der Positionierung in die Druckausgabe mit hineingenommen werden.

Über die Schaltfläche Zusatzinformationen gelangen Sie in ein Menü, in das Sie folgende Daten eintragen können:

- Auftragsbezeichnung
- Kommentare
- Motorbezeichnung
- Datum



Diese Daten werden in der Druck- bzw. Klartextausgabe verwendet.

Mit der Schaltfläche **Seitenansicht** kann eine Vorab-Ansicht der Druckausgabe auf dem Bildschirm angezeigt werden.

Mit der Schaltfläche **Drucken** wird der eigentliche Druckvorgang (mit Druckerauswahl) gestartet.

Über die Schaltfläche **Als Textdatei sichern** können Sie die Druckausgabe auch als *.txt-Datei auf Festplatte sichern und weiterverarbeiten (z.B. Versand per E-Mail).

Die Textdateien werden defaultmäßig im IEF-Werner GmbH S2 Commander–Unterverzeichnis *...\TXT* gespeichert. (Siehe hierzu auch Kapitel *Verzeichnisse, Seite 26)*.

Parametersätze können im Online- wie auch im Offline-Betrieb gedruckt werden.

10 Fehler

10.1 Fehlerfenster

Das Fehlerfenster ist ein permanentes Fenster in dem Parametrierprogramm S2 Commander. Wenn kein Fehler vorhanden ist, befindet sich das Fenster im minimierten Zustand (siehe Bild).

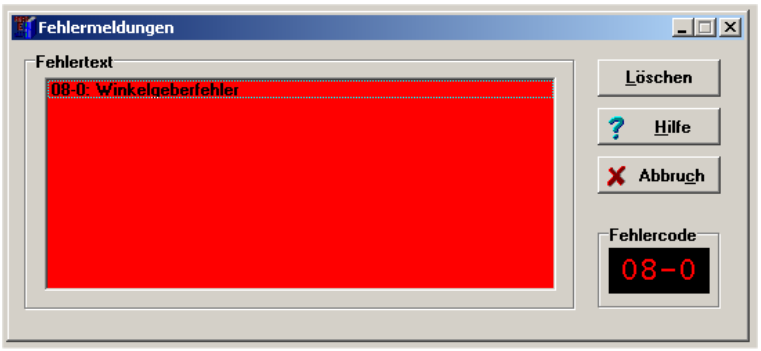
Das Fehlerfenster kann durch folgende Ereignisse in seiner vollen Größe dargestellt werden:

1. Durch Anklicken Wiederherstellen-Schaltfläche.
2. Durch Anklicken des Menüpunktes **Fehler/Fehlerfenster**
3. Durch Anklicken des „Fehlerfenster“ (zweites Feld von links in der unteren Statusleiste).
4. Automatisch, durch Auftreten eines Fehlers im Servopositionierregler LV-servoTEC S2.
5. Automatisch, beim Schreib- oder Lesefehler eines Kommunikationsobjekts.

10.1.1 Verhalten beim Auftreten eines Fehlers

Sobald ein Fehler im Servopositionierregler auftritt, finden zwei Veränderungen in der Oberfläche des IEF-Werner GmbH S2 Commanders statt:

1. Das Fehlerfenster vergrößert sich und tritt an die Oberfläche
2. In der unteren Leiste wird mit roter Schrift der Fehler angezeigt.



Die Fehlerbehandlung erfolgt in drei Schritten:

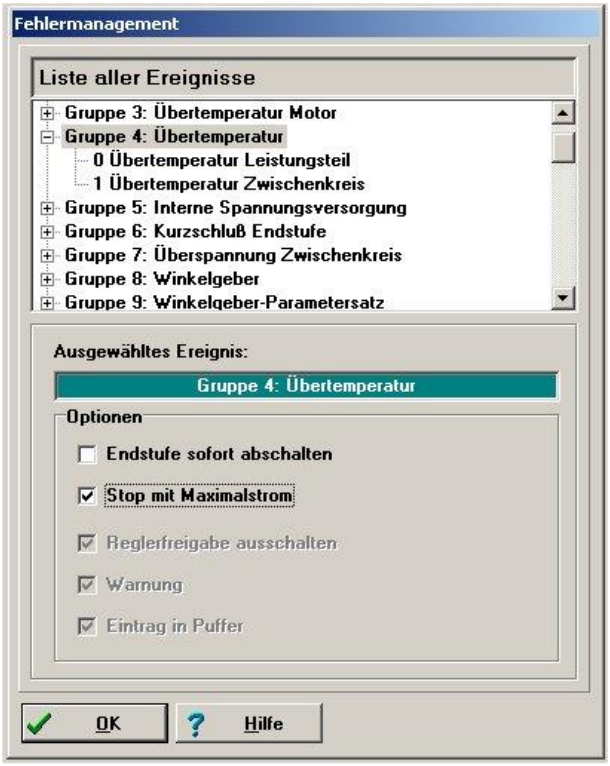
1. Fehleranalyse: Falls der Fehlertext nicht aussagekräftig genug ist und Sie weitere Tipps zur Fehlerbehebung benötigen, klicken Sie auf Hilfe im Fehlerfenster. (In diesem Beispiel wird der Fehler z.B. durch eine gebrochene/nicht gesteckte Verbindung zum Winkelgeber hervorgerufen.)
2. Fehlerbehebung: Beheben Sie die Ursache des Fehlers. (In diesem Beispiel ist die korrekte Verbindung zum Winkelgeber herzustellen.)
3. Fehlerquittierung: Klicken Sie auf die Schaltfläche Löschen im Fehlerfenster. Falls der Fehler erfolgreich behoben werden konnte, minimiert sich das Fenster. Falls der Fehler noch immer besteht, wird es wieder aufgebaut.

Durch Klick auf die Schaltfläche Abbruch kann das Fenster minimiert werden. Eventuell vorhandene Fehlermeldungen (siehe Kapitel *Fehler- / Warnmeldungen,* Seite *224)* bleiben im Fehlerfenster der Statusleiste bestehen.

Die Schaltfläche **Abbruch** bewirkt keine Fehlerbehebung!

10.2 Fehlermanagement

Im Fenster Fehler/Fehlermanagement kann eingestellt werden, welche Betriebszustände des Servopositionierreglers welche Reaktion hervorrufen. Es erscheint folgendes Fenster:



Mit Hilfe dieses Fensters können Sie festlegen, wie der Servopositionierregler auf das Auftreten eines fehlerhaften Ereignisses reagieren soll. Jeder einzelnen Gruppe können unterschiedliche Reaktionen zugeordnet werden. Selektieren Sie zunächst die Gruppe (durch Mausklick) und weisen dann die Reaktionen zu. Die Reaktionen sind im Folgenden von geringer Priorität ausgehend aufsteigend geordnet.

1. Eintrag im Puffer: Das Ereignis wird lediglich im Fehlerpuffer gespeichert. Siehe hierzu auch Kapitel, *Fehlerpuffer,* Seite *106*. Das Ereignis wird nicht angezeigt, die Applikation läuft unbeeinflusst weiter.
2. Warnung: Das Ereignis wird kurzfristig auf der 7-Segment-Anzeige des Servopositionierreglers ausgegeben.
3. Reglerfreigabe ausschalten: Die Applikation wird mit der Nothalt-Rampe heruntergefahren *(*siehe auch Kapitel *Sicherheitsparameter,* Seite *54)*.
4. Stopp mit Maximalstrom: Der Antrieb wird mit maximalen Strom zum Stillstand gebracht.
5. Endstufe sofort abschalten: Der Antrieb trudelt aus, da die Endstufe stromlos geschaltet wird.

Einige der Ereignisse sind so schwer wiegend, dass bestimmte Reaktionen nicht ausgeschaltet werden können. Dies ist an gesperrten Kontrollkästchen in der Oberfläche zu sehen (siehe Beispiel: "Reglerfreigabe ausschalten", "Warnung", "Eintrag im Puffer").

Die Konfiguration kann nur für Fehlergruppen vorgenommen werden, nicht für einzelne Fehlerereignisse.

10.3 Fehlerpuffer

Im Fenster Fehler/Fehlerpuffer sind die seit dem letzten Einschalten / Reset während des Betriebs des Servopositionierreglers aufgetretenen Fehler, Warnungen und Ereignisse aufgelistet. Folgende Informationen sind verfügbar:

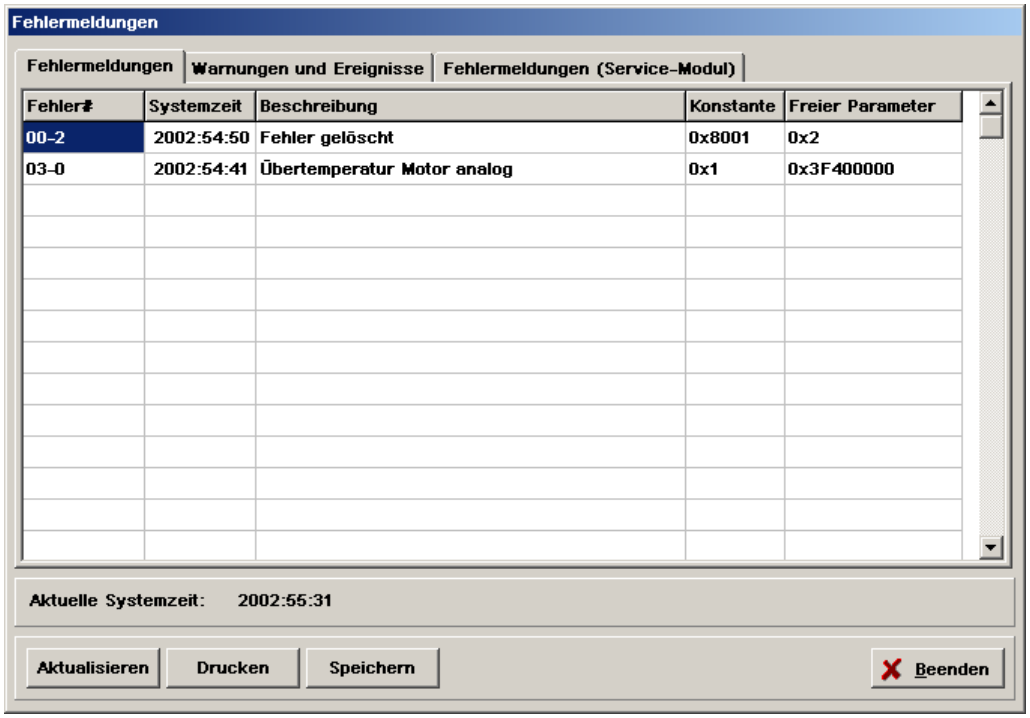
- Fehlernummer
- Systemzeit (Stunden, Minuten, Sekunden)
- Fehlerbeschreibung (Text)
- Konstante und freier Parameter

> Wenn Sie einen Fehler an das Application Engineering melden, geben Sie bitte immer die Konstante und den freien Parameter mit an!

Das Fenster prüft nicht selbsttätig auf neue Fehler. Tritt bei geöffnetem Fenster ein neuer Fehler auf, muss die Schaltfläche **Aktualisieren** gedrückt werden, damit der Fehlerpuffer erneut ausgelesen wird.

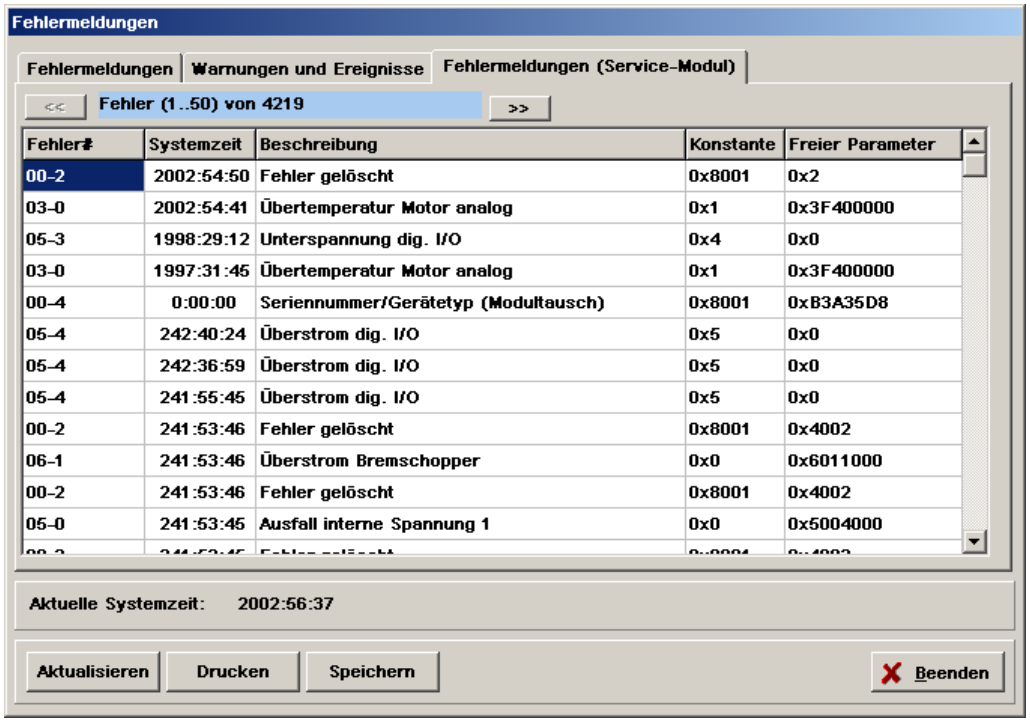
Mit Klick auf die Schaltfläche **Drucken** kann die Liste des ausgewählten Reiters ausgedruckt werden.

Mit Klick auf die Schaltfläche **Speichern** kann die Liste des ausgewählten Reiters als Textdatei gespeichert werden.



Unter dem Reiter **Fehlermeldungen** sind die Ereignisse aufgelistet, die im Fehler-Puffer gespeichert wurden: Fehler, Quittieren von aktiven Fehlern und sonstige Einträge im Zusammenhang mit Fehlermeldungen.

Unter dem Reiter **Warnungen und Ereignisse** sind Geschehnisse geringerer Priorität abgelegt.



Unter dem Reiter **Fehlermeldungen (Service-Modul)** sind Fehlermeldungen aufgelistet, die im Service-Modul gespeichert wurden. Das Service-Modul muss entsprechend konfiguriert sein. Es kann über 7000 Fehlermeldungen speichern. Jeweils 50 Meldungen werden als "Block" zusammengefasst.

Voraussetzung für das Abspeichern von Fehlermeldungen ist, dass ein Eintrag im Servicemodul hierfür konfiguriert ist. Dann werden zyklisch die im internen Fehler-Puffer des Servopositionierreglers stehenden Fehlermeldungen, Fehler-Quittierungen etc. in das Servicemodul kopiert. Nach jedem Reset werden die Einträge im Servicemodul geprüft, ob z.B. eine unvollständige Fehlermeldung im enthalten ist. In diesem Fall wird der Eintrag korrigiert. Die korrigierte Fehlermeldung und die Korrektur werden als Fehlermeldung im Servicemodul eingetragen.

Wenn ein Servicemodul in einen anderen Servopositionierregler gesteckt wird, so wird ein entsprechende Meldung im Servicemodul eingetragen. Dadurch können Meldungsblöcke zugeordnet werden, wenn das Modul z.B. ausgebaut und in einem anderen Servopositionierregler analysiert werden soll.

Im Reiter **Fehlermeldungen (Service-Modul)** sind zusätzlich noch die Schaltflächen << und >> verfügbar. Mit der Schaltfläche << können die vorausgehenden 50 Fehlermeldungen angezeigt werden. Mit der Schaltfläche >> können die nächsten 50 Fehlermeldungen angezeigt werden. Sind keine Meldungen mehr in der jeweiligen Richtung vorhanden, ist die entsprechende Schaltfläche gesperrt.

11 Standardapplikationen und IEF-Werner GmbH S2 Commander-Einstellungen

In diesem Kapitel werden folgende Standardapplikationen beschrieben:

- Drehzahlgeregelter Betrieb (siehe Kapitel *Drehzahlgeregelter Betrieb*, Seite *109*)
- Drehmomentengeregelter Betrieb (siehe Kapitel *Drehmomentengeregelter Betrieb*, Seite *110*)
- Lagegeregelter Betrieb und Positionierbetrieb (siehe Kapitel *Lagegeregelter Betrieb und Positionierbetrieb*, Seite *111*)
- Referenzfahrt und Positionierung (siehe Kapitel *Referenzfahrt*, Seite *113* und *Positionierung,* Seite *128*).
- Drehzahlsynchroner Betrieb (siehe Kapitel *Drehzahlsynchroner Betrieb,* Seite *146*)
- Lagesynchroner Betrieb (siehe Kapitel *Lagesynchroner Betrieb*, Seite *147*)
- Fliegende Säge (Produktstufe 3.4) (siehe Kapitel *Fliegende Säge (Produktstufe 3.4),* Seite *147*)

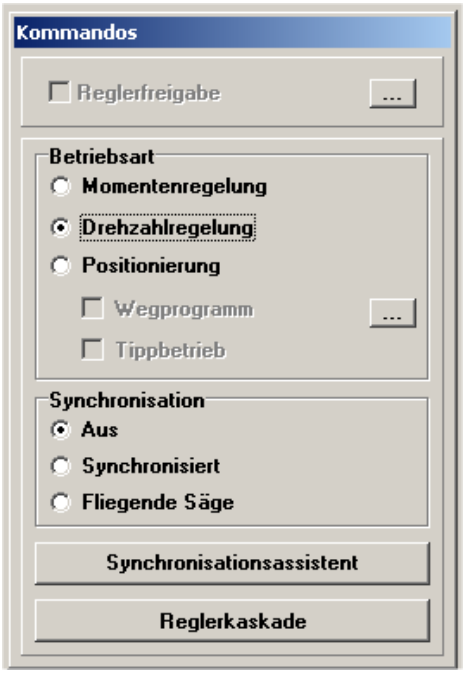
Die Detail-Einstellung der verschiedenen Betriebsmodi werden vorgenommen in:

- Sollwert-Selektoren (siehe Kapitel *Sollwerte selektieren*, Seite *73*)
- Istwert-Selektor (siehe Kapitel *Kommutiergeber* , Seite *58*)
- Parameter Bremsenansteuerung (siehe Kapitel *Bremsenansteuerung und Automatikbremse* , Seite *192*)

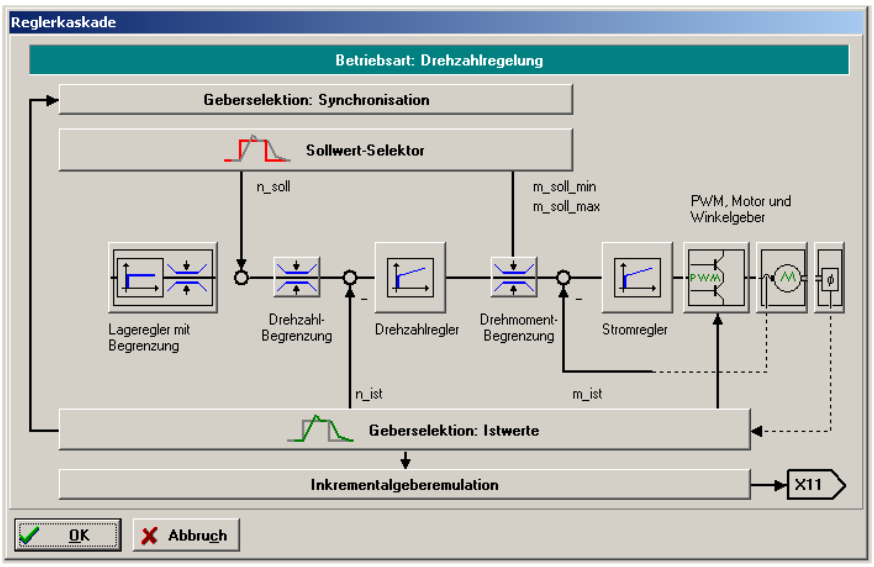
11.1 Drehzahlgeregelter Betrieb

Im drehzahlgeregelten Betrieb wird eine bestimmte Solldrehzahl vorgegeben. Der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 ermittelt über die Geberauswertung die aktuelle Istdrehzahl n_ist. Zur Einhaltung der Solldrehzahl wird der Stromsollwert i_soll bestimmt. Im drehzahlgeregelten Betrieb ist immer eine Drehmoment- bzw. Strombegrenzung aktiv.

Um den drehzahlgeregelten Betrieb einzustellen, muss das Kommandofenster folgendermaßen konfiguriert werden:



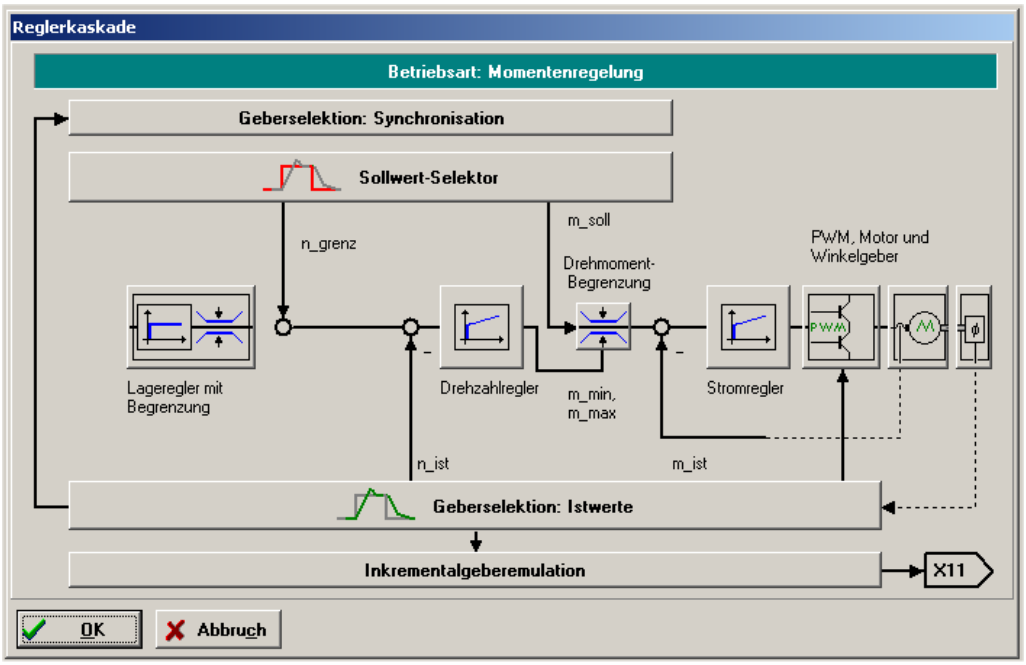
Über das Menü **Betriebsmodus/Reglerkaskade** erhalten Sie eine vereinfachte regelungstechnische Darstellung für diese Betriebsart, die der weiteren Menüführung dient.



11.2 Drehmomentengeregelter Betrieb

Im drehmomentengeregelten Betrieb wird ein bestimmtes Sollmoment vorgegeben, das der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 im Motor erzeugt. Da das Drehmoment proportional zum Motorstrom ist, ist in diesem Betriebsfall nur der Stromregler aktiv. Zusätzlich ist in dieser Betriebsart eine Drehzahlbegrenzung aktiviert.

Über das Menü Betriebsmodus/Reglerkaskade erhalten Sie eine vereinfachte regelungstechnische Darstellung für diese Betriebsart, die der weiteren Menüführung dient.



Um den drehmomentengeregelten Betrieb einzustellen, muss das Kommandofenster entsprechend konfiguriert werden.

Der Momentensollwert kann in A oder Nm vorgegeben werden. Dies kann mit dem Menüpunkt **Optionen/Anzeigeeinheiten** eingestellt werden. Die Istwert- und Sollwertmenüs stellen sich dann automatisch auf die gewählte Einheit um.

Falls das Drehmoment in Nm vorgegeben werden soll, muss die Drehmomentkonstante, also der Umrechnungsfaktor zwischen Strom und Drehmoment bekannt gemacht werden. Die Drehmomentkonstante wird im Menü **Parameter/Geräteparameter/Motordaten** eingegeben und kann meistens durch die Angaben des Typenschildes auf dem Motor berechnet werden: hierzu ist das Nennmoment durch den Nennstrom zu teilen.

Eine Drehmomentenkonstante von 0 Nm/A ist unzulässig, wenn “Drehmomente in Nm” aktiviert wurde.

11.3 Lagegeregelter Betrieb und Positionierbetrieb

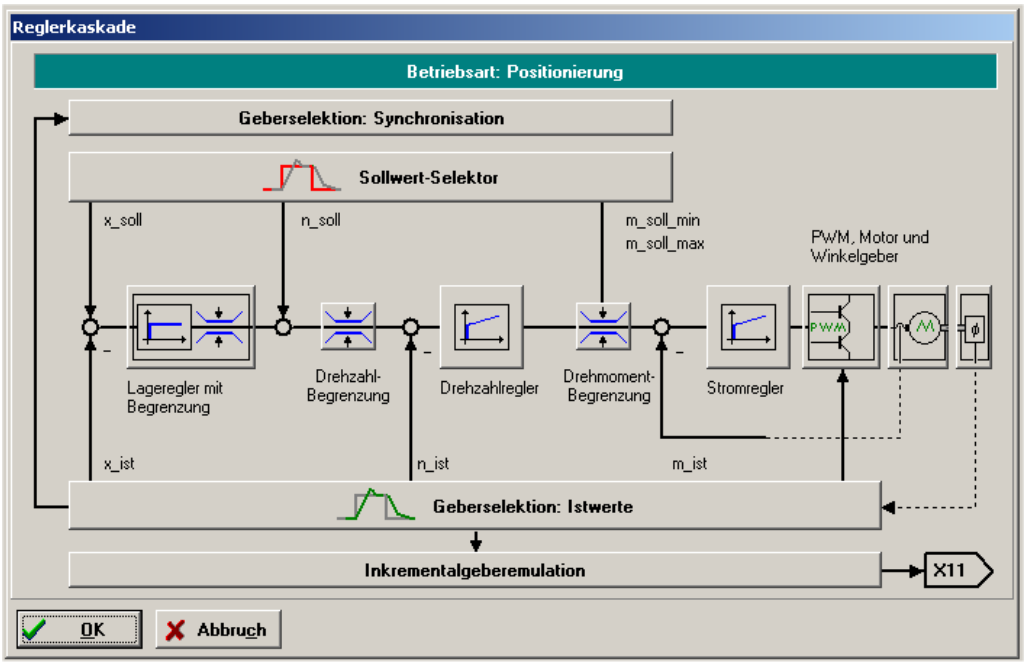
In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen über folgende Applikationen:

- Referenzfahrt
- Positionierung
- Tipp-Betrieb
- Wegprogramm

Der Themenkomplex "Fliegende Säge" wird in Kapitel *Fliegende Säge (Produktstufe 3.4)*, Seite *147* behandelt.

11.3.1 Einstellung der Betriebsart

Im lagegeregelten Betrieb / Positionierbetrieb ist zusätzlich zum Betriebsfall mit Drehzahlregelung ein übergeordneter Lageregler aktiv, der Abweichungen von Soll- und Istlage verarbeitet und in entsprechende Sollwertvorgaben für den Drehzahlregler umsetzt. Über das Menü Betriebsmodus/Reglerkaskade erhalten Sie wiederum eine vereinfachte regelungstechnische Darstellung für diese Betriebsart:

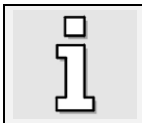


Der Lageregler bildet aus der Differenz zwischen Soll- und Ist-Lage eine Korrekturgeschwindigkeit, die als Sollwert an den Drehzahlregler weitergereicht wird.

Der Lageregler wird gewöhnlich in Verbindung mit der Positioniersteuerung oder der Synchronisiersteuerung betrieben. Er ist ein P-Regler mit parametrierbaren Eingangs- und Ausgangsbegrenzungen.

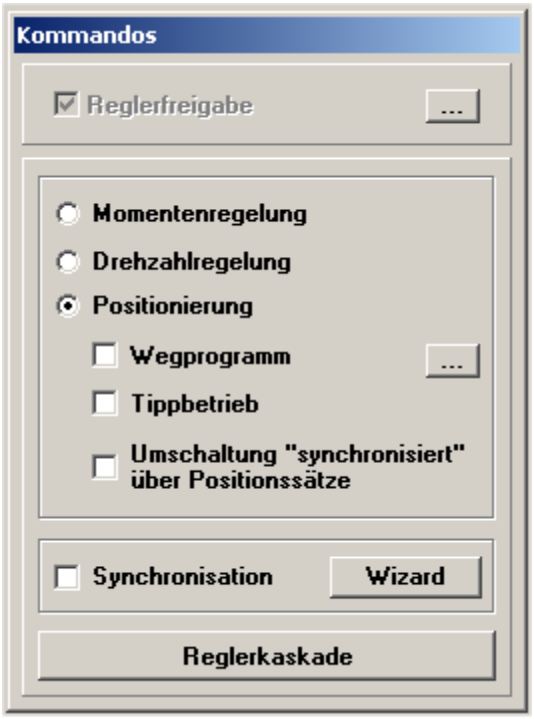
Die Parametrierung des Lagereglers (siehe Kapitel *Einstellung des Lagereglers*, Seite *68*) kann auf zwei verschiedene Weisen erfolgen:

- über den Menüpunkt Parameter/Reglerparameter/Lageregler
- In der Ansicht Reglerkaskade durch Betätigen der entsprechenden Lageregler-Schaltfläche



Voraussetzung für den Abgleich des Lagereglers sind korrekt eingestellte Strom- und Drehzahlregler.

Die Aktivierung der Lageregelung erfolgt durch entsprechende Auswahl der Betriebsart im Kommandofenster:



Die Einstellungen der Sollwertrampe haben auf die Verfahrprofile im Referenzfahr- bzw. Positionierbetrieb keinen Einfluss.

11.3.2 Einstellungen für alle Positionssätze

Für die Applikationen im lagegeregelten Betrieb und Positionierbetrieb müssen bestimmte Grundparameter gesetzt werden. Dies geschieht im Menü **Parameter/Positionierung/Einstellungen** für alle Positionssätze.

Bei absoluten Positionierungen wird jede neue Zielposition auf Einhaltung der Grenzen für den absoluten Positionierbereich überprüft. Die Parameter **Minimum** und **Maximum** im Feld **Positionierbereich** geben die absoluten Positionsgrenzen für den Lage-Sollwert und den Lage-Istwert an. Der Positionierraum bezieht sich immer auf die Nullposition des Antriebes (siehe auch das Kapitel *Referenzfahrt,* Seite *113).*

Die Einstellmöglichkeiten im Feld **Wegprogramm** werden in Kapitel *Wegprogramm,* Seite 137 erläutert.

Die Schaltflächen **Referenzfahrt** und **Ziele parametrieren** erlauben einen Sprung in die jeweiligen Fenster.

11.3.3 Referenzfahrt

In den meisten Anwendungen, bei denen der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 im Positionierbetrieb arbeitet, muss eine Vereinbarung über eine Nullposition getroffen werden, auf die sich der Lageregler beziehen kann. Diese Position wird **Referenzposition** genannt und muss nach jedem Einschalten des Reglers neu bestimmt werden. Dies geschieht in der sogenannten **Referenzfahrt**. Es werden hierfür eine Reihe unterschiedlicher Methoden bereitgestellt.

Die Referenzfahrt wird durch das Setzen der Endstufen- und Reglerfreigabe, über Feldbus oder einen digitalen Eingang gestartet. Der erfolgreiche Abschluss der Fahrt wird durch ein gesetztes Statusbit im Gerät angezeigt. Dieser Status kann über einen Feldbus oder über einen Digitalausgang ausgewertet werden.

11.3.3.1 Referenzfahrtmethoden / Übersicht

Allgemein lässt sich die Referenzfahrt folgendermaßen beschreiben: Der Antrieb fährt mit einer bestimmten **Fahrtrichtung** auf ein **Ziel**. Dort dreht sich in den meisten Fällen die Fahrtrichtung um. Um die Genauigkeit des Vorgangs zu erhöhen, gibt es einen zusätzlichen **Bezugspunkt**, der in einigen Fällen eine höhere Ortsauflösung erlaubt als das Ziel der Referenzfahrt. Je nach Methode bestimmt das Antriebssystem diesen Bezugspunkt.

Innerhalb dieser allgemeinen Beschreibung gibt es viele Varianten. Nachstehende Tabelle gibt eine grobe Einteilung der Referenzfahrtmethoden nach Ziel und Bezugspunkt wieder. Eine detaillierte Beschreibung findet sich in den Folgekapiteln.

Tabelle 15: **Referenzfahrtmethoden**

Ziel	Bezugspunkt	Methoden
Anschlag	Anschlag	-18, -17
Anschlag	Nullimpuls	-1, -2
Endschalter	Endschalter	17, 18
Endschalter	Nullimpuls	1, 2
Referenzschalter	Referenzschalter	-23, -27, 23, 27
Referenzschalter	Nullimpuls	7, 8, 10, 11, 12, 14
Nullimpuls	Nullimpuls	23, 33
keine Fahrt	--	34

11.3.3.1.1 Methode 1: Negativer Endschalter mit Nullimpulsauswertung

Bei dieser Methode bewegt sich der Antrieb zunächst mit Suchgeschwindigkeit in negativer Richtung, bis er den negativen Endschalter erreicht. Dieses wird im Diagramm durch die steigende Flanke dargestellt. Danach fährt der Antrieb in Kriechgeschwindigkeit zurück und sucht die genaue Position des Endschalters. Die Nullposition bezieht sich auf den ersten Nullimpuls des Winkelgebers in positiver Richtung vom Endschalter.

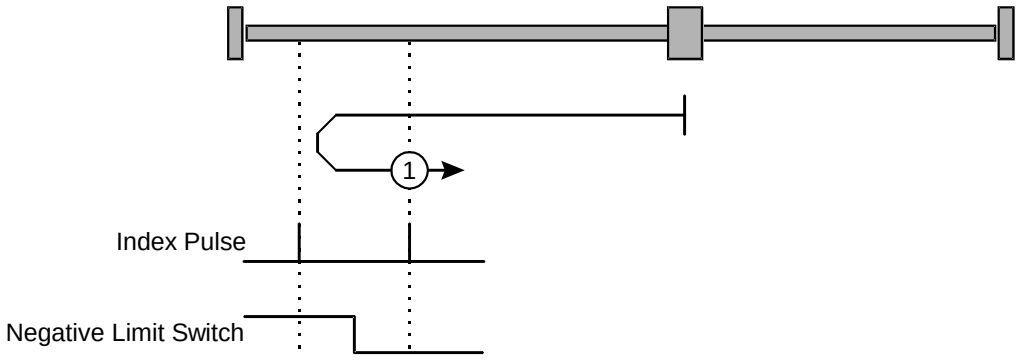


Abbildung 4: Referenzfahrt auf den negativen Endschalter mit Auswertung des Nullimpulses

11.3.3.1.2 Methode 2: Positiver Endschalter mit Nullimpulsauswertung

Bei dieser Methode bewegt sich der Antrieb zunächst mit Suchgeschwindigkeit in positiver Richtung, bis er den positiven Endschalter erreicht. Dieses wird im Diagramm durch die steigende Flanke dargestellt. Danach fährt der Antrieb in Kriechgeschwindigkeit zurück und sucht die genaue Position des Endschalters. Die Nullposition bezieht sich auf den ersten Nullimpuls des Winkelgebers in negativer Richtung vom Endschalter.

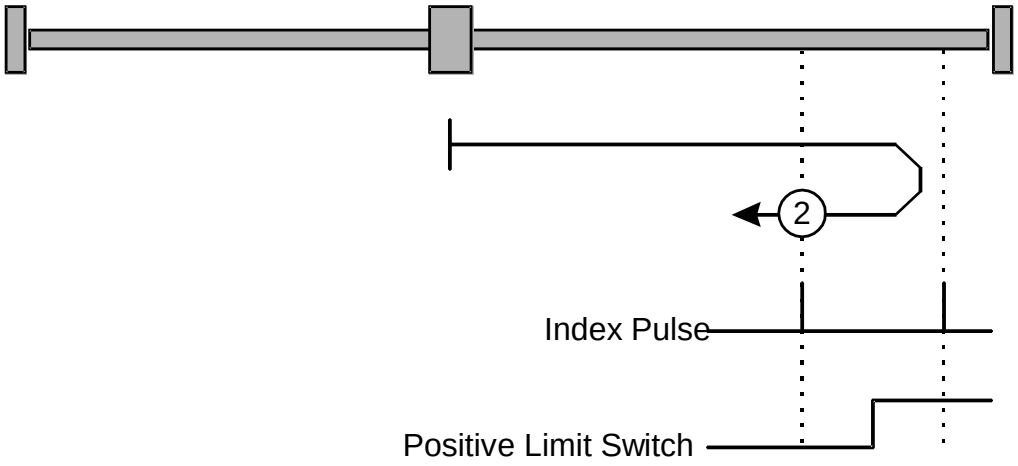


Abbildung 5: Referenzfahrt auf den positiven Endschalter mit Auswertung des Nullimpulses

11.3.3.1.3 Methoden 7 und 11: Referenzschalter und Nullimpulsauswertung

Diese beiden Methoden nutzen den Referenzschalter, der nur über einen Teil der Strecke aktiv ist. Diese Referenzmethoden bieten sich besonders für Rundachsen-Applikationen an, wo der Referenzschalter einmal pro Umdrehung aktiviert wird.

Bei der Methode 7 bewegt sich der Antrieb zunächst in positiver und bei Methode 11 in negativer Richtung. Abhängig von der Fahrtrichtung bezieht sich die Nullposition auf den ersten Nullimpuls in negativer oder positiver Richtung vom Referenzschalter. Dieses ist in den beiden folgenden Abbildungen ersichtlich.

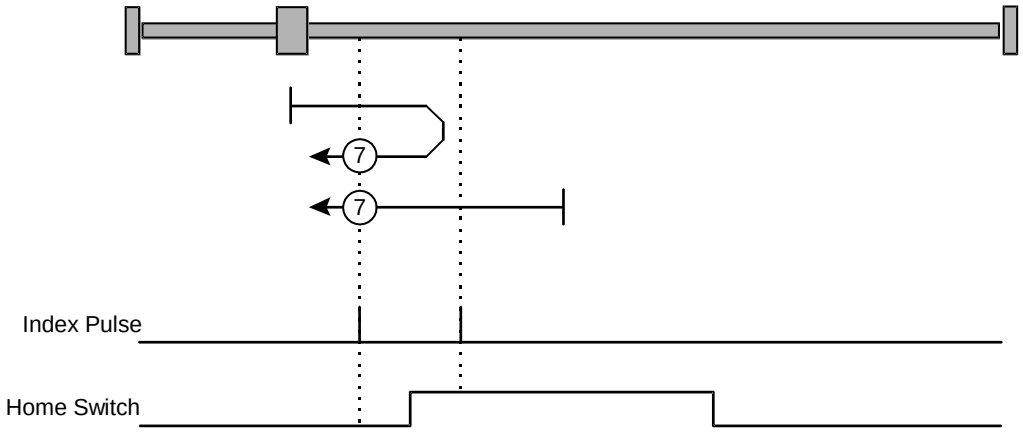


Abbildung 6: Referenzfahrt auf den Referenzschalter mit Auswertung des Nullimpulses bei positiver Anfangsbewegung

Bei Referenzfahrten auf den Referenzschalter bewirken die Endschalter eine Drehrichtungsumkehr. Ein Referenzschalter wird also auch dann gefunden, wenn sich der Antrieb bei Start der Referenzfahrt zunächst vom Referenzschalter weg bewegt.

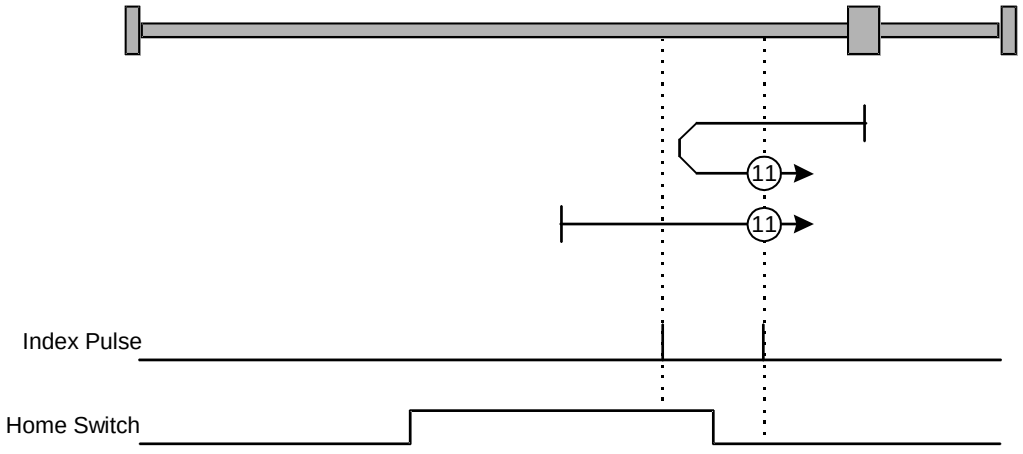


Abbildung 7: Referenzfahrt auf den Referenzschalter mit Auswertung des Nullimpulses bei negativer Anfangsbewegung

11.3.3.1.4 Methode 17: Referenzfahrt auf den negativen Endschalter

Bei dieser Methode bewegt sich der Antrieb zunächst mit Suchgeschwindigkeit in negativer Richtung, bis er den negativen Endschalter erreicht. Dieses wird im Diagramm durch die steigende Flanke dargestellt. Danach fährt der Antrieb in Kriechgeschwindigkeit zurück und sucht die genaue Position des Endschalters. Die Nullposition bezieht sich auf die fallende Flanke vom negativen Endschalter.

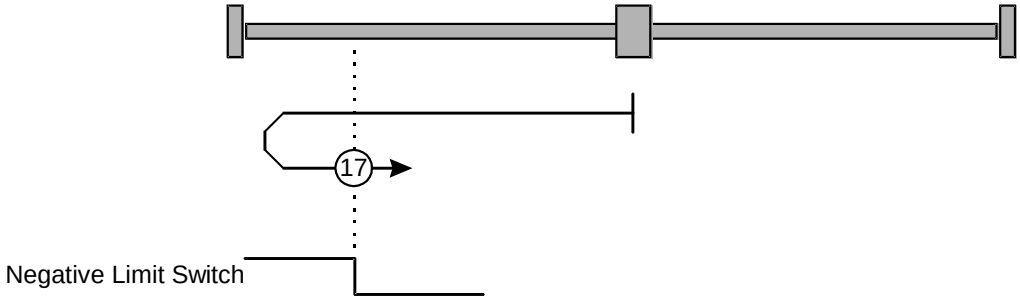


Abbildung 8: Referenzfahrt auf den negativen Endschalter

11.3.3.1.5 Methode 18: Referenzfahrt auf den positiven Endschalter

Bei dieser Methode bewegt sich der Antrieb zunächst mit Suchgeschwindigkeit in positiver Richtung, bis er den positiven Endschalter erreicht. Dieses wird im Diagramm durch die steigende Flanke dargestellt. Danach fährt der Antrieb in Kriechgeschwindigkeit zurück und sucht die genaue Position des Endschalters. Die Nullposition bezieht sich auf die fallende Flanke vom positiven Endschalter.

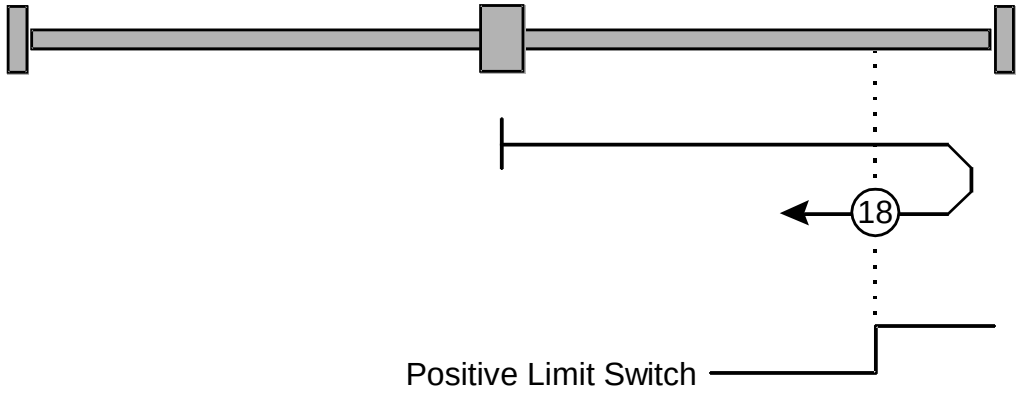


Abbildung 9: Referenzfahrt auf den positiven Endschalter

11.3.3.1.6 Methoden 23 und 27: Referenzfahrt auf den Referenzschalter

Diese beiden Methoden nutzen den Referenzschalter, der nur über einen Teil der Strecke aktiv ist. Diese Referenzmethode bietet sich besonders für Rundachsen-Applikationen an, wo der Referenzschalter einmal pro Umdrehung aktiviert wird.

Bei der Methode 23 bewegt sich der Antrieb zunächst in positiver und bei Methode 27 in negativer Richtung. Die Nullposition bezieht sich auf die Flanke vom Referenzschalter. Dieses ist in den beiden folgenden Abbildungen ersichtlich.

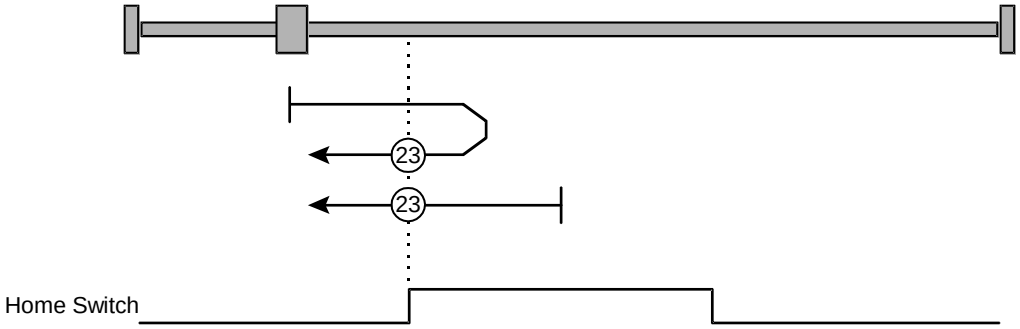


Abbildung 10: Referenzfahrt auf den Referenzschalter bei positiver Anfangsbewegung

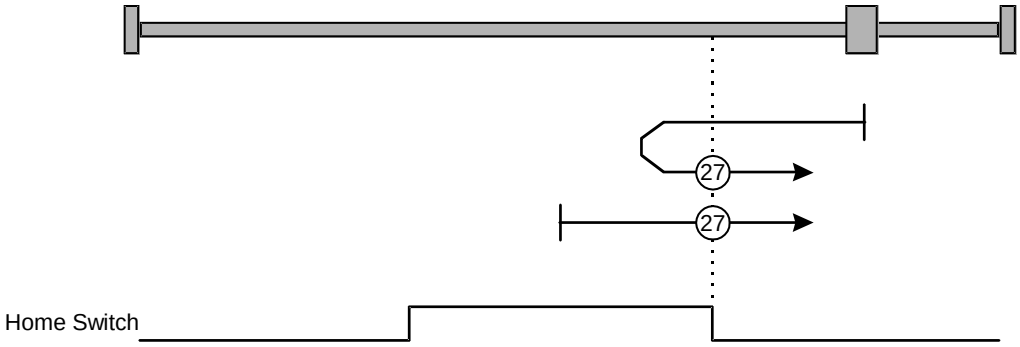


Abbildung 11: Referenzfahrt auf den Referenzschalter bei negativer Anfangsbewegung

Bei Referenzfahrten auf den Referenzschalter bewirken die Endschalter eine Drehrichtungsumkehr. Ein Referenzschalter wird also auch dann gefunden, wenn sich der Antrieb bei Start der Referenzfahrt zunächst vom Referenzschalter weg bewegt.

11.3.3.1.7 Methoden -23 und -27: Referenzfahrt auf den Referenzschalter

Diese Methoden ähneln den Methoden 23 und 27. Allerdings wird hier zuerst das jeweilige Ende des Bewegungsbereiches gesucht, z.B. der Endanschlag oder ein Endschalter. Erst dann wird der Referenzschalter gesucht. Dadurch können an dem gleichen Eingang für den Referenzschalter mehrere Schalter angeschlossen sein. Während der Referenzfahrt wird dann der „letzte“ Schalter in Suchrichtung als Referenzschalter verwendet.

Bei der Methode -23 bewegt sich der Antrieb zunächst in positiver und bei Methode -27 in negativer Richtung. Die Nullposition bezieht sich auf die Flanke vom Referenzschalter, siehe Kapitel *Methoden 23 und 27: Referenzfahrt auf den Referenzschalter*, Seite *118*.

11.3.3.1.8 Methoden 32 und 33: Referenzfahrt auf den Nullimpuls

Bei den Methoden 32 und 33 ist die Richtung der Referenzfahrt negativ bzw. positiv. Die Nullposition bezieht sich auf den ersten Nullimpuls vom Winkelgeber in Suchrichtung.

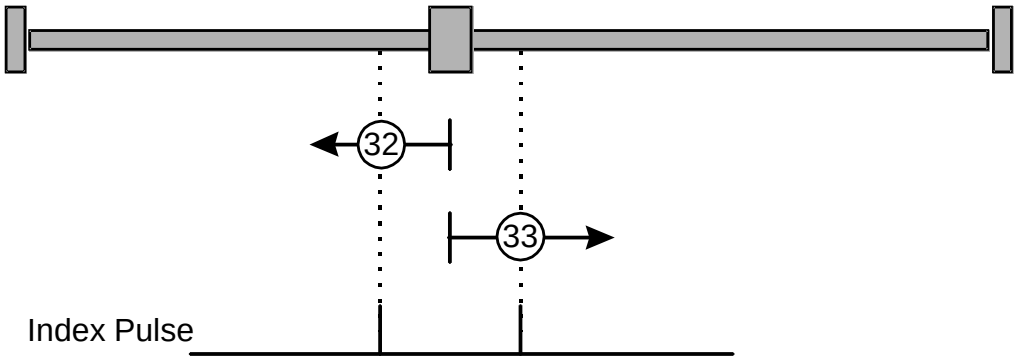


Abbildung 12: Referenzfahrt nur auf den Nullimpuls bezogen

11.3.3.1.9 Methode 34: Referenzfahrt auf die aktuelle Position

Bei der Methode 34 wird die Nullposition auf die aktuelle Position bezogen.

11.3.3.1.10 Methode -1: negativer Anschlag mit Nullimpulsauswertung

Bei dieser Methode bewegt sich der Antrieb in negativer Richtung, bis er den Anschlag erreicht. Im Normalfall erhöht sich der i²t-Wert um 50 %, um den Anschlag zu erkennen. Der Anschlag muss mechanisch so dimensioniert sein, dass er bei dem parametrierten Maximalstrom keinen Schaden nimmt. Die Nullposition bezieht sich auf den ersten Nullimpuls des Winkelgebers in positiver Richtung vom Anschlag.

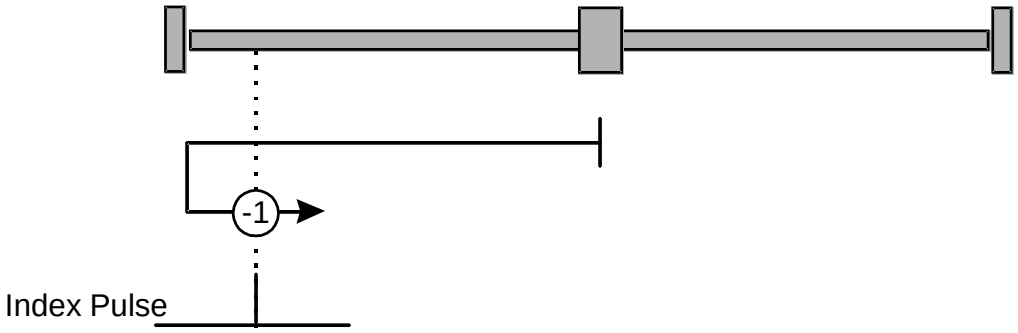


Abbildung 13: Referenzfahrt auf den negativen Anschlag mit Auswertung des Nullimpulses

11.3.3.1.11 Methode -2: positiver Anschlag mit Nullimpulsauswertung

Bei dieser Methode bewegt sich der Antrieb in positiver Richtung, bis er den Anschlag erreicht. Im Normalfall erhöht sich der i²t-Wert um 50 %, um den Anschlag zu erkennen. Der Anschlag muss mechanisch so dimensioniert sein, dass er bei dem parametrierten Maximalstrom keinen Schaden nimmt. Die Nullposition bezieht sich auf den ersten Nullimpuls des Winkelgebers in negativer Richtung vom Anschlag.

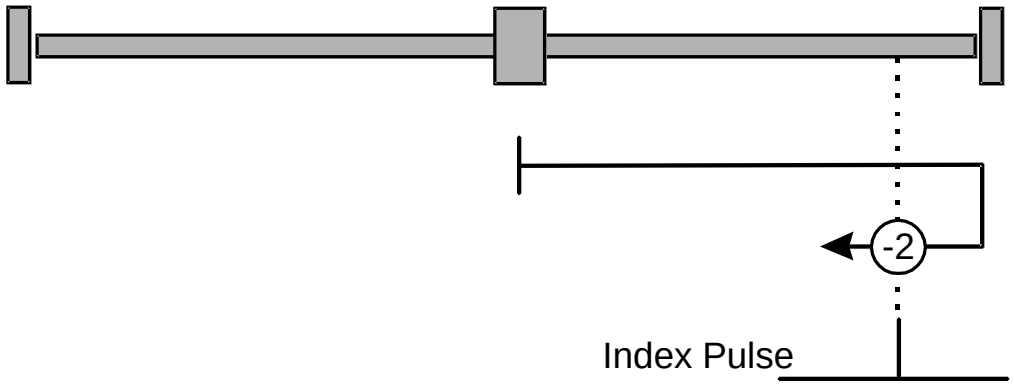


Abbildung 14: Referenzfahrt auf den positiven Anschlag mit Auswertung des Nullimpulses

11.3.3.1.12 Methode -17: Referenzfahrt auf den negativen Anschlag

Bei dieser Methode bewegt sich der Antrieb in negativer Richtung, bis er den Anschlag erreicht. Im Normalfall erhöht sich der i²t-Wert um 50 %, um den Anschlag zu erkennen. Der Anschlag muss mechanisch so dimensioniert sein, dass er bei dem parametrierten Maximalstrom keinen Schaden nimmt. Die Nullposition bezieht sich direkt auf den Anschlag.

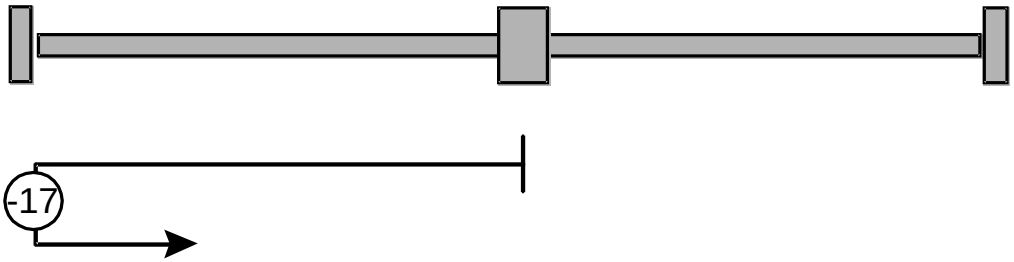


Abbildung 15: Referenzfahrt auf den negativen Anschlag

11.3.3.1.13 Methode -18: Referenzfahrt auf den positiven Anschlag

Bei dieser Methode bewegt sich der Antrieb in positiver Richtung, bis er den Anschlag erreicht. Im Normalfall erhöht sich der i²t-Wert um 50 %, um den Anschlag zu erkennen. Der Anschlag muss mechanisch so dimensioniert sein, dass er bei dem parametrierten Maximalstrom keinen Schaden nimmt. Die Nullposition bezieht sich direkt auf den Anschlag.

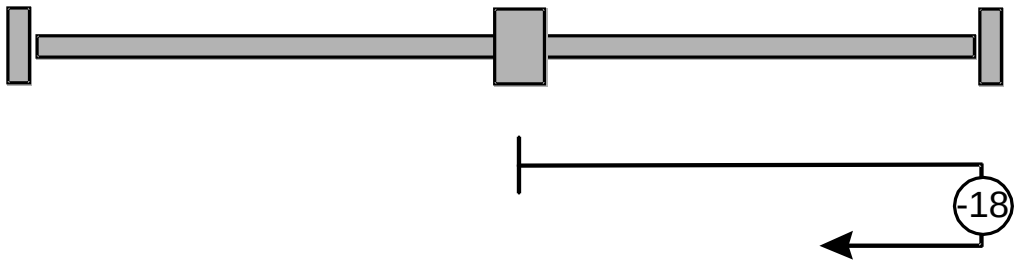
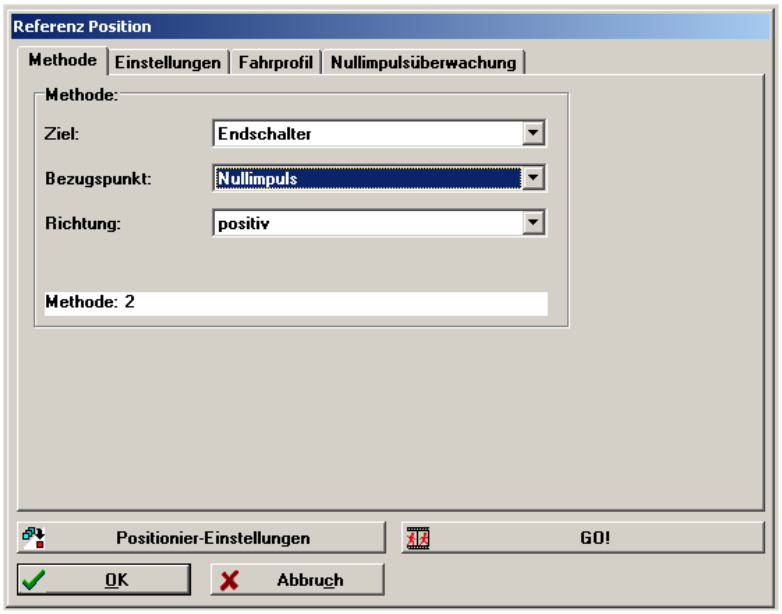


Abbildung 16: Referenzfahrt auf den positiven Anschlag

11.3.3.2 Parametrierung der Referenzfahrtmethode

Die Parametrierung der Referenzfahrt geschieht im Menü Referenzposition. Dies öffnet sich über **Parameter/Positionierung/Referenz-Position** oder über den REF-Schaltfläche in der Symbolleiste

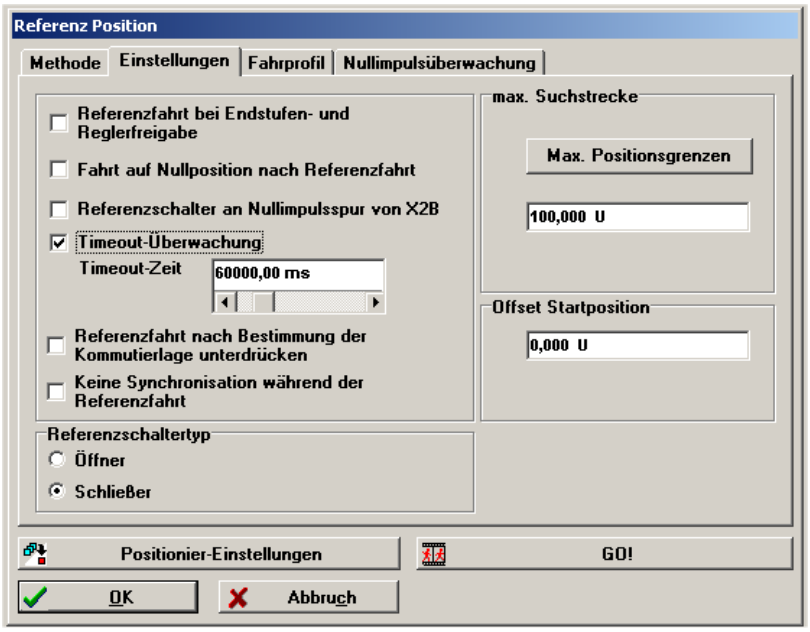
Es erscheint das folgende Fenster:



Stellen Sie hier ihre Referenzfahrtmethode ein. Siehe hierzu auch Kapitel *Referenzfahrtmethoden / Übersicht*, Seite *114*.

11.3.3.3 Parametrierung der Referenzfahrt: Einstellungen

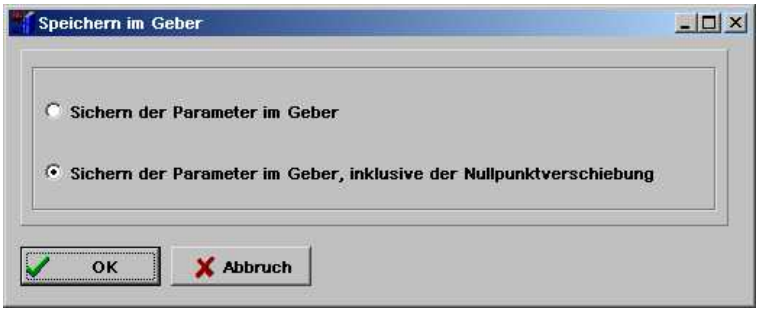
Unter dem Reiter **Einstellungen** erscheint folgendes Fenster:



Die Parameter haben hierbei folgende Bedeutung:

- **Referenzfahrt bei Endstufen- und Reglerfreigabe**
  Ist diese Option aktiviert, wird die Referenzfahrt jedes Mal automatisch gestartet, wenn nach Wegnahme der Endstufenfreigabe die Endstufen- und Reglerfreigabe gemeinsam vorliegen.
- **Fahrt auf Nullposition nach Referenzfahrt**
  Ist diese Option aktiviert, fährt der Antrieb mit der Fahrgeschwindigkeit auf die Nullposition, wenn Ziel und Bezugspunkt der Referenzfahrt erreicht worden sind.
- **Referenzschalter an Nullimpulsspur von X2B**
  Ist diese Option aktiviert, wird ein Nullimpuls von X2B als Referenzimpuls gewertet.
- **Timeout-Überwachung**
  Ist diese Option aktiv, wird eine Zeitüberwachung gestartet. Wenn die Referenzfahrt länger als die spezifizierte Zeit dauert, wird ein Fehler generiert. Die Zeit wird momentan in Schritten von 10 ms überwacht.
- **Timeout-Zeit**
  Die Zeitspanne der Timeout-Überwachung lässt sich hier einstellen.
- **Referenzfahrt nach Bestimmung der Kommutierlage unterdrücken**
  Diese Option ist nur wirksam, wenn es sich um einen Antrieb ohne Kommutiersignale handelt. In der Grundeinstellung wird nach erfolgreicher Bestimmung der Kommutierlage automatisch eine Referenzfahrt gestartet. Um dies zu unterdrücken, ist diese Option zu markieren.
- **keine Synchronisation während der Referenzfahrt**
  In synchronisierten Applikationen kann es sinnvoll sein, dass während der Referenzfahrt die Synchronlage nicht aufgeschaltet werden soll. Für diesen Fall wird durch diese Option während der Referenzfahrt die Synchronisation deaktiviert.
- **Referenzschaltertyp**
  Geben Sie an, ob es sich bei Ihrem Referenzschalter um einen Öffner oder einen Schließer handelt.
- **Max. Suchstrecke**
  Es kann eine maximale Suchstrecke vorgegeben werden. Wenn innerhalb dieser Suchstrecke kein Zielsignal (z.B. Endschalter) bzw. Bezugspunkt erkannt wurde, wird eine Fehlermeldung erzeugt.
- **Max. Positionsgrenzen**
  Beim Klick auf diese Schaltfläche wird die Suchstrecke aus den maximalen Positionsgrenzen ermittelt.
- **Offset Startposition**
  Die eigentliche Referenzposition - also der rechnerische Nullpunkt für die darauf folgenden Positionierungen - ist eine gewisse Distanz vom Bezugspunkt der Referenzfahrt entfernt. Diese Distanz ist in Offset Startposition angegeben.
- **Grundparameter (nur Geber mit EEPROM)**
  Über diese Schaltfläche kann nach einer erfolgreichen Referenzfahrt die im EEPROM des Winkelgebers abgelegte Nullpunktverschiebung aktualisiert und gespeichert werden. Hierbei werden alle im Winkelgeber abgespeicherten Parameter ebenfalls mit den aktuellen Werten überschrieben.

Beim Anklicken der Schaltfläche öffnet sich ein Auswahlmenü:

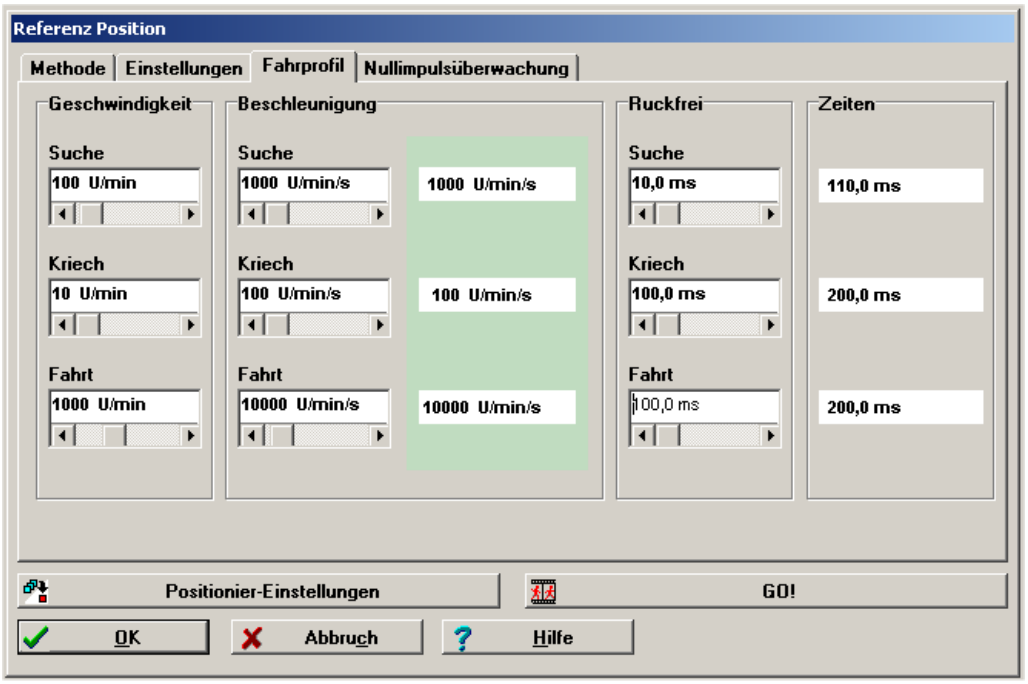


Hier ist die Option „Sichern der Parameter im Geber, inklusive der Nullpunktverschiebung“ auszuwählen. Bei Multiturn-Absolutwertgebern bleibt die aktuelle Istposition auch nach einem Abschalten der Versorgungsspannung erhalten.

11.3.3.4 Parametrierung der Referenzfahrt: Fahrprofil

Hier können Sie Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und ruckfreie Anteile für folgende Vorgänge eingeben:

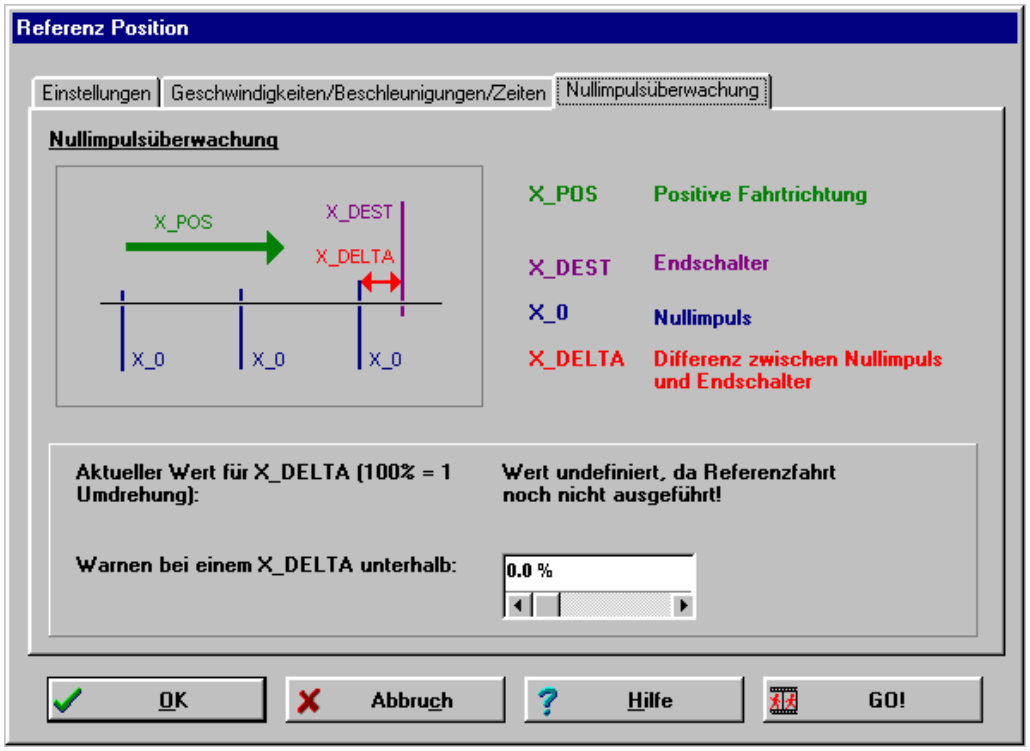
- Suche: Fahrt des Antriebs bis zum Ziel (Endschalter, Referenzschalter, Anschlag)
- Kriech: Fahrtumkehr (mit geringer Geschwindigkeit) zur Ermittlung der Kontaktschwelle
- Fahrt: Optionale Fahrt zum Nullpunkt (Bezugspunkt) der Applikation



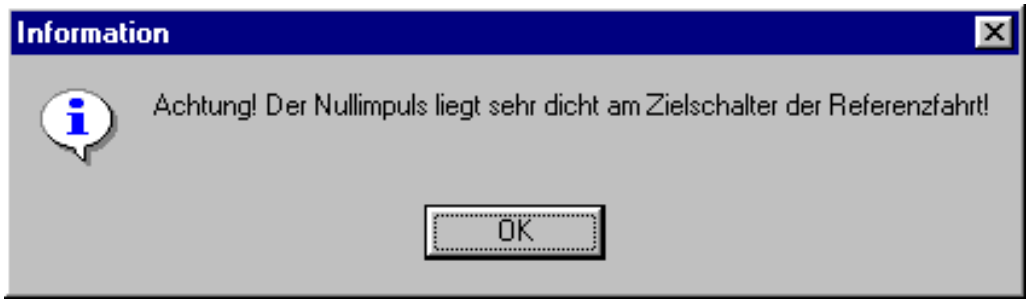
11.3.3.4.1 Registerkarte: Nullimpulsüberwachung

Die Nullimpulsüberwachung ist wichtig, wenn ein Ziel ungleich "Nullimpuls" gewählt wurde und ein Referenzpunkt gleich "Nullimpuls". Wenn das Ziel sehr dicht am Nullimpuls liegt, kann eine kleine Veränderung in der Mechanik bewirkten, dass bei der nächsten Referenzfahrt der Nullimpuls "vor" bzw. "nach" dem ursprünglichen Nullimpuls als Referenzpunkt genommen wird.
Mit der Nullimpulsüberwachung ist es möglich, die Distanz zwischen Ziel und Nullimpuls anzuzeigen.

Es erscheint folgendes Fenster:



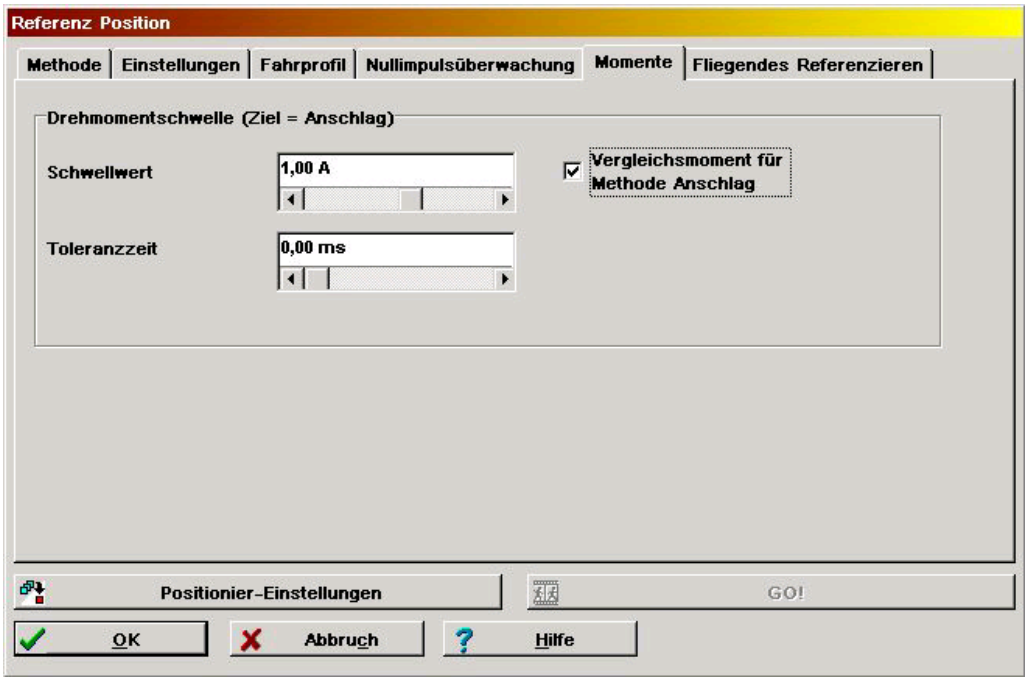
Sie können die aktuelle Distanz zwischen Ziel und Nullimpuls anzeigen und weiterhin eine Schwelle parametrieren, bei deren Unterschreitung eine Warnung abgesetzt wird. Hierbei sind 100% eine Umdrehung. Die Fehlermeldung hat folgende Form:



11.3.3.4.2 Registerkarte: Momente

Die herkömmliche Referenzfahrtmethode „Anschlag“ kann durch ein „Referenzieren auf Vergleichsmoment“ optional verfeinert werden. Das Ziel der Referenzfahrt wird dann durch das Erreichen eines angegebenen Vergleichsmoment erkannt. Es wird nicht mehr wie bisher das Kriterium 50% Anstieg des i²t-Wertes herangezogen.

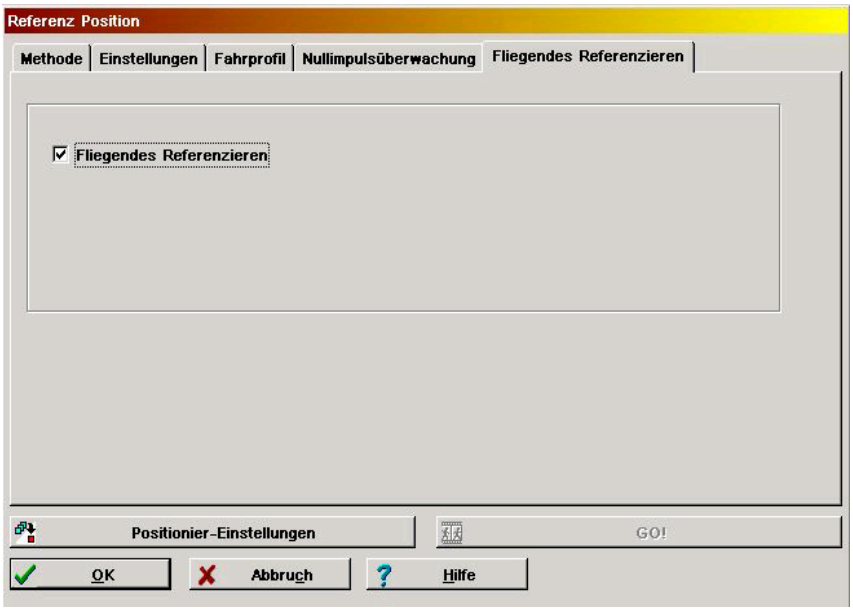
Wenn in der Registerkarte „Methode“ die Methode „Anschlag“ selektiert ist, wird ein weiterer Reiter „Momente“ und ein Link zu diesem angeboten.



Im Feld **Schwellwert** wird der Referenzwert des Vergleichsmomentes angegeben, auf dessen Erreichen überwacht wird. Während der **Toleranzzeit** wird das Erreichen des Referenzmomentes noch ignoriert. Über das Kontrollkästchen Vergleichsmoment für Methode Anschlag wird die Funktionalität für die Referenzfahrtmethode freigeschaltet.

11.3.3.4.3 Registerkarte: Fliegendes Referenzieren

Dieses Menü aktiviert eine Funktion, die in Ihrer Wirkungsweise ähnlich zu einer Referenzfahrt ist.



Über das Kontrollkästchen Fliegendes Referenzieren wird die Funktion aktiviert.

Mit dem fliegenden Referenzieren werden in Endlos-Applikationen sich akkumulierende Fehler vermieden. Hierzu werden auf eine steigende Flanke am digitalen Eingang SAMPLE die Soll- und Istposition genullt. Diese Funktion entspricht in etwa einer Rundachsapplikation, wobei hier die Rundachse extern getriggert wird.

Bei der Einstellung der Referenzfahrten sollten die folgenden Punkte Beachtung finden:

- Beim Einsatz von sog. Absolutwertgebern (Winkelgeber mit serieller Schnittstelle z.B. HIPERFACE oder EnDat) ist keine Referenzfahrt nach einem Reset erforderlich, da die absolute Position immer aus dem Geber gelesen wird. Beim erstmaligen Einrichten der Applikation kann jedoch eine Referenzfahrt sinnvoll sein, um die absolute Lage gezielt auf einen bestimmten Wert zu setzen. Hierbei wird eine interne Nullpunktverschiebung berechnet. Diese kann dann im EEPROM des Winkelgebers gespeichert werden, damit diese nach jedem Reset wieder unverändert wirksam bleibt. Alternativ kann die Motorwelle so gedreht werden, dass die aktuelle Istposition vor dem Anbau des Motors an den Abtrieb den gewünschten Wert besitzt.
- Die Verfahrgeschwindigkeiten während der Referenzfahrt sollten so gewählt werden das die Referenzmarken vom Regler erkannt werden können. Dies erfordert teilweise sehr kleine Verfahrgeschwindigkeiten.
- Die Beschleunigungen sollten ausreichend hoch eingestellt werden damit der Servopositionierregler bei Umkehrbewegungen an den Zielen diese nicht zu weit überfährt.
- Wenn die Referenzfahrt ohne Fehler beendet wurde steht der Antrieb je nach gewählter Methode nicht zwingend auf der Position Null. Eine bekannte Differenz zum Nullimpuls wird rechnerisch berücksichtigt, falls dieser die Bezugsposition für die Referenzfahrt darstellt. Erst nach einer Anschlusspositionierung auf die Nullposition steht der Antrieb auch physikalisch auf Null.

11.3.4 Positionierung

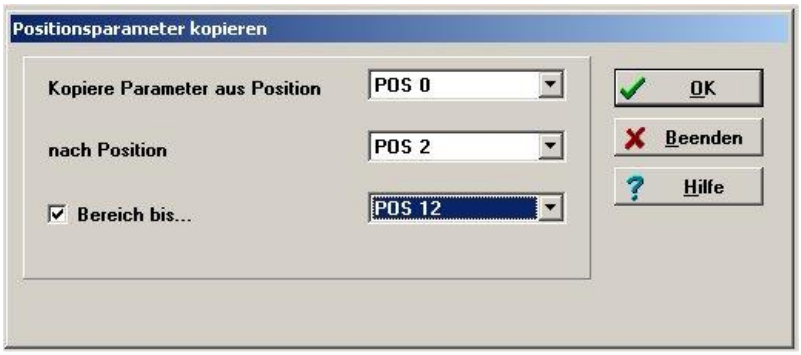
Der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 besitzt eine Tabelle von 256 Positionen, die genutzt werden können, um Ziele vorab zu parametrieren. Weiterhin gibt es weitere spezielle Positionssätze für den Feldbus und den Tipp-Betrieb.

11.3.4.1 Ziele parametrieren: allgemeine Schaltflächen

Die Parametrierung der Zielpositionen geschieht im Menü **Parameter/Positionierung/Ziele parametrieren**. Dieses Menü hat folgende allgemeinen Schaltflächen:

Über die Schaltfläche Positionier-Einstellungen kann die allgemeine Positionier-Einstellung (z.B. Positionsgrenzen) verändert werden *(*siehe Kapitel *Einstellungen für alle Positionssätze,* Seite *113*).

Mit der Schaltfläche Kopieren können Sie sämtliche Einstellungen für ein Ziel auf ein anderes Ziel **kopieren**. Es erscheint folgendes Menü:

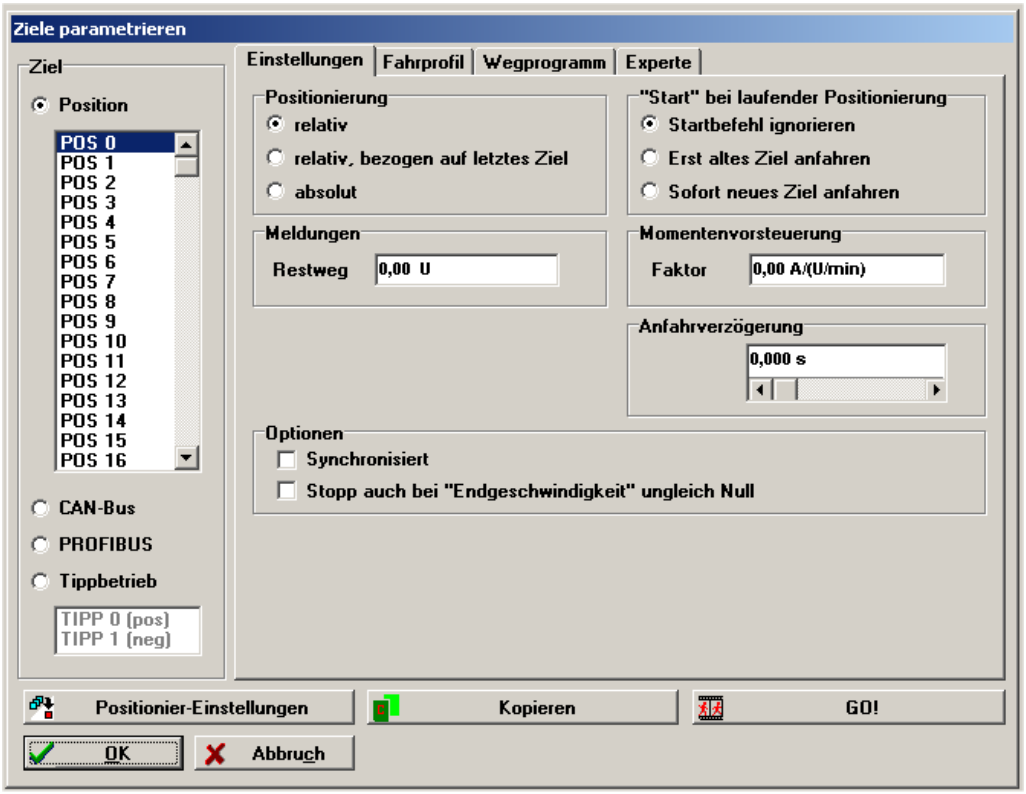


Sie können eine Quellposition auf eine einzelne Zielposition kopieren. Füllen Sie dafür die beiden oberen Felder aus. Wenn Sie eine Position auf mehrere Positionen kopieren wollen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen Bereich bis... Im dritten Feld geben Sie dann die letzte Zielposition an.

Mit der Schaltfläche GO! können Sie eine Positionierung mit dem aktuell angezeigten Zielsatz starten.

11.3.4.1.1 Registerkarte: Einstellungen

Die Parametrierung der Zielpositionen geschieht im Menü **Parameter/Positionierung/Ziele parametrieren**. Es erscheint das untenstehende Fenster mit Auswahl der Registerkarte **Einstellungen**:



Im linken Feld kann ausgewählt werden, welches der **Ziele** parametriert werden soll.

Im Feld **Positionierung** kann angegeben werden, ob die Zielvorgabe **absolut** bezogen auf Referenzpunkt) oder **relativ** interpretiert werden soll. Relativ bezieht sich auf die aktuelle Sollposition, beispielsweise bei einer laufenden Positionierung. Die Option **relativ bezogen auf letztes Ziel** hingegen berechnet die neue Position auf Basis der aktuell angefahrenen oder aktuell anzufahrenden Zielposition.

Die Option **relativ** erzielt unterschiedliche Ergebnisse, je nachdem, wie das Feld **Start bei laufender Positionierung** eingestellt ist (siehe unten). Ist die Kombination **relativ/Ende abwarten** angewählt, bezieht sich die neue Position auf die Zielposition.

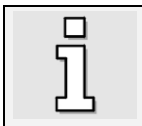
Bei der Kombination **relativ/Positionierung unterbrechen** wird die neue Zielposition von der gerade aktuellen Sollposition aus gerechnet.

Das Feld **Start bei laufender Positionierung** gibt das Verhalten des Servopositionierreglers an, wenn eine Positionierung noch läuft und der Startbefehl für eine neue Zielposition eintrifft. Es besitzt die Optionen:

- **Startbefehl ignorieren**: der Positionierungsauftrag für die neue Position kann erst nach Beendigung der vorigen Positionierung angewählt und gestartet werden.
- **Erst altes Ziel anfahren**: die laufende Positionierung wird zu Ende geführt und danach die neue Positionierung begonnen. Die nächste Positionierung kann vor der laufenden Positionierung angewählt werden. Der Start erfolgt dann automatisch nach Abschluss der laufenden Positionierung. Bei Start einer relativen Positionierung entspricht die Bezugsposition für „relativ“ somit im Normalfall der letzten Zielposition.

- **Sofort neues Ziel anfahren**: die laufende Positionierung wird unterbrochen und gleich die neue Position angefahren. Wird die Positionierung „relativ“ ausgeführt, so ist die Bezugsposition für die Berechnung der neuen Zielposition die aktuell wirksame Sollposition. Bei der Option „relativ zum letzten Ziel“ ist dagegen die Bezugsposition die (alte) Zielposition der gerade unterbrochenen Positionierung.

Das Feld **Momentenvorsteuerung** erlaubt es, eine erhöhte Dynamik bei den Positioniervorgängen zu erhalten. Die Variable muss experimentell ermittelt werden. Die Default-Einstellung ist 0.



Beachten Sie, dass ein prellender Schalter am digitalen Starteingang zu Problemen führen kann, wenn bei einer relativen Positionierung Ende Abwarten oder Diese Unterbrechen erlaubt ist. Es kann passieren, dass der Antrieb dann ein Stück zu weit fährt!

Durch das Eingabefeld **Anfahrverzögerung** wird eine Zeitspanne definiert, die nach dem Startbefehl einer Positionierung verstreicht, bevor die gewünschte Position angefahren wird.

Im Feld **Meldungen** können Sie Triggermeldungen parametrieren, die über den Feldbus oder einen Digitalausgang ausgegeben werden können. Diese Triggermeldungen zeigen den Restweg bis zum Ende einer laufenden Positionierung an. (Siehe hierzu auch das Kapitel *Digitale Ausgänge, Seite 187)*.

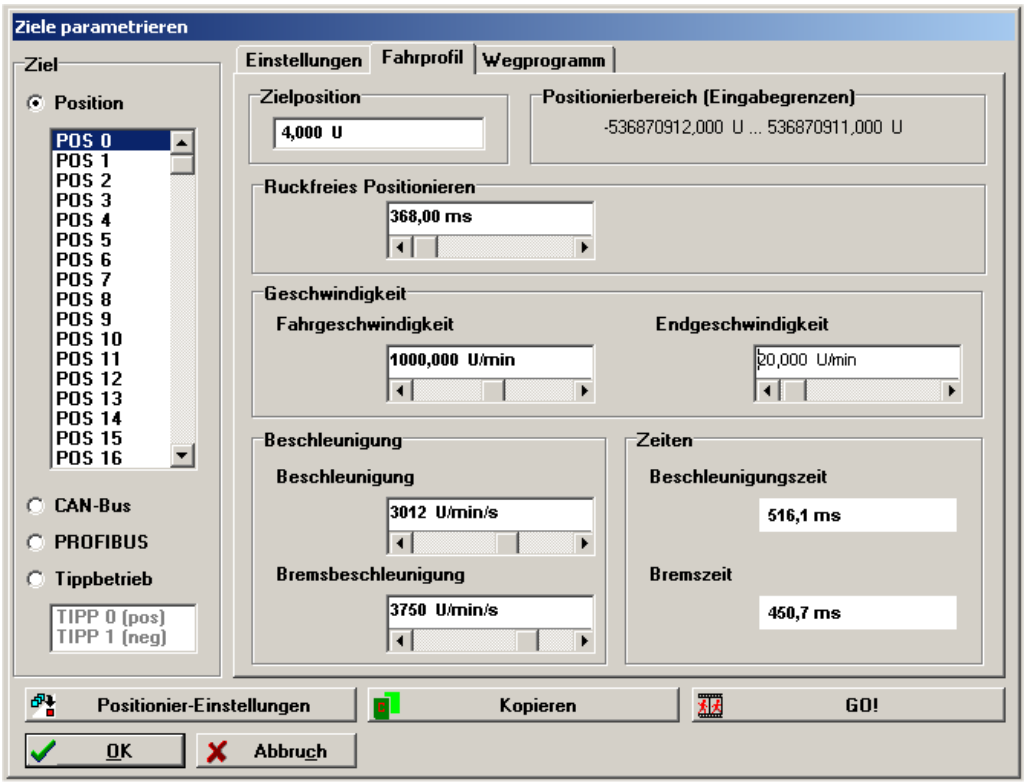
Das Kontrollkästchen „**Synchronisiert**“ wird für die Applikation ”Fliegende Säge” verwendet. Wenn der Modus „Fliegende Säge“ aktiv ist, kann die Synchronisation durch das Starten von Positionssätzen aktiviert oder deaktiviert werden. Bei aktiver Synchronisation ist dann die Position des für die Synchronisation selektierten Gebers (Master) auf den Lagesollwert aufgeschaltet. Der Antrieb folgt damit den Lageänderungen des Master-Antriebs.

Kontrollkästchen markiert: Die Synchronisation wird mit dem Start der Positionierung zugeschaltet, sofern dies nicht vorher schon der Fall war. Steht der Master beim Start der Positionierung nicht still, dann wird der auftretende Versatz kontrolliert aufgeholt. Die hierfür verwendete Fahrgeschwindigkeit entspricht der Geschwindigkeit des Masters plus der im Positionssatz eingetragenen Fahrgeschwindigkeit als Geschwindigkeitsüberhöhung. Für die Beschleunigungen werden ebenfalls die Einträge des gestarteten Positionssatzes angewendet.

Kontrollkästchen nicht markiert: Die Synchronisation wird mit dem Start der Positionierung abgeschaltet, sofern dies nicht vorher schon der Fall war. Die Positionierung startet mit der aktuellen Solldrehzahl, also mit der Drehzahl des Masters. Damit erfolgt ein kontrolliertes Absynchronisieren.

Die Option Stopp auch bei "**Endgeschwindigkeit**" **ungleich Null** ist meistens nur bei Positionsfolgen sinnvoll. Dort wird nach Erreichen der einen Position gleich die nächste angefahren. Wenn obige Funktion aktiv und eine Endgeschwindigkeit <> 0 parametriert ist, stoppt der Antrieb, sofern keine Folgepositionierung angefordert wurde.

11.3.4.1.2 Registerkarte: Fahrprofil



Im Feld **Zielposition** kann die Zielposition angegeben werden. Die Zielposition wird unterschiedlich interpretiert, je nachdem ob eine absolute oder relative Positionierung gewählt wurde. (Siehe Registerkarte **Einstellungen**).

Bei einem Positioniervorgang kann die hierfür erforderliche Beschleunigung optional mit einem Filter verschliffen werden. Dadurch erhält man eine **ruckbegrenzte bzw. ruckfreie Positionierung**. Im Feld Ruckfreies Positionieren wird die zugehörige Filterzeit eingestellt. Der Beschleunigungsvorgang bzw. der Bremsvorgang verlängert sich dann jeweils um diese Zeit. Die Gesamtdauer der Positionierung verlängert sich ebenfalls um diese Filterzeit. Bei einer Übersteuerung, d.h., wenn die Ruckfreie Zeit die Beschleunigungs- bzw. Bremszeit überschreitet, wird ggf. nicht mehr die eingestellte Profilgeschwindigkeit erreicht.

Im Feld **Geschwindigkeit** kann die Fahrgeschwindigkeit angegeben werden, mit der die Fahrt zum Ziel durchgeführt wird. Die **Endgeschwindigkeit** gibt an, mit welcher Geschwindigkeit der Antrieb beim Erreichen der Zielposition laufen soll. Sie ist in den meisten Fällen Null. Bei einer eingestellten Endgeschwindigkeit ungleich Null wird das Fahrprofil so berechnet, dass der Antrieb beim Erreichen der Zielposition die vorgegebene Endgeschwindigkeit besitzt und optional mit dieser weiterfährt.

In der folgenden Skizze ist ein Fahrprofil angegeben, bei dem die Endgeschwindigkeit bei Erreichen der Position 1 auf die Geschwindigkeit v1 gesetzt wurde.

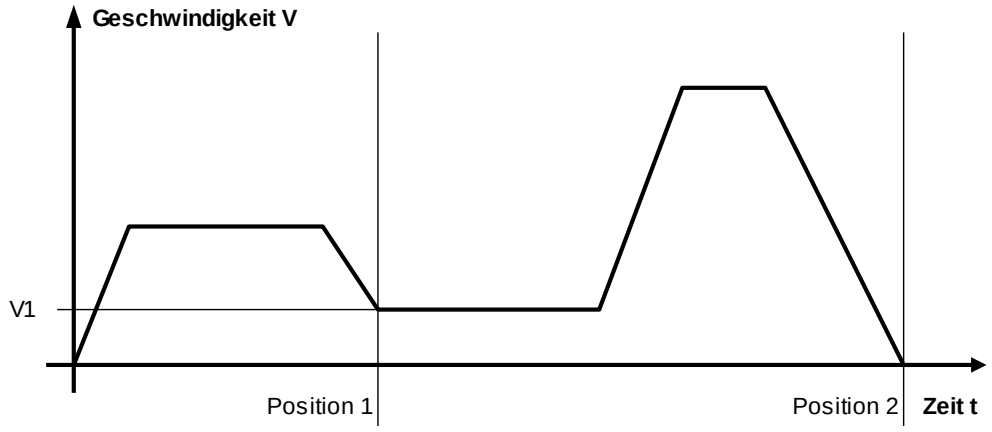
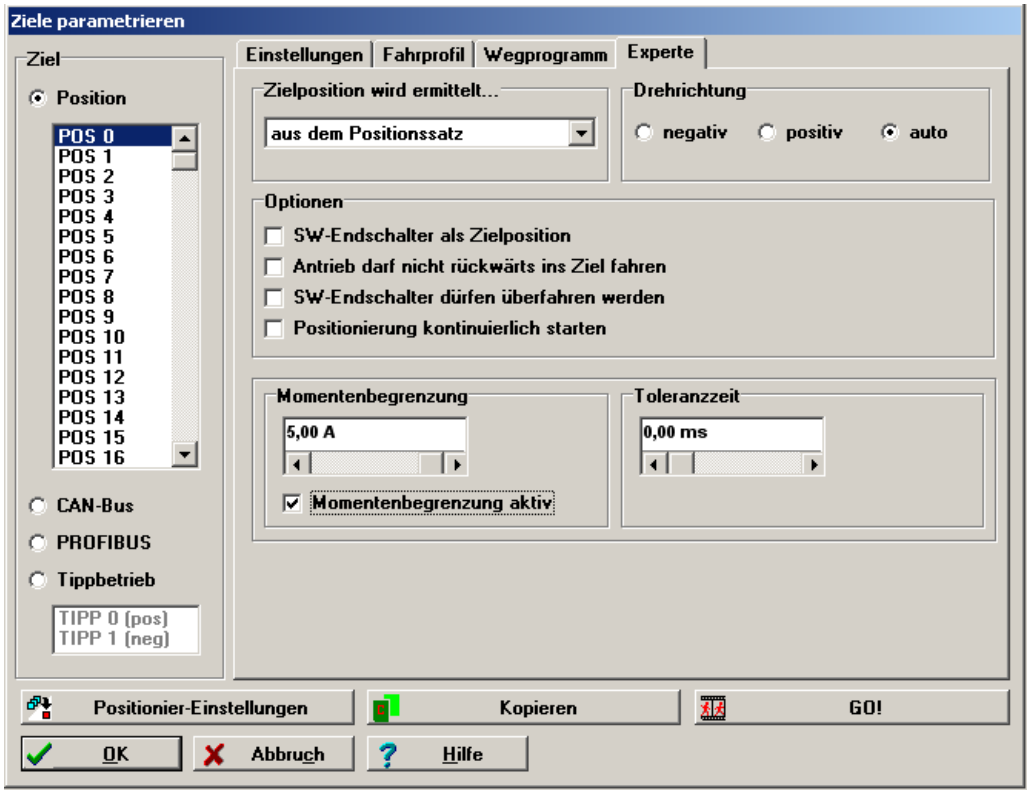


Abbildung 17: Positionierung: Fahrprofil

In den Feldern **Beschleunigung** und **Bremsbeschleunigung** können die Beschleunigungen für das Anfahren bzw. Abbremsen des Antriebs parametriert werden.

In **Zeiten** können die resultierenden Zeiten ausgelesen werden.

11.3.4.1.3 Registerkarte: Experte



Über die Auswahlliste **Zielposition wird ermittelt...** wird angegeben, aus welcher Quelle das Ziel für die aktuelle Positionierung stammt:

aus dem Positionssatz:	Dies ist die Standardeinstellung. Die im Reiter **Fahrprofil** eingestellte Position wird als Ziel benutzt.
vom Analogeingang AIN 0:	Der aktuelle Wert des Analogeingangs wird in eine Zielposition übersetzt. Siehe hierzu auch das Menü Analoge Eingänge.

Über das Eingabefeld **Drehrichtung** können Sie einer Positionierung dem Antrieb eine feste Richtung zuweisen. Diese Option wird im Zusammenhang mit anderen Optionen wirksam, z.B. SW-Endschalter als Zielposition. Bei einer normalen relativen oder absoluten Positionierung bestimmt die Positioniersteuerung die Drehrichtung selbst. Einstellbar sind:

positiv:	Der Antrieb fährt immer in Richtung des positiven Endschalters, unabhängig vom Zielpositionswert. Diese Option ist im allgemeinen nur sinnvoll in Kombination mit der Option **SW-Endschalter als Zielposition** (Tipp-Betrieb)
negativ:	Der Antrieb fährt immer in Richtung des negativen Endschalters, unabhängig vom Zielpositionswert. Diese Option ist im allgemeinen nur sinnvoll in Kombination mit der Option **SW-Endschalter als Zielposition** (Tipp-Betrieb)
auto(matisch):	Dies ist die Standard-Einstellung. Die Fahrtrichtung wird automatisch aus der aktuellen Position, der Zielposition und der Zusatzoptionen (**absolut, relativ, relativ bezogen auf letztes Ziel etc**.) bestimmt.

Die Option **SW-Endschalter als Zielposition** wird normalerweise nur für Tipp-Positionssätze genutzt. In Abhängigkeit von der gewählten Richtung wird das negative oder positive Ende des Positionierbereiches als Zielposition eingetragen. Achtung! Diese Option hat eine höhere Priorität als **Zielposition wird ermittelt... von Analogeingang AIN0**.

In einigen Fällen ist es wünschenswert, im Positioniermodus den Antrieb möglichst schnell zu stoppen. Dies passiert z.B. beim Absynchronisieren in der Applikation "fliegende Säge". Der Positionssatz zum Absynchronisieren kann beispielsweise mit "relative Positionierung, Zielposition 0" eingestellt sein. Befindet sich der Antrieb noch in Fahrt und wird dieser Positionssatz gestartet, fährt er über das Ziel hinaus und muss rückwärts in das Ziel fahren. Durch die Aktivierung der Option **Antrieb darf nicht rückwärts ins Ziel fahren** wird dieses Verhalten unterdrückt.

Ein aktiviertes Kontrollkästchen **SW-Endschalter dürfen überfahren werden** führt dazu, dass die eingestellten SW-Positionsgrenzen ignoriert werden. Der Anwender hat in diesem Fall selbst sicherzustellen, dass hierdurch keine Schäden verursacht werden. Diese Option ist nicht zu empfehlen. Sie sollte nur in Ausnahmefällen eingesetzt werden.

Die Option **Positionierung kontinuierlich starten** ist im Allgemeinen nur sinnvoll, wenn die **Option von Analogeingang AIN0 bei Zielposition wird ermittelt**... gewählt wurde. Ist diese Option aktiv, wird die Zielposition durch die Firmware kontinuierlich aktualisiert. Der Antrieb fährt also z.B. jeder Änderung am Analogeingang AIN0 hinterher. Andernfalls würde die Position nur dann übernommen, wenn der Start-Befehl gegeben würde. Diese Option führt dazu, dass die aktuelle Positionierung nicht beendet wird. Es wird keine Meldung „Ziel erreicht“ generiert. Eine neue Positionierung kann daher auch nur gestartet werden, wenn sie die Startoption „sofort neues Ziel anfahren“ besitzt.

Im Bereich Momentenbegrenzung kann bei Bedarf das Drehmoment für diesen Positioniersatz begrenzt werden.

Alternativ kann der Wert im Feld Momentenbegrenzung als Vergleichswert für die "Ziel erreicht"-Meldung für diesen Positionssatz konfiguriert werden. Dazu darf das Kontrollkästchen Momentenbegrenzung nicht aktiv sein. Falls die Toleranzzeit auf einen Wert größer Null gesetzt ist, setzt der Momentenvergleich erst nach Ablauf dieser Zeit ein. Hierdurch ist es möglich, für diesen Zeitraum mit höherem Drehmoment zu beschleunigen. Bei Erreichen des Momentenvergleichswertes, ggf. nach Ablauf der Toleranzzeit, wird ferner die Ziel erreicht Meldung gesetzt. Der Antrieb beendet diesen Positioniervorgang und übernimmt die aktuelle Istposition als neue Sollposition. Bei Erreichen der im Positionssatz hinterlegten Zielposition wird ebenfalls die Ziel erreicht Meldung gesetzt.

Zur genauen Parametrierung der Positionierung auf ein Drehmoment wenden Sie sich bitte an den Technischen Support.

11.3.4.2 Positionen anfahren

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Ziele auszuwählen und Positionierungen zu starten:

- über digitale Eingänge
- über die serielle Schnittstelle
- über einen Feldbus

11.3.4.2.1 Positionierung über digitale Eingänge

Die Einzelziele werden durch digitale Eingänge selektiert. Eine steigende Flanke an dem für den Start einer Positionierung parametrierten digitalen Eingang bewirkt die Übernahme des Zieles und den Beginn der Positionierfahrt.

Die Gerätefamilie LV-servoTEC S2 besitzt am Grundgerät 4 digitale Eingänge (DIN0...DIN3) für die Zielselektion von 16 Positionen. Um weitere Zielpositionen über digitale Eingänge anzusteuern gibt es die Option, bis zu zwei Erweiterungssteckmodule mit jeweils 8 zusätzlichen digitalen Ein- und Ausgängen einzusetzen. Damit besteht direkter Zugriff auf alle 256 Positionen. Weiterhin besteht die Option, die werksseitig eingestellte Funktionsbelegung der am Grundgerät vorhandenen Digitaleingänge zu verändern. Je nach Anwendungsfall können somit über (DIN0...DIN3) hinaus auch die anderen Digitaleingänge mit für die Positionierauswahl benutzt werden.

Werksseitige Standardeinstellung für die Positionierauswahl über digitale Eingänge:

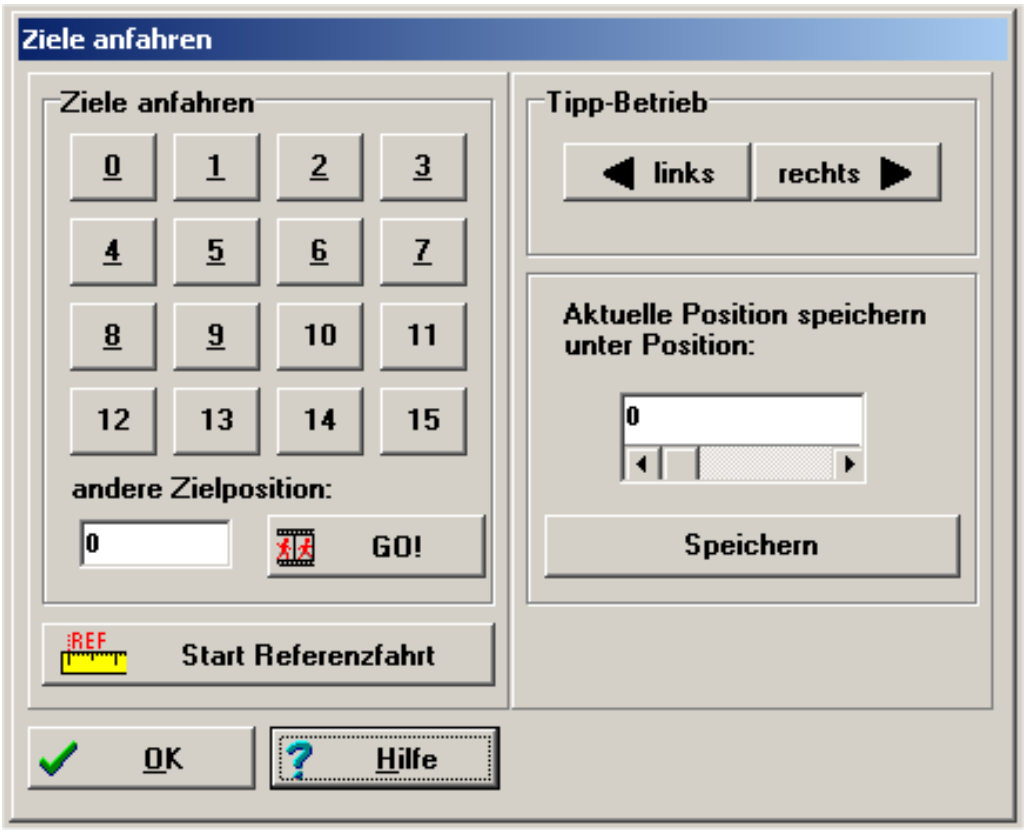
Tabelle 16: **Positionierung über digitale Eingänge**

Digitaleingang				**Positions-selektor**
DIN3	DIN2	DIN1	DIN0	
Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
...	..	..	..	..
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
...	...	...	...	...
1	1	1	0	14
1	1	1	1	15

11.3.4.2.2 Positionierung über RS232 (serielle Schnittstelle)

Über die serielle Schnittstelle können sämtliche 256 Positionen angefahren werden. Zusätzlich ist ein Positionssatz für die Ansteuerung über RS232 reserviert. Die Befehlssyntax für die Parametrierung dieser Positionen sowie das Starten ist in der Application Note 38 "RS232-Befehle für LV-servoTEC S2" beschrieben.

Die Fahrt an die Zielpositionen und die Referenzfahrt lassen sich über das Parametrierprogramm S2 Commander auslösen. Aktivieren Sie hierzu den Menüpunkt Parameter /Positionierung/Ziele anfahren.



Ziele anfahren

- **Zielposition 0 bis 15**: Klicken Sie auf die Schaltfläche, um die jeweilige Position anzufahren.
- **Andere Zielposition**: Geben Sie die Positionsnummer ein und klicken auf die Schaltfläche GO!, um die jeweilige Position anzufahren.
- **Start Referenzfahrt**: Klicken Sie auf die Schaltfläche, um die Referenzfahrt zu starten.

Tipp-Betrieb: Benutzen Sie die Schaltfläche **links** und **rechts**, um den Antrieb auf die gewünschte Position zu fahren. Beim Loslassen der Schaltflächen stoppt der Antrieb.

Aktuelle Position speichern unter Position...: Sie können die aktuelle Ist-Position als Soll-Position in einem Positionssatz speichern. Wählen Sie dazu in der Scrollbox die Positionssatznummer aus und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche Speichern.

11.3.5 Wegprogramm

11.3.5.1 Überblick

Das Wegprogramm ermöglicht es, mehrere Positionssätze zu einer Sequenz zu verketten. Diese Positionen werden nacheinander abgefahren.

Merkmale:

- sämtliche Positionen lassen sich in einem Wegprogramm verketten
- Neben linearen Sequenzen, die zwangsläufig terminieren, sind auch ringförmige Verkettungen erlaubt.
- Für jeden Wegprogrammschritt (Position) sind bis zu 2 Folgepositionen einstellbar. Damit sind Verzweigungen im Wegprogramm möglich. Die Verzweigung erfolgt in Abhängigkeit des logischen Status von digitalen Eingängen.
- Es können zwei digitale Ausgänge vom Wegprogramm kontrolliert werden. Dafür stehen in jedem Wegprogrammschritt 4 unterschiedliche Optionen zur Verfügung (Ein, Aus, Ziel erreicht, Restwegmeldung)
- Ein Wegprogramm kann sowohl über zwei Standard-Einsprungpunkte als auch jede beliebige Position gestartet werden. Dies erfolgt über digitale Eingänge oder die serielle Schnittstelle.
- Das Wegprogramm kann komfortabel in der Parametrieroberfläche erstellt und überwacht werden. Die erstellte Applikation wird im Parametersatz gespeichert und kann an andere Servopositionierregler übertragen werden.

11.3.5.2 Globale Einstellungen

Die globalen Einstellungen für das Wegprogramm werden vorgenommen im Menü **Parameter/Positionierung/Einstellung für alle Positionssätze**
(siehe hierzu auch Kapitel *Einstellungen für alle Positionssätze*, Seite *113*).

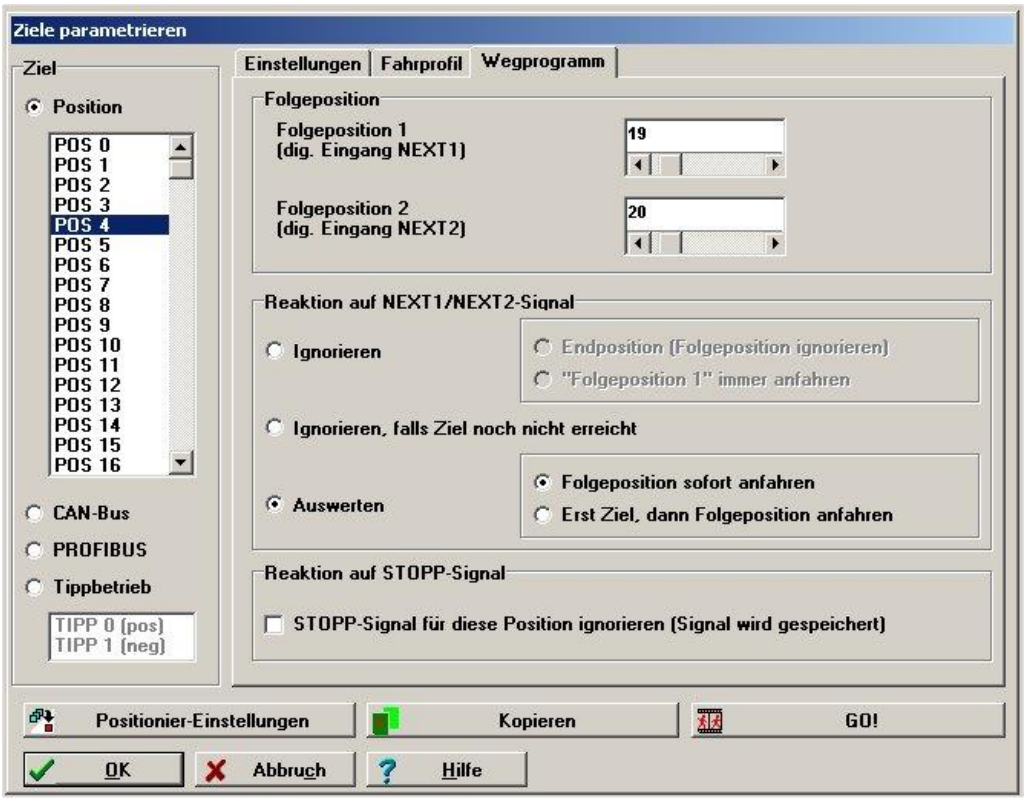
Im Fenster befindet sich folgender Bereich, der für das Wegprogramm relevant ist:

Über das Kontrollkästchen **Wegprogramm aktiv** wird entschieden, ob Positionen generell verkettet werden sollen oder nicht. Dieses Element ist identisch mit dem Kontrollkästchen "**Wegprogramm**" im Kommandofenster.

Über die Eingabefelder **Positionssatz HOME** bzw. **Positionssatz START** können Einsprungpunkte in das Wegprogramm festgelegt werden. Um die Positionssätze mit entsprechenden digitalen Eingängen zu verknüpfen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Digitale Eingänge** (siehe Kapitel *Digitale Eingänge*, Seite 140).

11.3.5.3 Positionen verketten

Im Menü **Parameter\Positionierung\Ziele** parametrieren erscheint unter dem Reiter Wegprogramm folgendes Fenster:



Hier kann man die Positionen mit einander verketten. Für jede Position können zwei Folgepositionen eingegeben werden (Felder**: Folgeposition 1** und **Folgeposition 2**). Der darunter liegende Bereich definiert, ob und wie die Positionen angefahren werden. Dies wird anhand folgenden Beispiels erläutert:

Position 4: Folgeposition 1 (NEXT1) = 19 Digitaler Eingang DIN0

Folgeposition 2 (NEXT2) = 20 Digitaler Eingang DIN1

Die Zuweisung der **NEXT1/NEXT2**-Signale zu den digitalen Eingängen DIN0 und DIN1 wird im Kapitel *Digitale Eingänge, Seite 140* erklärt.

Tabelle 17: **Folgeposition NEXT1/NEXT2: Beispiele**

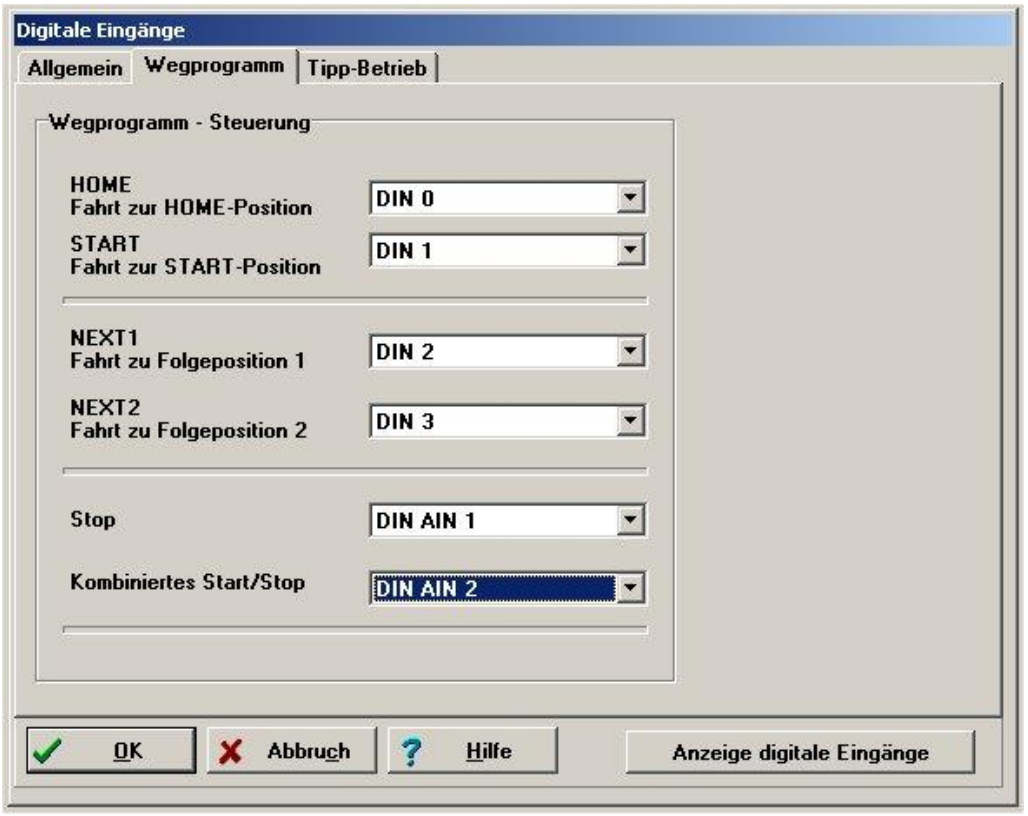
Option	Bedeutung	Beispiel (siehe Fenster)
NEXT1/NEXT2 ignorieren: Endposition	Dies ist die letzte Position im Wegprogramm.	Nach Anfahren der Position 4 endet das Wegprogramm
NEXT1/NEXT2 ignorieren: Folgeposition 1 immer anfahren	Das Wegprogramm wird linear durchgeführt. Es wird Folgeposition 1 angefahren.	Nach Position 4 wird sofort Position 19 angefahren.
Ignorieren, falls Ziel noch nicht erreicht.	Die digitalen Eingänge NEXT1 und NEXT2 werden ausgewertet (Verzweigung). Wenn die aktuelle Positionierung noch nicht abgeschlossen ist, werden die digitalen Eingänge jedoch ignoriert	So lange Position 4 noch nicht erreicht ist, werden Flankenwechsel auf DIN0 und DIN1 ignoriert. Ist die Position 4 erreicht, bewirkt DIN0 ein Anfahren von Position 19, während DIN1 ein Anfahren von Position 20 bewirken würde.
Auswerten: Folgeposition sofort anfahren	Die digitalen Eingänge NEXT1 und NEXT2 werden ausgewertet (Verzweigung). Bei Detektierung einer Signalflanke wird eine laufende Positionierung ggf. abgebrochen und die neue Zielposition sofort angefahren.	Das Setzen von DIN0 bewirkt ein Anfahren von Position 19, während DIN1 ein Anfahren von Position 20 bewirkt.
Auswerten: erst Ziel, dann Folgeposition anfahren	Die digitalen Eingänge NEXT1 und NEXT2 werden ausgewertet (Verzweigung). Wenn die aktuelle Positionierung noch nicht abgeschlossen ist und eine Signalflanke detektiert wurde, wird zunächst die aktuelle Position angefahren. Danach wird die neue Zielposition angefahren. Treten während der noch laufenden Positionierung mehrere Signalflanken auf, dann wird die jeweils letzte Signalflanke gültig.	Ist die Position 4 erreicht, bewirkt DIN0 ein Anfahren von Position 19, während DIN1 ein Anfahren von Position 20 bewirken würde. Während der laufenden Positionierung 4 tritt erst eine Signalflanke an DIN0 auf, danach noch an DIN1. Dann wird nach Erreichen der Zielposition 4 die Positionierung Pos. 20 gestartet.

Das Wegprogramm stoppt, wenn eine Endposition angefahren oder ein STOPP-Signal detektiert wurde. Die Zuweisung des Stopp-Signals wird in Kapitel *Digitale Eingänge, Seite 140* erklärt.

Unter Umständen ist es wünschenswert, für bestimmte Positionen das Stopp-Signal zu ignorieren, da das Wegprogramm zwar insgesamt angehalten werden soll, aber nicht in dieser speziellen Position. Setzen Sie dann für diese Position das Kontrollkästchen **Stopp-Signal für diese Position ignorieren**. Der Antrieb fährt dann zur nächsten Position weiter und stoppt dort (sofern dort nicht die Option ebenfalls gesetzt ist).

11.3.5.4 Digitale Eingänge

Über das Menü **Parameter\IOs\Digitale Eingänge** können sie unter dem Reiter "**Wegprogramm**" folgende Zuordnungen machen:



In den Feldern **HOME** und **START** legen sie die beiden digitalen Eingänge fest, die den Einsprung ins Wegprogramm auslösen.

In den Feldern **NEXT1** und **NEXT2** legen sie die beiden digitalen Eingänge fest, die für die Positionsverzweigungen verantwortlich sind.

Im Feld **Stop** legen sie den digitalen Eingang fest, der das Wegprogramm anhält.

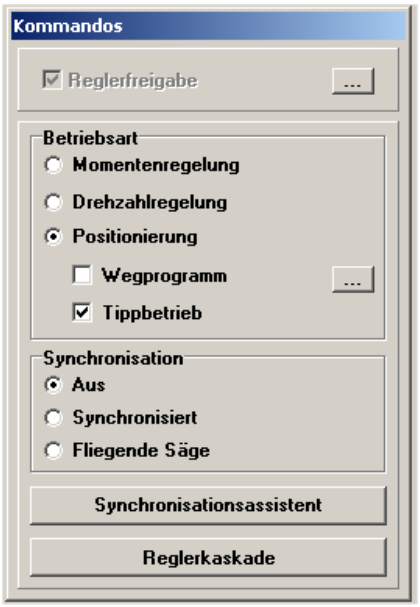
Im Feld **Kombiniertes Start/Stop** legen sie den digitalen Eingang fest, der das Wegprogramm startet und stoppt.

11.3.6 Tipp-Betrieb

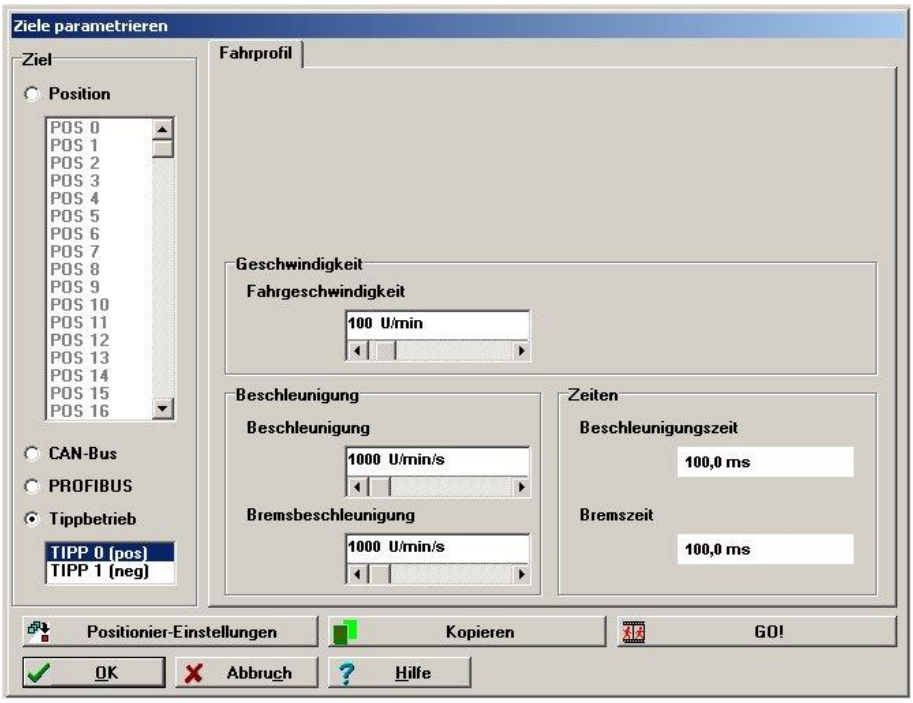
Unter Tipp-Betrieb versteht man das gesteuerte Fahren eines Antriebs auf eine bestimmte Position. Der Antrieb bewegt sich dabei so lange, wie ein bestimmtes Eingangssignal aktiv ist.

Der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 unterstützt den Tipp-Betrieb in positiver und negativer Richtung. Für jede Richtung können eine separate Fahrgeschwindigkeit und separate Beschleunigungen festgelegt werden. Weiterhin kann jeweils ein Eingang für das Tippen in positiver und negativer Fahrtrichtung zugewiesen werden.

Die Aktivierung des Tipp-Betriebs geschieht im Kommandofenster:



Die Parametrierung der Fahrgeschwindigkeiten und Beschleunigungen in positiver und negativer Richtung werden im Positionsfenster durchgeführt: (Parameter/Positionierung/Ziele parametrieren)

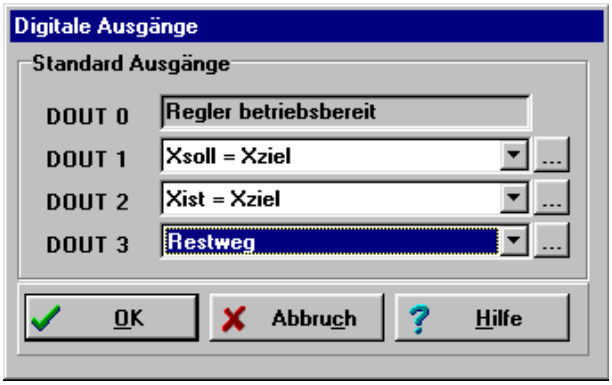


Die Zuweisung der digitalen Eingänge erfolgt im Fenster **Parameter/IOs/Digitale Eingänge**, Reiter **Tipp-Betrieb**:

11.3.7 Setzen von digitalen Ausgängen

Durch das Setzen von digitalen Ausgängen (**Parameter/IOs/Digitale Ausgänge**) im Positionierbetrieb kann eine übergeordnete Steuerung darüber in Kenntnis gesetzt werden, dass eine Positionierung abgeschlossen ist/wird:

1. Möglichkeit: Sollposition = Zielposition
2. Möglichkeit: Istposition = Zielposition
3. Möglichkeit: Restweg bis zum Ende des Positioniervorganges erreicht
4. Möglichkeit: Referenzposition gültig
5. Möglichkeit: Lagetrigger



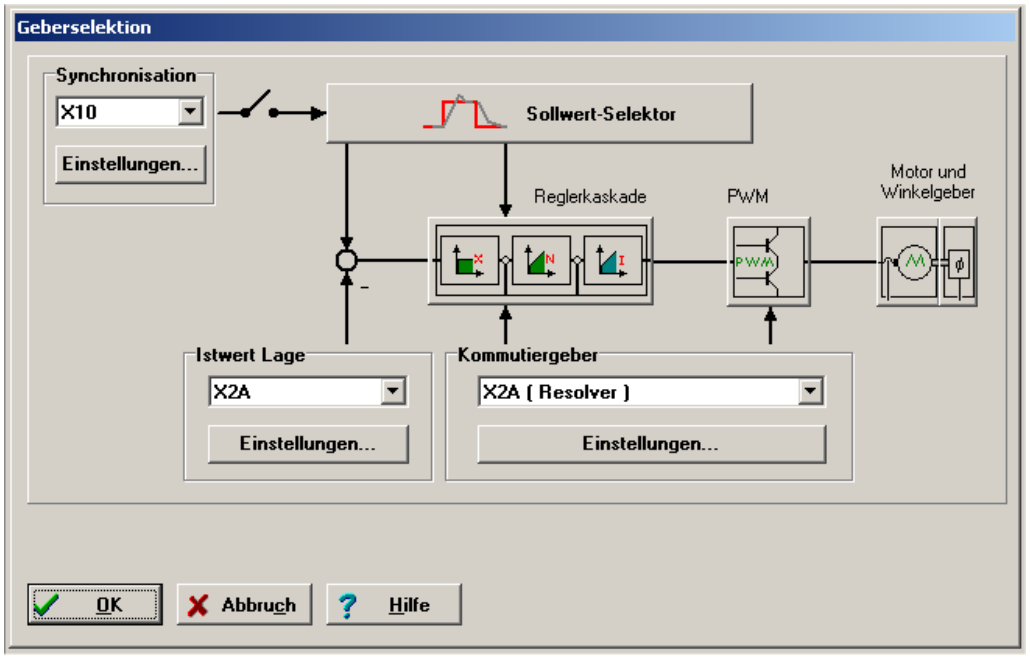
Die Konfiguration der digitalen Ausgänge ist im Kapitel *Digitale Ausgänge*, Seite *187* beschrieben.

Für die 2. Möglichkeit (Istposition = Zielposition) kann ein Toleranzfenster definiert werden, in dessen Grenzen der digitale Ausgang gesetzt wird. (Siehe Kapitel *Einstellung der Meldungen für die digitalen Ausgänge,* Seite *189*)

Für die Möglichkeit 3 können im Feld Meldungen unter dem Menü **Parameter/Positionierung/Ziele parametrieren** Triggermeldungen parametrieren, die über einen Digitalausgang ausgegeben werden können. Diese Triggermeldungen zeigen den Restweg bis zum Ende einer laufenden Positionierung an. Siehe hierzu auch das Kapitel *Digitale Ausgänge, Seite 187*.

12 Applikationen mit mehreren Winkelgebern

Im Kapitel *Standardapplikationen und IEF-Werner GmbH S2 Commander- Einstellungen*, Seite *108* wurden Applikationen mit einem einzigen Winkelgeber behandelt. Dieser stellt die Informationen über Kommutierlage sowie über den Istwert von Drehzahl und Position zur Verfügung. Ab der Firmware-Produktstufe 3.2 ist es möglich, diese Informationen aufzutrennen. Dies kann im Menü **Betriebsmodus/Geberselektion** eingestellt werden.



Die Information über die Kommutierlage und den Istwert der Geschwindigkeit stammen immer vom gleichen Winkelgeber!

Der Einsatz eines separaten Winkelgebers für die Lageauflösung ist beispielsweise in folgendem Fall sinnvoll:

Der Motor ist über ein Getriebe mit Spiel mit einem Positioniermechanismus verbunden, an den hohe Genauigkeitsanforderungen gestellt sind. Dieser Positioniermechanismus besitzt einen Winkelgeber mit hoher Auflösung. In diesem Fall ist es sinnvoll, diese Information für die Bestimmung der aktuellen Lage zu benutzen, während die Geschwindigkeit und die Kommutierlage weiterhin vom Geber des Motors bereit gestellt werden.

Eine weitere Klasse von Applikationen kann unter dem Oberbegriff "Synchronisation“ zusammengefasst werden.

Hierbei werden mehrere Servopositionierregler LV-servoTEC S2 synchronisiert, indem sie im Master-Slave-Betrieb miteinander gekoppelt werden. Der Master gibt die Lageinformation über den Inkrementalgeberausgang (Stecker X11) an den Slave weiter, der sie über den externen Inkrementalgebereingang (Stecker X10) einliest. Die Stecker müssen hierbei durch ein 1:1-Kabel verbunden werden (Pin1 mit Pin1, Pin2 mit Pin2, ...).

Die untenstehende Abbildung zeigt die Konfiguration für zwei Servopositionierregler:

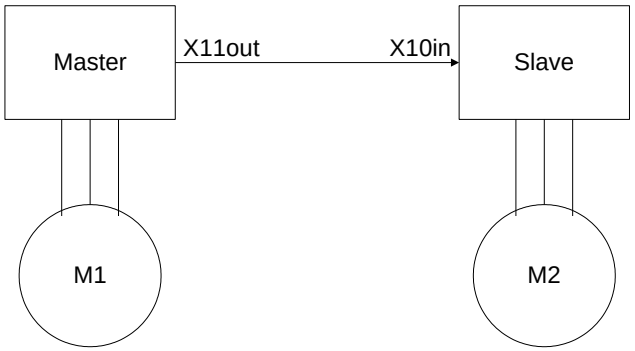


Abbildung 18: Master-Slave-Betrieb

Der Master arbeitet in einer der vorher beschriebenen Betriebsarten (Drehzahlregelung, Positionierung), während der Slave sich im synchronisierten Betrieb befindet.

Mit dieser Konfiguration sind z.B. folgende Applikationen möglich:

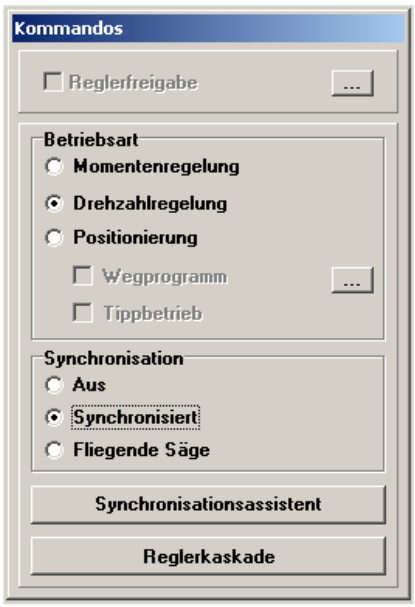
- Drehzahlsynchrones Fahren
- Lagesynchrones Fahren
- Fliegende Säge

12.1 Synchronisation / Master parametrieren

Im Master-Slave-Betrieb emuliert der Master einen Inkrementalgeber, der durch die Parameter des Menüs **Betriebsmodus/Inkrementalgeberemulation** beschrieben ist.

12.2 Synchronisation / Slave parametrieren

Im Synchronisationsbetrieb muss dem Slave mitgeteilt werden, dass die Winkelgeberinformation über den Gebereingang X10 zur Verfügung gestellt wird. Dies geschieht im Kommandofenster, wo die Option Synchronisiert (für lage- und drehzahlsynchrone Applikationen) bzw. Fliegende Säge (nur fliegende Säge) gesetzt sein muss:

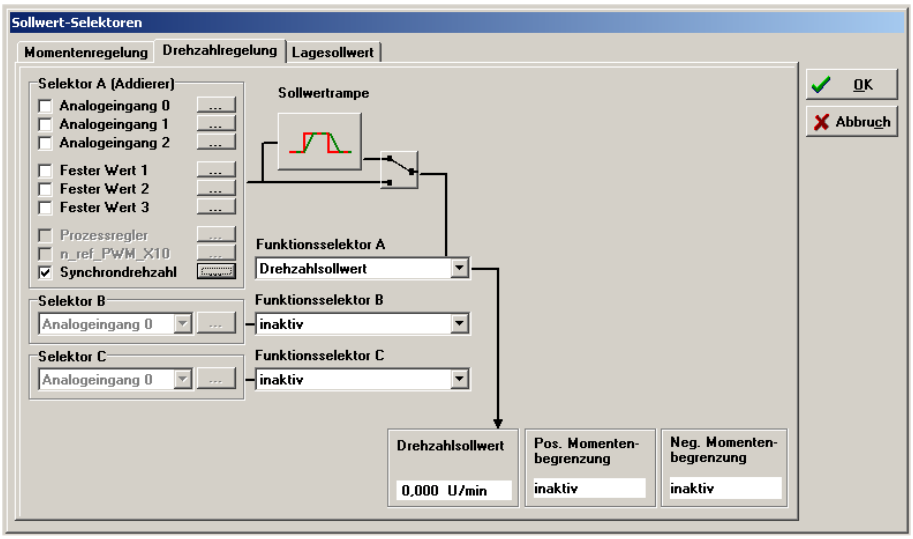


Um eine Feineinstellung der synchronen Applikation zu erreichen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Synchronisationsassistent** und folgen den Anweisungen. Sie können auch die Einstellungen manuell tätigen. Hierbei müssen folgende Parameter kontrolliert werden:

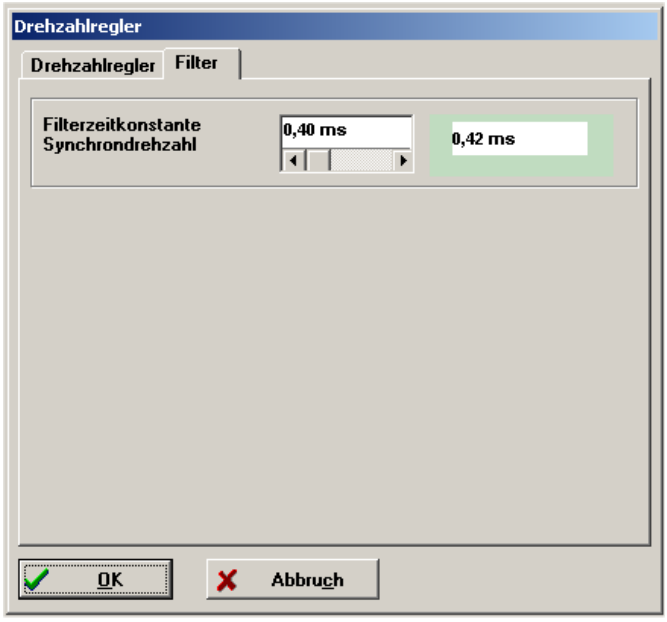
- Einstellung der korrekten Geberkonfiguration in **Betriebsmodus/Geberselektion**
- Einstellung der korrekten Geberparameter in **Parameter/Geräteparameter/Winkelgebereinstellungen**
- Einstellung des korrekten Sollwertmanagements (z.B. im drehzahlsynchronen Betrieb) in **Betriebsmodus/Sollwert-Selektion**
- Einstellung der korrekten Positionssätze (für fliegende Säge: synchron oder nicht) im Menü **Parameter/Positionierung/Ziele** parametrieren

12.3 Drehzahlsynchroner Betrieb

Der drehzahlsynchrone Betrieb ist ein Spezialfall des drehzahlgeregelten Betriebes. Der Drehzahlsollwert wird durch den Master über eine Geberschnittstelle an den Slave übergeben. Im Slave ist im Menü **Betriebsmodus/Sollwert-Selektion** dafür Sorge zu tragen, dass die Drehzahl des Masters in den Drehzahlsollwert mit einfließt. Das nachfolgende Beispiel zeigt eine mögliche Konfiguration, wenn der Drehzahlsollwert des Masters über X10 an den Slave übergeben wird.



In den meisten Fällen ist die Auflösung des Inkrementalsignals vergleichsweise gering. Bei zu hoher Frequenz können sich Übertragungsprobleme der digitalen Signale einstellen bzw. die auftretende Frequenz muss kleiner als die maximale Eingangsfrequenz des Inkrementaleingangs sein. Dadurch ergibt sich eine hohe Quantisierung der Synchrondrehzahl. Das führt wiederum zu einem ausgeprägten Sollwertrauschen, das im Antrieb hörbar ist. Durch ein entsprechendes Filter kann dieser Einfluss vermindert werden. Klicken Sie auf die "..."-Schaltfläche neben **Synchrondrehzahl** um die Filterzeitkonstante einzutragen. Alternativ können Sie das Menü auch über **Parameter / Reglerparameter / Drehzahlregler** Reiter **Filter** erreichen:



12.4 Lagesynchroner Betrieb

Im rein lagesynchronen Betrieb wird der Lagesollwert direkt von der für die Synchronisierung selektierten Geberschnittstelle abgenommen. Grundsätzlich wird hier mit der Synchrondrehzahl eine Drehzahlvorsteuerung für den Drehzahlregler (Drehzahlsollwert) vorgenommen.

Den rein lagesynchronen Betrieb erhält man durch Auswahl der Optionsschaltfläche **Synchronisiert** im Feld **Synchronisation des Kommandofensters**. Als Betriebsart ist **Positionierung** einzustellen.

12.5 Fliegende Säge (Produktstufe 3.4)

Mit dem Begriff „Fliegende Säge“ werden Betriebsfälle bezeichnet, in denen die Synchronisation positionssatzabhängig aktiviert bzw. deaktiviert wird: Synchrone Positionssätze (zum Aufsynchronisieren auf die Drehbewegung des Masters) werden mit nicht synchronisierten Positionssätzen (zur Fahrt in die Ruheposition/Warteposition) kombiniert. Hierbei erfolgt ein Vorgang zum Auf- und Absynchronisieren, so dass keine ruckartigen Bewegungen erzeugt werden.

Hierfür muss im Kommandofenster die Option **Fliegende Säge** aktiv sein.

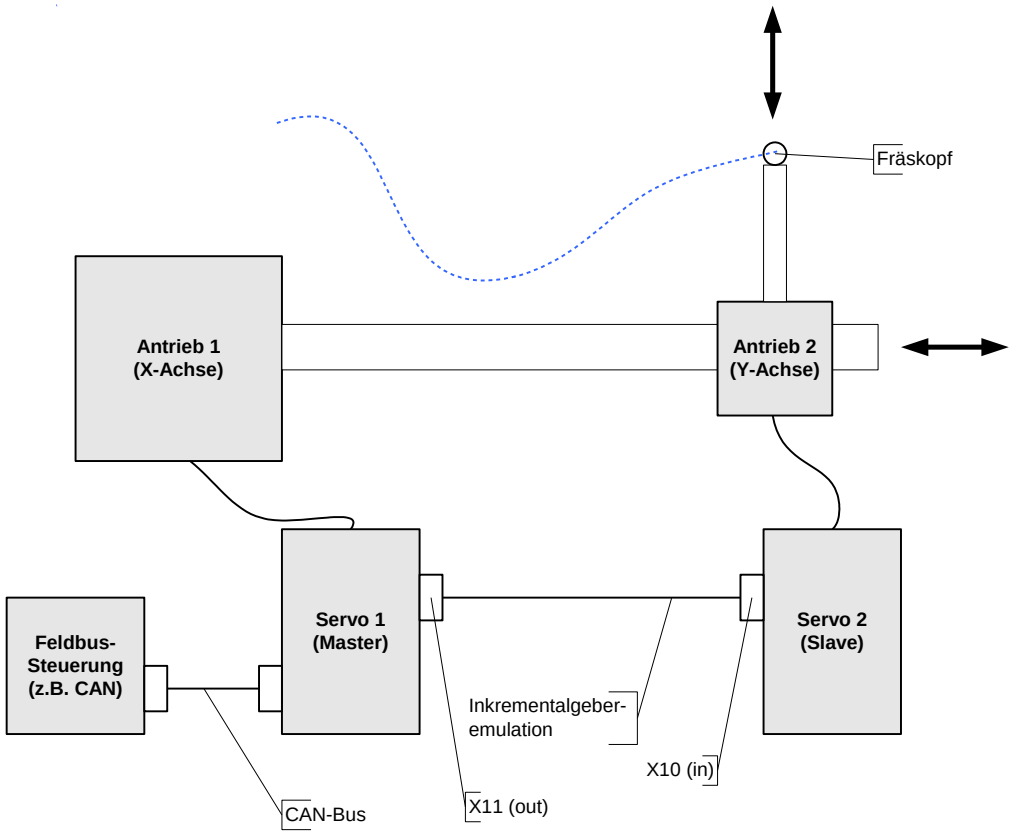
Im Fenster **Parameter/Positionierung/Ziele** parametrieren muss für die synchronisierten Positionssätze die Option **Synchronisiert** gesetzt sein.

Die weitere Parametrierung ist applikationsspezifisch. Bitte wenden Sie sich für weitere Informationen an den Technischen Support.

12.6 Kurvenscheibe / Achsfehlerkompensation / Nockenschaltwerk

12.6.1 Prinzip Kurvenscheibe

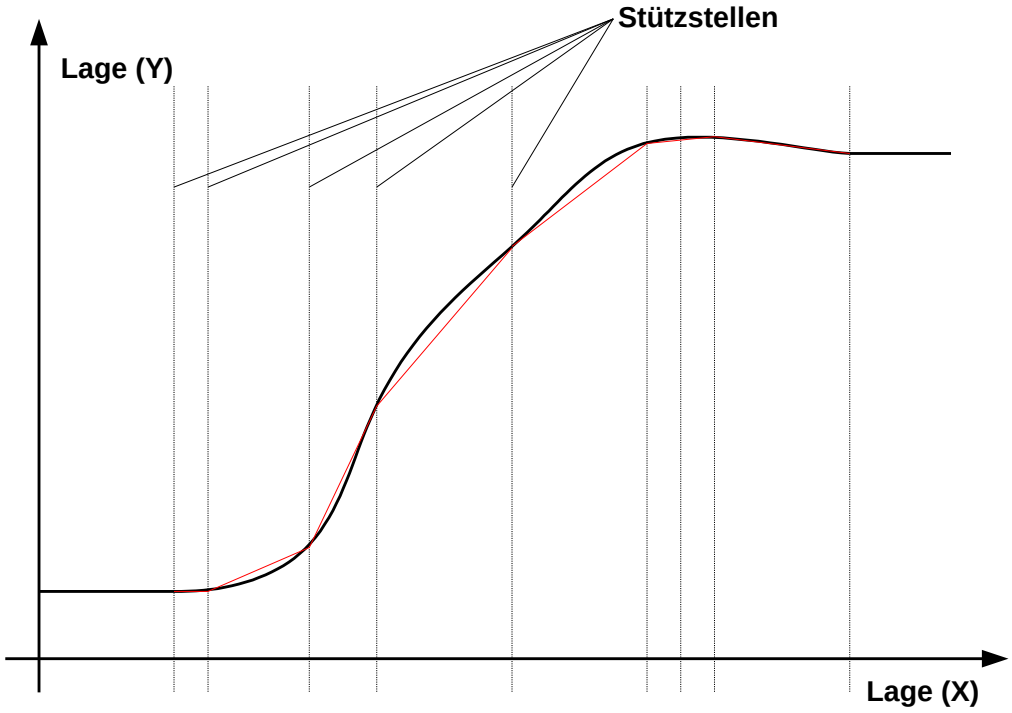
Mit dem Begriff "(elektronische) Kurvenscheibe" werden Applikationen bezeichnet, in denen ein Eingangswinkel bzw. eine Eingangslage über eine Funktion in einen Winkelsollwert bzw. eine Soll-Lage abgebildet wird. Diese Applikationen sind typischerweise Master-Slave-Anwendungen. Siehe hierzu das folgende Beispiel:



Ein Fräskopf soll eine bestimmte Kurve abfahren (gepunktete Linie). Dazu ist auf einer Linearachse (Antrieb 1) eine weitere kleine Linearachse montiert, die den Y-Vortrieb steuert. Am Ende dieser Achse ist der Fräskopf angebracht.

Der Y-Antrieb muss in Abhängigkeit des Lageistwertes des X-Antriebs gesteuert werden. Daher wird die Master-Lage (Servo1) über die X10-X11-Kopplung an den Slave übergeben. Im Slave wird die eigentliche "Kurvenscheibe" (Umsetzung der Master-Lage in den Lagesollwert) gerechnet.

Die eigentliche Funktion, die den Eingangswert der Lage ("Lage X") in den eigentlichen Sollwert ("Lage Y") umsetzt, wird durch eine Tabelle übergeben:



In der Tabelle wird zu einzelnen Lagewerten jeweils eine Ausgangslage zugeordnet. Die Eingangs-Lagewerte werden **Stützstellen** genannt. Der Servopositionierregler führt eine (z.B. lineare) Interpolation zwischen diesen Stützstellen durch, d.h., er fährt nicht Idealkurve sondern den interpolierten Linienzug (rote Linie).

Hinweis: In diesem Beispiel wurden bewusst wenig Stützstellen gewählt, um den Unterschied zwischen "idealer Kurve" und "Linienzug" zu verdeutlichen. In der Praxis wählt man deutlich mehr Stützstellen, um den Unterschied zwischen idealer Kurve und Linienzug möglichst gering zu halten.

Die Stützstellen müssen nicht äquidistant (mit gleichbleibenden Abstand) verteilt zu sein. Es empfiehlt sich, an "sensiblen Bereichen" der Kurve die Stützstellen besonders dicht zu wählen, um eine gute Approximation an die vorgegebene Kurve zu erreichen. Dies sind insbesondere Bereiche mit starker Krümmung.

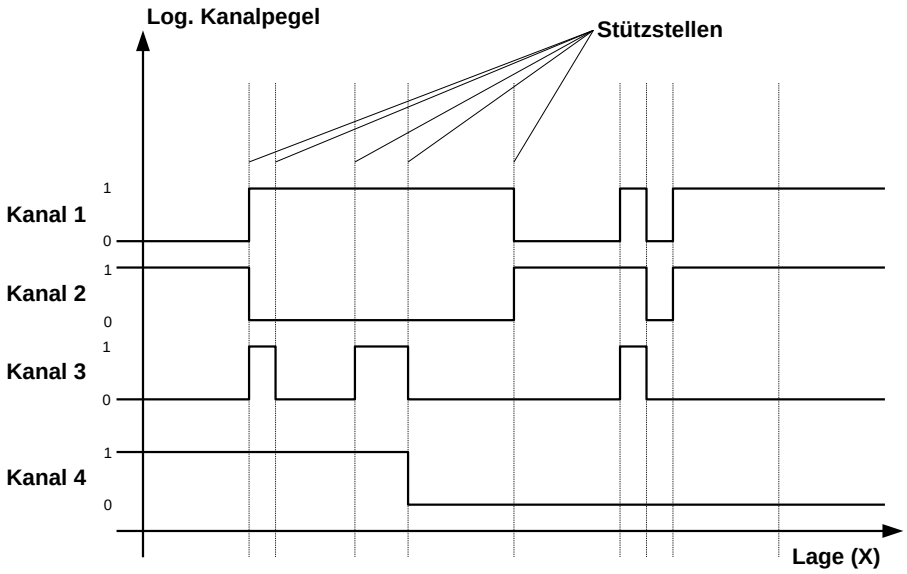
Befindet sich die Eingangslage außerhalb der Stützstellen (kleiner als Minimallage oder größer als Maximallage), wird der abgebildete Wert der Minimallage bzw. der Maximallage benutzt.

12.6.2 Prinzip Achsfehlerkompensation

Unter dem Begriff "Achsfehlerkompensation" verbirgt sich eine Funktion, die eine systembedingt fehlerhafte Ist-Wertrückführung kompensiert. So kann das zur Ist-Wertbestimmung benutzte Gebersystem z.B. durch mechanische Toleranzen oder Montagefehler Abweichungen zwischen der berechneten Ist-Position und der physikalischen Position aufweisen. Diese Abweichungen werden in Tabellenform abgelegt. Zu einer Referenzposition, die hier dem Lagesollwert entspricht, wird die Korrekturlage addiert. Es wird also ein modifizierter Lagesollwert generiert, der somit durch die Lagereglertätigkeit zu einem geänderten „kompensierten“ Lageistwert führt. Zwischen den Stützstellen wird linear interpoliert. Die Achsfehlerkompensation beruht auf dem gleichen internen Mechanismus wie die Kurvenscheibe. Es gelten daher die gleichen Randbedingungen wie unter im Kapitel Prinzip Kurvenscheibe, *Seite 148* beschrieben.

12.6.3 Prinzip Nockenschaltwerk

Mit dem Begriff "Nockenschaltwerk" wird die Zuordnung eines logischen Pegels zu einer Lage- oder Winkelinformation beschrieben. Der Begriff rührt von den an einer Welle angebrachten Schaltnocken her, die bei bestimmten Positionen Schaltkontakte betätigten. Bei einem elektronischen Nockenschaltwerk kann eine ähnliche Funktionalität genutzt werden. Siehe dazu die folgende Skizze für ein vierkanaliges Nockenschaltwerk:



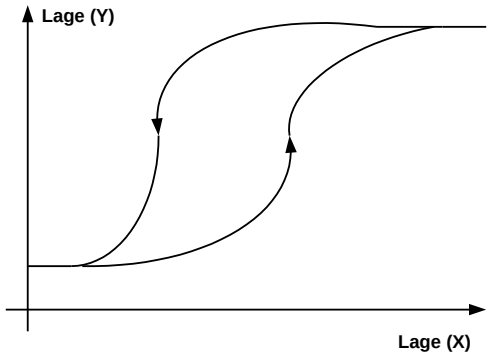
Ein Pegelwechsel ist an den Stützstellen möglich. Aus diesem Grund wird das Nockenschaltwerk zusammen mit der Kurvenscheibe implementiert.

Befindet sich die Eingangslage außerhalb der Stützstellen (kleiner als Minimallage oder größer als Maximallage), wird der logische Pegel der Minimallage bzw. der Maximallage benutzt.

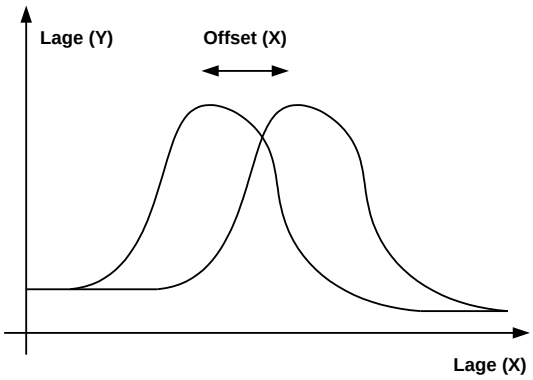
12.6.4 Realisierung in der Gerätefamilie LV-servoTEC S2 und im Parametrierprogramm

Die in der Gerätefamilie LV-servoTEC S2 implementierte Funktionalität besitzt folgende Merkmale (Stand Produktstufe 3.3):

- Es können bis zu 16 Tabellen mit bis zu insgesamt 2048 Stützstellen verwaltet werden. Die Verteilung der Tabellen und der Stützstellen auf Kurvenscheiben bzw. Achsfehlerkompensationen ist beliebig.
- Die Stützstellen müssen nicht äquidistant ein. Zwischen den Stützstellen erfolgt eine lineare Interpolation
- An jede Kurvenscheibe ist ein vierkanaliges Nockenschaltwerk gekoppelt. Aktive Schaltnocken erfordern eine aktive Kurvenscheibe.
- Die Kurvenscheibe kann drehrichtungsabhängig definiert werden, ebenso das Nockenschaltwerk wie auch die Achsfehlerkompensation:

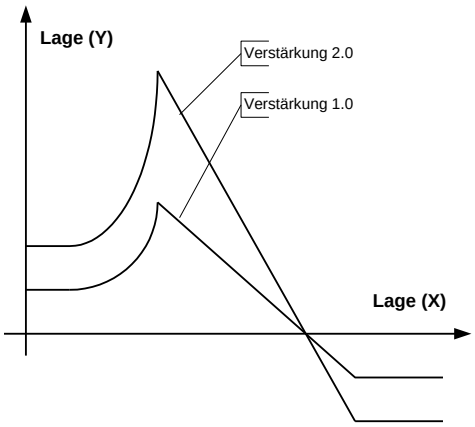


- Die Kurvenscheibe kann online um einen bestimmten Betrag verschoben werden:



Eine verschobene Kurvenscheibe wirkt sich auch auf das damit verbundene Nockenschaltwerk aus!

- Für die Kurvenscheibentabelle ist eine "Verstärkung" vorgesehen. Die Daten können durch einen Faktor skaliert werden. Der Faktor liegt zwischen 0.01 und 100. Der Faktor kann auch online eingegeben werden.



- Zyklische Kurvenscheiben, d.h. eine sich wiederholende Bewegung erhält man am einfachsten durch Aktivierung der Rundachs-Funktionalität. Dabei sollte der Rundachsbereich der Master-Position (Referenzposition in der Tabelle) dem Rundachsbereich im Servopositionierregler entsprechen.
- Die Referenzposition entspricht dem Lagesollwert. Dieser kann z.B. vom Inkrementaleingang (X10) oder über den Trajektoriengenerator gewonnen werden. Durch Aktivierung der Synchronisation wird die Referenzposition automatisch von X10 genommen. Bei Einsatz des Trajektoriengenerators werden die Lagesollwerte mit dem Start einer Positionierung generiert und intern als Referenzposition prozessiert. Auf diese Weise kann eine virtuelle Masterachse bereitgestellt werden.

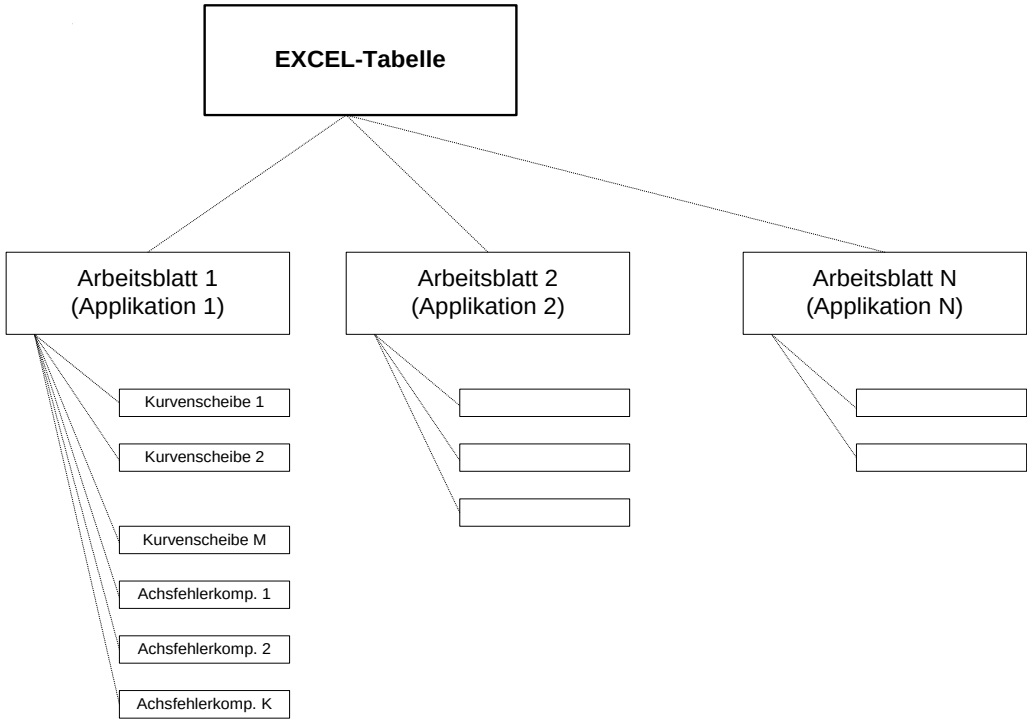
Das Parametrierprogramm bietet folgende Funktionalitäten:

- Laden von Kurvenscheiben mit Nockenschaltwerk und Achsfehlerkompensationen aus einer Excel-Tabelle
- Anzeige, Aktivierung und Online-Manipulation von Kurvenscheiben
- Mapping der Schaltnocken auf digitale Ausgänge
- Anzeige und Aktivierung von Achsfehlerkompensationen
- Laden und Speichern von Kurvenscheiben mit Nockenschaltwerk und Achsfehlerkompensationen mittels DCO-Dateien
- Anzeige einer aktiven Kurvenscheibe bzw. Achsfehlerkompensation im Kommandofenster

(Siehe hierzu auch Kapitel *Fenster zur Steuerung der Kurvenscheiben*, Seite *158*.)

12.6.5 Aufbau der Tabelle zur Kurvenscheibe, Nockenschaltwerk und Achsfehlerkompensation

Die Stützstellentabelle wird in Excel® realisiert. Siehe hierzu die folgende Abbildung.



Eine Excel®-Datei kann aus mehreren Arbeitsblättern bestehen. Jedes Arbeitsblatt ist eine einzelne Applikation. Eine Applikation wiederum kann mehrere Kurvenscheiben und / oder Achsfehlerkompensationen enthalten.

Es können nur vollständige Applikationen in den Servo geladen werden, d.h., wenn Sie mehrere Kurvenscheiben und / oder Achsfehlerkompensationen benötigen, müssen diese auf einem Tabellenblatt definiert sein! Kurvenscheiben und Achsfehlerkompensationen können nicht getrennt geladen werden!

Um Kurvenscheiben und / oder Achsfehlerkompensationen aus einer Tabelle laden zu können, benötigen Sie eine gültige Excel®-Installation auf ihrem PC!

Das Laden der Kurvenscheibentabellen ist im Kapitel *Fenster zur Steuerung der Kurvenscheiben, Seite 158* erklärt.

Beispiele für Kurvenscheiben und / oder Achsfehlerkompensationen finden Sie im Arbeitsverzeichnis des Parametrierprogramms, Unterordner "CAM".

Zunächst wird der Aufbau des **Tabellenkopfes** beschrieben:

CAM-Data			
Excel Format Version	1		
Application name:	Test Application		
Comment:	Test		
Number Tables:	2		
Document generated:	11.11.2006	Author:	M. Mustermann
Last change:	12.12.2006	Changed by:	M. Mustermann

In Zelle [A,1] muss zwingend das Schlüsselwort **CAM-Data** stehen.

In Zelle [B,3] sollte der Name der Applikation eingetragen werden. Falls mehrere Tabellenblätter in der Excel®-Datei vorhanden sind, werden diese Namen zur Auswahl angeboten.

In Zelle [B,5] muss die korrekte Anzahl der Tabellen (Kurvenscheiben + Achsfehlerkompensationen!) der Applikation eingetragen sein.

Es folgt die Beschreibung der **Tabellenköpfe**:

11	Table name	Control X-Axis				
12	Comment					
13	Table length	10				
14	Table type	0	(Kurvenscheibe)			
15	Master Offset (Refln)	200	Refln position units)			
16	Polarity Hysterisis	30	Refln position units)			
17	Switch Comparator	10	Refln position uni			
18	Gain	1.234	(no dimension)			
19	Table data					
20	Columns	Master (RefIN)	Slave (RefOUT) p	Slave (RefOUT	Nocken (pos)	Nocken (neg)
21	Master Factor Group numerator	1	1	1		
22	Master Factor Group divisor	1	1	1		
23	Resolution numerator	1	3	3		
24	Resolution divisor	2	4	4		
25	Position units	U	U	U		
26	1	-178,594	1,00000	-0,30113	0000	1001
27	2	-177,188	2,00000	-0,28965	1001	1001

Sind mehrere Tabellen in einer Applikation definiert, werden die Tabellen horizontal nebeneinander angeordnet. Eine Kurvenscheibe belegt 5 Spalten, während eine Achsfehlerkompensation 3 Spalten belegt. Die Angaben zum Tabellenkopf finden sich in den Zeilen 11..25.

In der Zelle [Spalte1, Zeile 11] muss ein Tabellenname angegeben werden. Dieser findet sich in der späteren Darstellung des Parametrierprogramms wieder.

In [Spalte1, Zeile 12] kann ein optionaler Kommentar eingegeben werden.

In [Spalte1, Zeile 13] muss die Tabellenlänge eingetragen werden. Diese ist identisch mit der Anzahl der Stützstellen.

In [Spalte1, Zeile 14] findet sich der Tabellentyp:

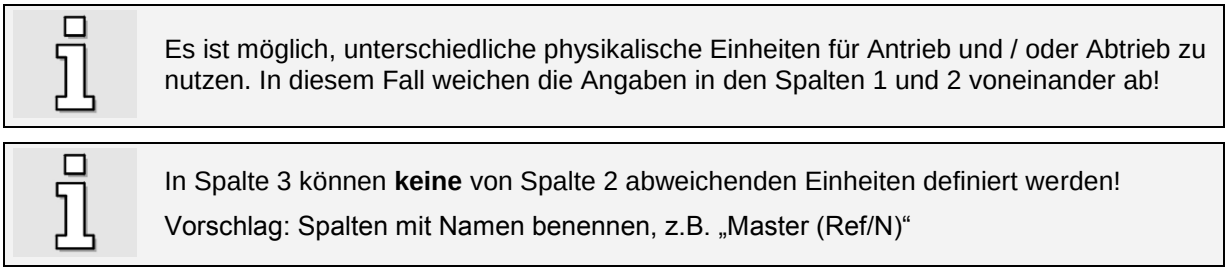
- 0 = Kurvenscheibe
- 1 = Achsfehlerkompensation

In [Spalte1, Zeile 15] findet sich der Offset der Referenzposition.
Siehe hierzu Kapitel *Realisierung in der Gerätefamilie LV-servoTEC S2 und im Parametrierprogramm*, Seite *151*.

In [Spalte1, Zeile 16] findet sich die Hysterese für den Richtungswechsel (Polarity Hysteresis). von dieser hängt das Umschalten auf die Spalte 2 bzw. Spalte 3 der Tabellendaten für die Slave-Position ab. Siehe hierzu Kapitel *Physikalische Einheiten / Steuerungsparameter zur Kurvenscheibe und Achsfehlerkompensation, Seite 157*.

In [Spalte 1, Zeile 17 und 18] (Switch Comparator und Gain) finden sich für spätere Erweiterungen reservierte Parameter zur Kurvenscheibe. Die Funktion wird bislang noch nicht unterstützt. Sie sind aus Gründen der Kompatibilität der Excel-Tabelle bereits in dieser enthalten. Sie werden z.Zt. bereits zum Servopositionierregler übertragen und auch dort gespeichert. Weitere Informationen zur Verstärkung der Ausgangsposition siehe Kapitel *Realisierung in der Gerätefamilie LV-servoTEC S2 und im Parametrierprogramm, Seite 151*.

In Spalte 1 / Spalte 2 und Zeilen 21..24 muss die Factor Group sowie die Auflösung ("Resolution") korrekt eingestellt sein, damit die Kurvenscheibe in den korrekten physikalischen Einheiten arbeitet. Siehe hierzu ebenso *Kapitel Physikalische Einheiten / Steuerungsparameter zur Kurvenscheibe und Achsfehlerkompensation, Seite 157.*



In Spalte 1 / Spalte 2 und Zeile 25 muss die entsprechende Positionseinheit angegeben werden. Sie hat keinen Einfluss auf das Verhalten der Kurvenscheibe, sondern dient nur den Anzeigezwecken in der Parametrieroberfläche. Folgende Einheiten sind erlaubt:

- U bzw. R : Umdrehungen
- m, mm, µm : Meter, Millimeter, Mikrometer
- ° : Grad
- rad : Radiant

Es folgt die Beschreibung der **Tabellenkörpers:**

20	Columns	Master (RefIN)	Slave (RefOUT) p	Slave (RefOUT	Nocken (pos)	Nocken (neg)
21	Master Factor Group numerator	1	1	1		
22	Master Factor Group divisor	1	1	1		
23	Resolution numerator	1	3	3		
24	Resolution divisor	2	4	4		
25	Position units	U	U	U		
26	1	-178,594	1,00000	-0,30113	0000	1001
27	2	-177,188	2,00000	-0,28965	1001	1001
28	3	-175,781	2,50000	-0,26229	1001	1001
29	4	-174,375	256,00000	-0,23595	0001	0011
30	5	-172,969	-11,00000	-0,20448	1001	1001
31	6	-171,563	0,94592	-0,17510	0000	1001
32	7	-170,156	0,94172	-0,14256	1001	1001
33	8	-168,750	0,93747	-0,10959	1001	1001
34	9	-167,344	0,93404	-0,07806	1001	1111

Der Tabellenkörper beginnt ab Zeile 26. Für jede Stützstelle muss eine Zeile ausgefüllt sein. (Siehe auch die Erklärung zu Zeile 13!) Die einzelnen Spalten haben folgende Bedeutung:

Spalte 1	Master-Lage. Für Einheit und Skalierung werden die Angaben aus den Zeilen 21..25 genutzt
Spalte 2	abgebildete Lage, falls sich der Antrieb in positiver Richtung bewegt. Für Einheit und Skalierung werden die Angaben aus den Zeilen 21..25 genutzt
Spalte 3	abgebildete Lage, falls sich der Antrieb in negativer Richtung bewegt. Für Einheit und Skalierung werden die Angaben aus Spalte 2 und den Zeilen 21..25 genutzt
Spalte 4	In dieser Spalte befindet sich die Statusinformation der einzelnen Nocken, falls sich der Antrieb in positiver Richtung bewegt. Das Zahlenformat ist binär (nur 0 und 1 erlaubt). Das rechte Bit repräsentiert dabei den Kanal 1 des Nockenschaltwerks, während das linke Bit den Kanal 4 repräsentiert. Hat die Kurve den Typ "Achsfehlerkompensation", entfällt diese Spalte!
Spalte 5	In dieser Spalte befindet sich die Statusinformation der einzelnen Nocken, falls sich der Antrieb in negativer Richtung bewegt. Ansonsten gilt das in Spalte 4 Gesagte.

12.6.6 Physikalische Einheiten / Steuerungsparameter zur Kurvenscheibe und Achsfehlerkompensation

Die Darstellung in der Kurvescheibentabelle erfolgt üblicherweise als Gleitkommazahl. Zusätzlich bevorzugt der Anwender die Angabe in der physikalischen Einheit der Applikation, also z.B. in mm. Die Daten selbst müssen zur Übertragung über RS232 / UDP jedoch in ein Festkommaformat konvertiert werden. Diese Daten werden vom Servopositionierregler wiederum über eine Factor-Group konvertiert und dann zur Laufzeit in die Berechnung einbezogen. Diese Factor Group ist so aufgebaut, wie sie bereits gemäß CANopen DSP 402 im Servopositionierregler realisiert ist.

Der Anwender muss daher zwei Konvertierungen in der Tabelle parametrieren:

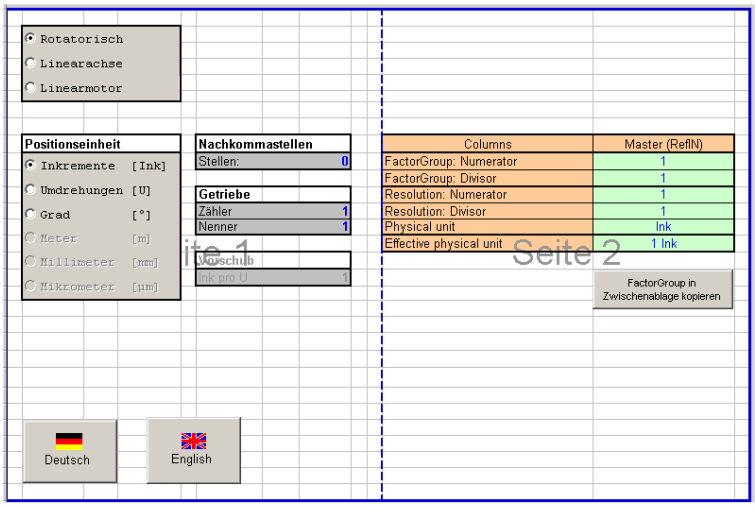
- Aus der Tabellenzelle in „Übertragungseinheiten“ der Form „ * (divisor / numerator) “
- Aus den „Übertragungseinheiten in die internen Daten gemäß Factor Group für Posittionen

Die Handhabung der Factor Group für die Positionen ist von der Handhabung gemäß CANopen abgeleitet. Im CANopen-Handbuch sind hierfür Beispiele aufgeführt sowie Hinweise zur Berechnung der Factor Group für „beliebige“ Einheiten angegeben. Nach dem dort beschriebenen Vorgehen rechnet der Anwender einen Wert für Factor Group numerator und Factor Group divisor aus. Diese Werte werden in die entsprechende Zelle eingetragen. Falls die Factor Group von Master und Slave unterschiedlich sein sollen, führt der Anwender dies analog für den Slave noch einmal durch.

Es gibt die Möglichkeit, über einen Assistenten die Factor Group berechnen zu lassen.

Gehen Sie wie folgt vor:

- Wechseln Sie in der Excel-Tabelle auf das Arbeitsblatt "Assistent". Es erscheinen folgende Eingabefelder:



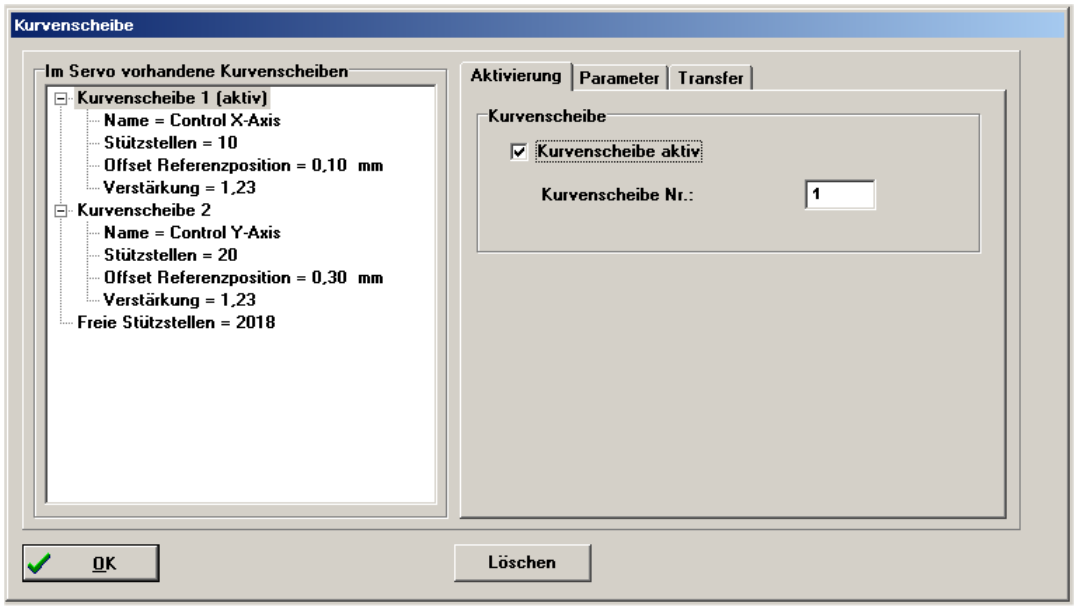
- Geben Sie die Randbedingungen des Antriebs ein. Die resultierende Factor Group wird automatisch ermittelt.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Factor Group in Zwischenablage kopieren**.
- Wechseln Sie in das Arbeitsblatt zurück und platzieren den Cursor auf die oberste Zelle, wohin die Factor Group kopiert werden soll.
- Drücken Sie die Taste <Ctrl> + V. Die berechnete Factor Group wird kopiert.

Die Hysterese (Polarity Hysteresis) steuert den Wechsel in den Tabellendaten auf die Spalte Slave (RefOUT) pos bzw. Slave (RefOUT) neg.

Falls die Berechnung des Assistenten nicht arbeitet, sollte unter Excel im Menü Extras/Add-Ins-Manager/ das Kästchen Analyse Funktionen aktiviert werden.

12.6.7 Fenster zur Steuerung der Kurvenscheiben

Das Fenster zur Kurvenscheibe befindet sich im Menü **Parameter/CAM/Kurvenscheibe**. Es erscheint folgendes Menü:



12.6.7.1 Reiter „Aktivierung“

In der Baumansicht wird dargestellt, wie viele Kurvenscheiben momentan geladen sind. Zu jeder geladenen Kurvenscheibe werden folgende Zusatzinformationen angezeigt:

- Name der Kurvenscheibe
- Anzahl der benutzten Stützstellen
- Offset der Referenzposition
- Verstärkung

Eine aktive Kurvenscheibe wird mit dem Zusatz **aktiv** gekennzeichnet!

Weiterhin wird die noch verbleibende Anzahl der freien Stützstellen angezeigt.

12.6.7.2 Kurvenscheibe aktiv

Über dieses Kontrollkästchen kann eine Kurvenscheibe aktiviert bzw. deaktiviert werden. Wird das Kontrollkästchen gesetzt, bezieht sich die Aktivierung auf die Kurvenscheiben-Nummer (siehe unten!).

Vorsicht!

Findet die Aktivierung einer Kurvenscheibe an einer Referenzposition statt, bei der sich die Ausgangslage von der aktuellen Istposition stark abweicht, dann führt der Antrieb bei aktiver Reglerfreigabe sofort bzw. bei Aktivieren der Reglerfreigabe eine ruckartige Bewegung aus!

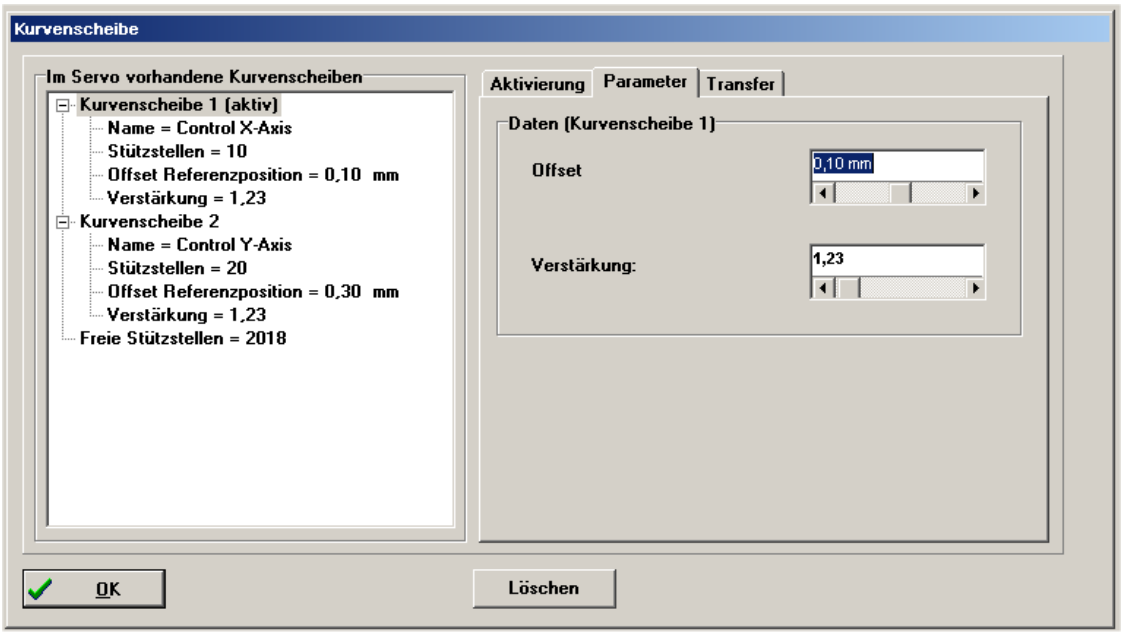
12.6.7.3 Kurvenscheibe Nr.

Über dieses Eingabefeld kann die gewünschte Kurvenscheibennummer angegeben werden. Ist die Kurvenscheibenfunktionalität aktiv, wird sofort zwischen der alten und der neuen Kurvenscheibe umgeschaltet.

Vorsicht!

Findet der Wechsel zwischen zwei aktiven Kurvenscheiben bei aktivierter Reglerfreigabe statt, kann der Antrieb unter Umständen ruckartige Bewegungen ausführen!

12.6.7.4 Reiter „Parameter“



12.6.7.5 Offset Referenzposition

In dieser Eingabefläche wird für die ausgewählte Kurvenscheibe der Offset der Referenzposition angezeigt. (Siehe hierzu auch Kapitel *Realisierung in der Gerätefamilie LV-servoTEC S2 und im Parametrierprogramm*, Seite *151*.)

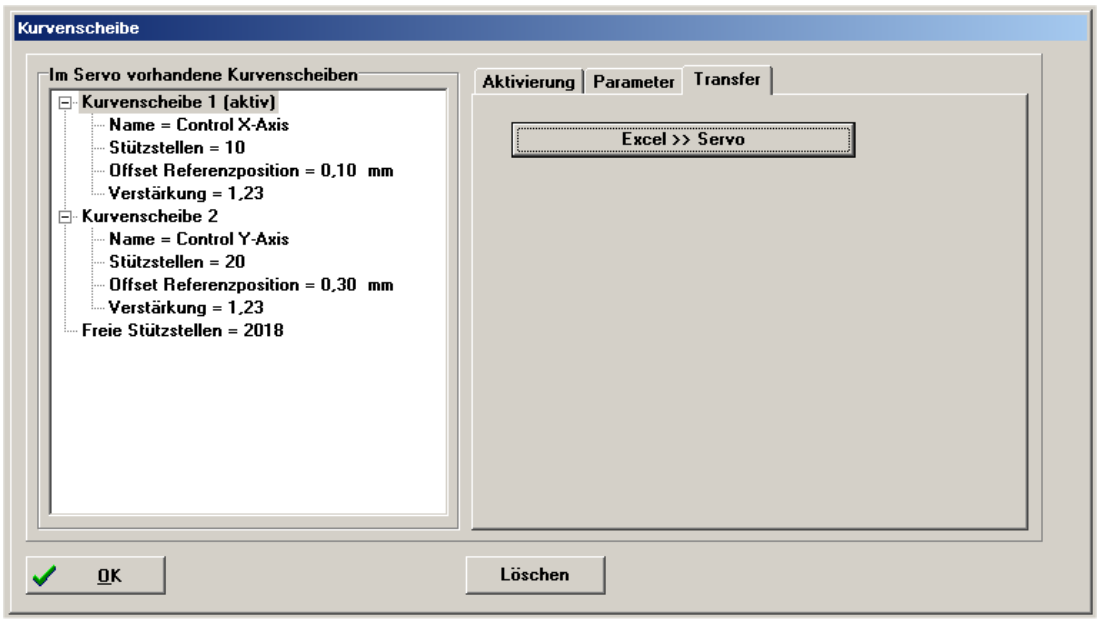
Die Kurvenscheibe kann durch Anklicken im Baumdiagramm gewählt werden. Der Offset kann verändert werden, die Änderung wird sofort wirksam.

12.6.7.6 Verstärkung

In dieser Eingabefläche wird für die ausgewählte Kurvenscheibe die Verstärkung für die Ausgangsposition angezeigt. (Siehe hierzu auch Kapitel *Realisierung in der Gerätefamilie LV-servoTEC S2 und im Parametrierprogramm*, Seite *151* .)

Die Kurvenscheibe kann durch Anklicken im Baumdiagramm gewählt werden. Die Verstärkung kann verändert werden, die Änderung wird sofort wirksam.

12.6.7.7 Reiter „Transfer“



12.6.7.8 Excel >> Servo

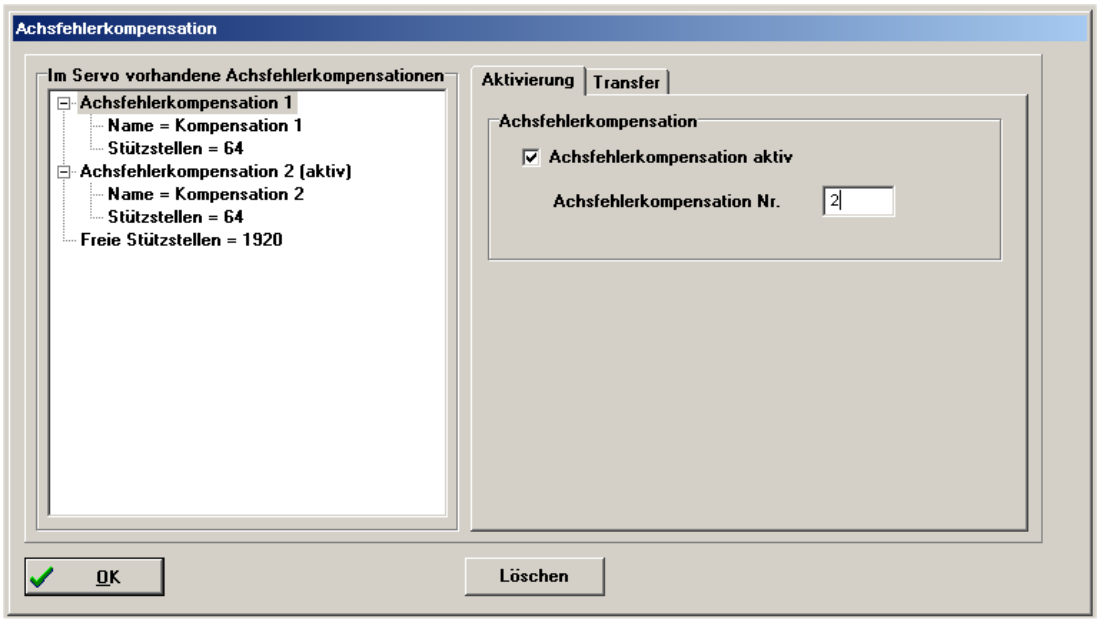
Durch diese Schaltfläche kann eine Applikation (bestehend aus Kurvenscheiben und / oder Achsfehlerkompensationen) in den Servopositionierregler geladen werden. (Siehe hierzu auch Kapitel *Aufbau der Tabelle zur Kurvenscheibe, Nockenschaltwerk und Achsfehlerkompensation,* Seite *153).*

Klicken Sie auf die Schaltfläche und wählen Sie eine Excel-Datei aus. Besitzt die Excel-Datei mehrere Arbeitsblätter (Applikationen), wählen Sie danach die Applikation.

Für diese Funktion benötigen Sie eine gültige Excel®-Installation auf ihrem PC!

12.6.8 Fenster zur Steuerung der Achsfehlerkompensation

Das Fenster zur Achsfehlerkompensation befindet sich im **Menü Parameter / CAM / Achsfehlerkompensation**. Es erscheint folgendes Menü:



12.6.8.1 Reiter „Aktivierung“

In der Baumansicht wird dargestellt, wie viele Achsfehlerkompensationen momentan geladen sind. Zu jeder Achsfehlerkompensation werden folgende Zusatzinformationen angezeigt:

- Name der Achsfehlerkompensation
- Anzahl der benutzten Stützstellen

> Eine aktive Achsfehlerkompensation wird mit dem Zusatz **aktiv** gekennzeichnet!

Weiterhin wird die noch verbleibende Anzahl der freien Stützstellen angezeigt.

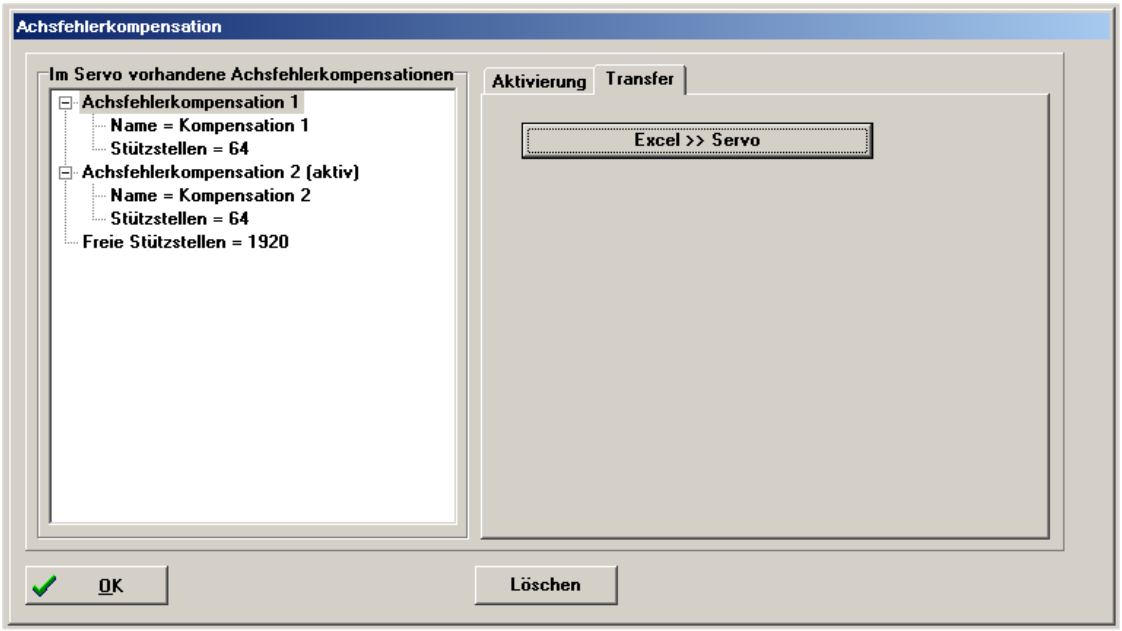
12.6.8.2 Achsfehlerkompensation aktiv

Über dieses Kontrollkästchen kann eine Achsfehlerkompensation aktiviert bzw. deaktiviert werden. Wird das Kontrollkästchen gesetzt, bezieht sich die Aktivierung auf die Nummer der Achsfehlerkompensation (siehe unten!).

12.6.8.3 Achsfehlerkompensation Nr.

Über dieses Eingabefeld kann die gewünschte Nummer der Achsfehlerkompensation angegeben werden. Ist die Achsfehlerkompensation aktiv, wird sofort zwischen der alten und der neuen Achsfehlerkompensation umgeschaltet.

12.6.8.4 Reiter „Transfer“



12.6.8.5 Excel >> Servo

Durch diese Schaltfläche kann eine Applikation (bestehend aus Kurvenscheiben und / oder Achsfehlerkompensationen) in den Servopositionierregler geladen werden. (*Siehe hierzu auch Kapitel* Aufbau der Tabelle zur Kurvenscheibe, Nockenschaltwerk und Achsfehlerkompensation*, Seite 153*).

Klicken Sie auf die Schaltfläche und wählen Sie eine Excel-Datei aus. Besitzt die Excel-Datei mehrere Arbeitsblätter (Applikationen), wählen Sie danach die Applikation.

Für diese Funktion benötigen Sie eine gültige Excel®-Installation auf ihrem PC!

13 Weitere Funktionen von S2 Commander

13.1 Arbeiten mit dem Service-Modul

Mit dem Service-Modul ist es möglich, Daten des Servopositionierreglers zu speichern und auf andere Servopositionierregler zu übertragen. Wenn bestimmte Randbedingungen eingehalten werden, kann dieser Transfer von Daten auch ohne Unterstützung eines PC erfolgen.

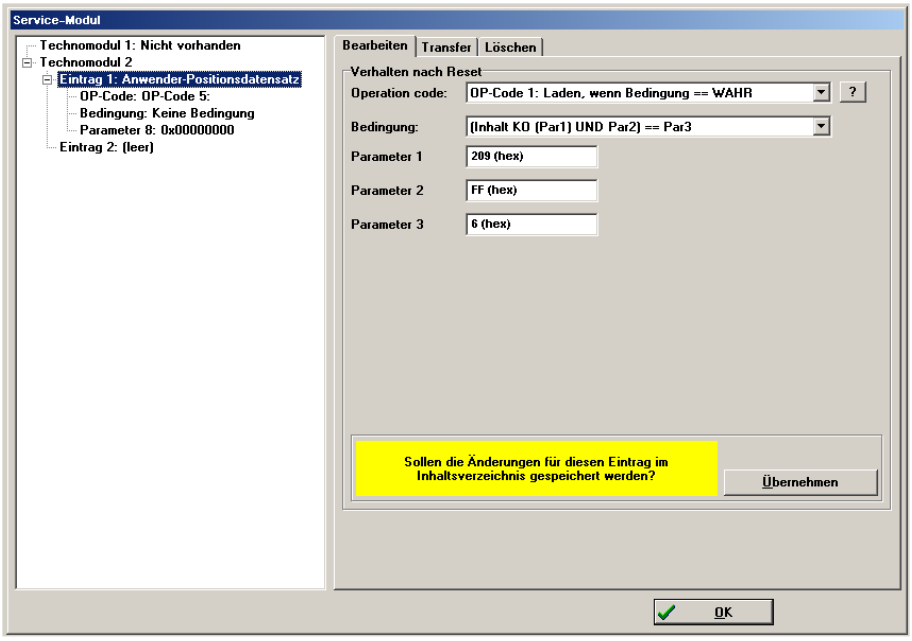
Folgende Datentypen werden in mit der Produktstufe 3.3 unterstützt:

- **Anwenderparametersätze** (diese umfassen die gesamte Parametrierung des Servopositionierreglers, also z.B. Reglerparametrierungen, Sicherheitsparameter, Sollwertmanagement, aber keine Positionsdatensätze)
- **Positionsdatensätze**
- **Fehlerpuffer** (ab Produktstufe 3.4)
  Alle auftretenden Fehlermeldungen stehen stets im internen Fehlerpuffer. Wird ein Eintrag „Fehlerpuffer“ im Service-Modul eingerichtet, dann werden die Fehlermeldungen aus dem internen Fehlerpuffer zyklisch in den Fehlerpuffer des Service-Moduls kopiert. Das Service-Modul kann über 7000 Fehlermeldungen speichern. Siehe hierzu auch Kapitel *Fehlerpuffer*, ab Seite *106*.

Im Service-Modul sind die Daten in sogenannten Einträgen organisiert. Jeder Eintrag kann mit einer Firmware (geplant), einem Anwenderparametersatz oder Positionsdatensätzen belegt werden. Weiterhin können bestimmte Bedingungen aufgestellt werden, die den Transfer vom Service-Modul in den Servopositionierregler oder umgekehrt regeln.

Der Zugang zum Service-Modul erfolgt über den Menüpunkt **Datei/Parametersatz/Service-Modul**.

Es erscheint folgendes Menü:



In der linken Baumeinstellung ist zu sehen, in welchem Technologieschacht ein Service-Modul erkannt wurde. Durch Doppelklick auf die einzelnen Einträge können Details der Einträge kontrolliert werden.

Im Reiter **Bearbeiten** kann das Verhalten der einzelnen Einträge festgelegt werden.

Im Feld **Typ** kann der Inhaltstyp festgelegt werden.

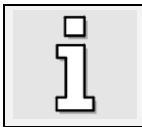
Siehe hierzu die folgende Tabelle:

Inhaltstyp
Anwender-Parametersatz (multi-purpose), Zugriff durch spezielle Kommandos
Anwender-Positionsdatensatz (multi-purpose), Zugriff durch spezielle Kommandos
Fehlerpuffer

Im Feld **Operation Code** wird festgelegt, was mit den Einträgen geschehen soll. Siehe hierzu die untenstehende Tabelle:

Operation Code	
Wert	**Beschreibung**
0	passiv, keine Aktion
1	Laden der Daten vom Service-Modul in den Servopositionierregler. **Die Aktion wird nur durchgeführt, sofern die Bedingung erfüllt ist (s. u.)**.
2	Laden der Daten vom Service-Modul in den Servopositionierregler und anschließendes Speichern (SAVE). **Die Aktion wird nur durchgeführt, sofern die Bedingung erfüllt ist (s. u.)**.
3	Speichern der Daten des Servopositionierreglers in den Eintrag X des Servicemoduls. Die Nummer X des Eintrags wird durch Parameter 7 festgelegt. Operation-Code, Bedingung, Parameter für diesen Eintrag werden aus einem internen Datenpuffer übernommen. Diese Daten müssen zuvor eingetragen sein. Diese Aktion wird ohne Berücksichtigung einer Bedingung durchgeführt. Sie dient z.B. dazu, dass der Anwender einmalig Daten von einem Servopositionierregler in ein Service-Modul laden kann. Dieses wird dann im Feld eingesetzt.
4	Speichern der Daten des Servopositionierreglers nach Reset in den Eintrag X des Servicemoduls. Die Nummer X des Eintrags wird durch Parameter 7 festgelegt. Die Parameter 1..6 werden durch den Transfer nicht verändert. Diese Aktion wird ohne Berücksichtigung einer Bedingung durchgeführt. Sie dient z.B. dazu, dass der Anwender im Feld ohne Unterstützung eines PC Daten aus einem Servopositionierregler in ein Service-Modul laden kann. Die unter diesem Eintrag ursprünglich gespeicherten Daten werden überschrieben.
5	Speichern der Daten des Servopositionierreglers nach Reset in den Eintrag X des Servicemoduls. Die Nummer X des Eintrags wird durch Parameter 7 festgelegt. Die Parameter 1..6 werden durch den Transfer nicht verändert. Der Parameter 8 wird für den Eintrag X als neuer Operation-Code (Bit 8..15) und neue Bedingung (Bit 16..23) eingetragen und gespeichert. Diese Aktion wird ohne Berücksichtigung einer Bedingung durchgeführt. Sie dient z.B. dazu, dass der Anwender im Feld ohne Unterstützung eines PC: ■ Daten aus einem Servopositionierregler einmalig in ein Service-Modul laden kann. ■ Anschließend die Daten in andere Servopositionierregler übertragen kann ■ Die unter diesem Eintrag ursprünglich gespeicherten Daten werden überschrieben. **Hinweis**: Da der ursprüngliche Operation-Code durch den Wert aus Parameter 8 überschrieben wird, ist beim Eintrag von Parameter 8 besondere Sorgfalt anzuwenden.

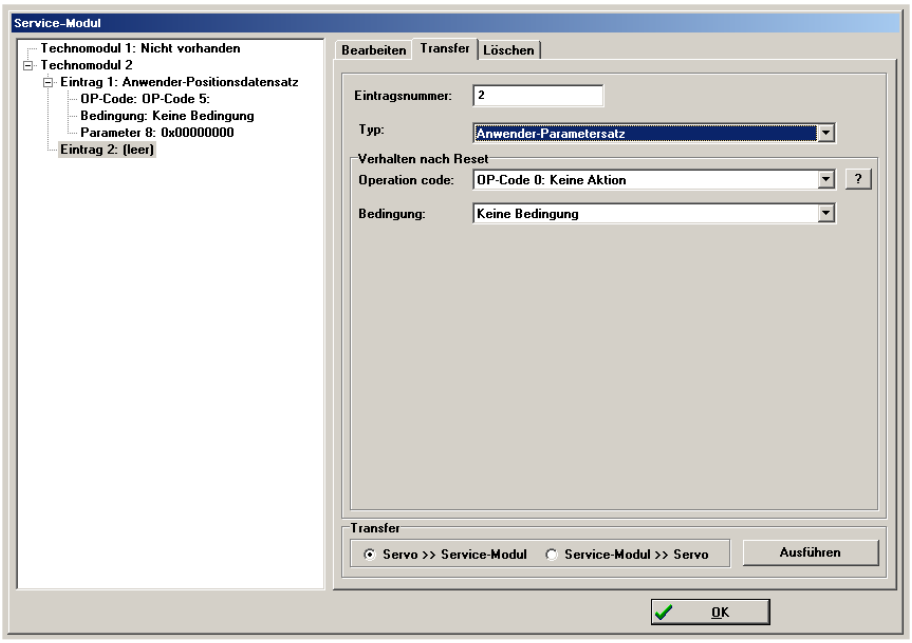
Über das Feld **Bedingung** kann die Ausführung einer Aktion gezielt an die Rahmenbedingung einer Applikation angepasst werden. Siehe hierzu die folgende Tabelle. Im Anschluss sind noch einige Beispiele aufgeführt.



Es können nur Aktionen solcher Operation Codes unterdrückt werden, deren Ausführung an eine Bedingung geknüpft ist. Siehe hierzu die Tabelle der **Operation Codes**.

Bedingung (Condition)	
Wert	**Beschreibung**
0	Die Aktion wird immer ausgeführt!
1	Es wird ein Kommunikationsobjekt (KO) gelesen (KO-Nummer in Parameter 1). Anschließend wird eine logische UND-Operation mit einer Maske ausgeführt (Maske in Parameter 2). Das Ergebnis der Operation wird einem Soll-Ergebnis verglichen (Ergebnis in Parameter 3). Stimmen beide Ergebnisse überein, wird die Operation ausgeführt.
2	**Test A** Es wird ein KO gelesen (KO-Nummer in Parameter 1). Anschließend wird eine logische UND-Operation mit einer Maske ausgeführt (Maske in Parameter 2). Das Ergebnis der Operation wird einem Soll-Ergebnis verglichen (Ergebnis in Parameter 3). **Test B** Es wird ein KO gelesen (KO-Nummer in Parameter 4). Anschließend wird eine logische UND-Operation mit einer Maske ausgeführt (Maske in Parameter 5). Das Ergebnis der Operation wird einem Soll-Ergebnis verglichen (Ergebnis in Parameter 6). Stimmen die Ergebnisse aus Test A überein oder die Ergebnisse aus Test B, wird die Operation ausgeführt.
3	Es werden die Tests "Test A" und "Test B" genauso durchgeführt wie unter Punkt 2) beschrieben. Stimmen die Ergebnisse aus Test A überein und die Ergebnisse aus Test B, wird die Operation ausgeführt.
4	Hinweis: Diese Bedingung ist nur für den Inhaltstyp "Firmware" anzuwenden und wird für andere Inhaltstypen ignoriert. Reserviert.

Unter dem Reiter **Transfer** erscheint folgendes Menü:



Hier ist es möglich, über die Oberfläche Daten aus dem Service-Modul in den Servopositionierregler zu bewegen bzw. umgekehrt. Das ist in der Regel die Voraussetzung, um später einen Parametersatz automatisch aus dem Service-Modul in der Servopositionierregler laden zu können. Dann wird dieser Transfer selbständig in Abhängigkeit von den Operation Codes und Bedingungen durch die Firmware gesteuert, siehe Anfang dieses Kapitels.

Transfer

Stellen Sie hier ein, ob Sie Daten vom Service-Modul in den Servopositionierregler transportieren wollen oder umgekehrt.

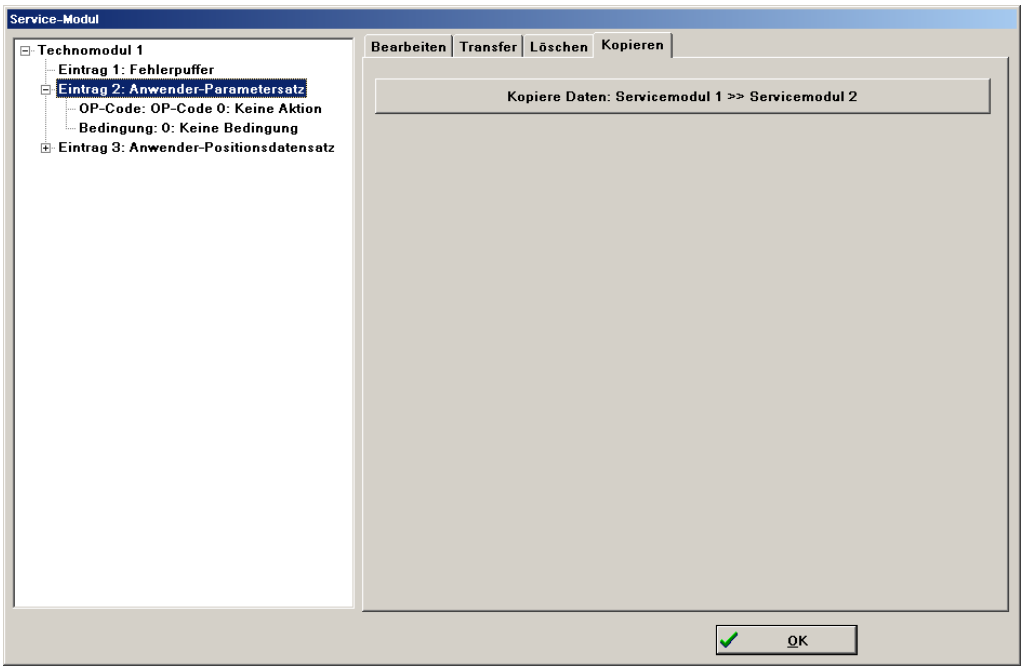
Für einen Transfer Service-Modul → Servopositionierregler, führen Sie bitte folgende Schritte aus:

- Wählen Sie im Baumdiagramm den Eintrag aus, der transferiert werden soll
- Aktivieren Sie im Fenster Bereich **Transfer** die **Box Service-Modul >> Servo**
- Klicken Sie auf die Taste **Ausführen**

Für einen Transfer Servopositionierregler → Service-Modul, führen Sie bitte folgende Schritte aus:

- Aktivieren Sie im Fenster **Bereich Transfer** die Box **Servo** >> **Service-Modul**
- Wählen Sie unter **Typ** aus, welche Daten in dem Eintrag gespeichert werden sollen
- Stellen Sie einen Operation Code ein, einen Bedingungstyp sowie die erforderlichen Parameter
- Klicken Sie auf die Taste **Ausführen**

Unter dem Reiter **Kopieren** erscheint folgendes Menü:



Damit diese Funktion ausgeführt werden kann, muss sowohl Technologieschacht 1 als auch Technologieschacht 2 mit einem Service-Modul bestückt sein. Es ist nur möglich, die Daten von Service-Modul1 auf Service-Modul 2 zu kopieren. Ein Kopiervorgang ist nur möglich, wenn die Endstufe des Servopositionierreglers nicht aktiv ist.

Kopiere Daten: Servicemodul1 >> Servicemodul 2

Der Kopiervorgang wird durch diese Schaltfläche gestartet. Der Benutzer wird über Erfolg bzw. Misserfolg der Kopieraktion unterrichtet.

13.1.1 Applikationen mit dem Service-Modul / Fallbeispiele

Fallbeispiel A:

Situation

Im Service-Modul ist unter Eintrag 1 ein Parametersatz für einen Servopositionierregler LV-servoTEC S2 gespeichert. Dieser Parametersatz soll geladen werden, wenn das Modul in einen entsprechenden Servopositionierregler eingesteckt und ein Power-On-Reset durchgeführt wird.

Gleichzeitig ist unter Eintrag 2 ein Parametersatz für einen Servopositionierregler LV-servoTEC S2 gespeichert. Auch dieser soll nur geladen werden, wenn das Modul in einem Servopositionierregler dieses Gerätetyps steckt.

Sofern ein Parametersatz geladen werden konnte (gültiger Gerätetyp), soll der Parametersatz anschließend dauerhaft im Servopositionierregler gesichert werden (SAVE).

Parametrierung

Der Inhaltstyp für Eintrag 1 ist "2" (Anwender-Parametersatz).

Der Operation-Code für Eintrag 1 ist "2" (Daten aus dem Service-Modul in den Servopositionierregler laden und mit SAVE speichern)

Die Bedingung für das Laden des Parametersatzes 1 ist, dass der vorliegende Servopositionierregler vom Typ LV-servoTEC S2 ist. Es muss der Wert eines Kommunikationsobjektes (KO) mit einem fest vorgegebenen Wert verglichen werden → Bedingungstyp = 1.

Der Gerätetyp ist im KO "srvc_device_type" abgelegt. Dieses KO hat die Nummer 0x2D9. → Parameter 1 = 0x2D9.

Das KO hat folgende Belegung:

Gerät	Inhalt KO "srvc_device_type"
LV-servoTEC S2 102	0x2005
LV-servoTEC S2 105	0x2006
LV-servoTEC S2 302	0x2009
LV-servoTEC S2 305	0x200A
LV-servoTEC S2 310	0x200B
LV-servoTEC S2 320	0x200C
LV-servoTEC S2 340	0x200D

Aus dem KO können alle relevanten Bits ausgewählt werden (Maske = 0xFFFFFFFF) → Parameter 2 = 0xFFFFFFFF

Der Ziel-Wert für den Parametersatz 1 ist 0x2005 (LV-servoTEC S2 102) → Parameter 3 = 0x2005.

Analog ergibt sich die Parametrierung für den Eintrag 2 im Service-Modul. Diese unterscheidet sich nur in Parameter 3: Der "Zieltyp" ist ein LV-servoTEC S2 310 (srvc_device_type = 0x200B)

Folgende Parametrierung muss gewählt werden:

	Eintrag 1	Eintrag 2
Inhaltstyp	2	2
Operation-Code	2	2
Bedingungstyp	1	1
Parameter 1	0x2D9	0x2D9
Parameter 2	0xFFFFFFFF	0xFFFFFFFF
Parameter 3	0x2005	0x200B

Fallbeispiel B:

Situation

Im Service-Modul sind unter den Einträgen 1..3 Parametersätze für Servopositionierregler LV-servoTEC S2 102 gespeichert. Ziel sind drei identische Geräte, die sich nur durch Codierstecker unterscheiden, welche die digitalen Eingänge belegen:

	DIN 2..9	DIN 1	DIN 0
Gerät 1	X	0	0
Gerät 2	X	0	1
Gerät 3	X	1	0

Dieser Parametersatz soll bei Power-On-Reset geladen werden, wenn das Modul in dem Servopositionierregler eingesteckt ist, an dessen digitalen Eingängen die zugehörige Kombination anliegt. Nach dem Laden soll der Parametersatz dauerhaft gespeichert werden (SAVE).

Parametrierung

Der Inhaltstyp für alle Einträge 1..3 ist "2" (Anwender-Parametersatz).

Der Operation-Code für alle Einträge 1..3 ist "2": Parametersatz aus dem Service-Modul in den Servopositionierregler laden und mit SAVE speichern.

Die Bedingung für das Laden des Parametersatzes ist, dass der Inhalt des KOs für die digitalen Eingänge einen bestimmten Wert haben muss → Bedingungstyp 1

Der Status der digitalen Eingänge ist im KO "ioh_din" abgelegt. Dieses KO hat die Nummer 0x44C. → Parameter 1 = 0x44C.

In diesem KO ist DIN0 auf Bit 1 abgelegt. Da nur diese beiden Bits ausgewertet werden dürfen, müssen in der Maske ebenfalls nur Bit 1 und Bit 2 gesetzt sein. → Parameter 2 = 0x6

Die Zielwerte für die Operation können aus der Gerätecodierung für die einzelnen Geräte hergeleitet werden. Daraus ergibt sich folgende Parametrierung:

	Eintrag 1	Eintrag 2	Eintrag 3
Inhaltstyp	2	2	2
Operation-Code	2	2	2
Bedingungstyp	1	1	1
Parameter 1	0x44C	0x44C	0x44C
Parameter 2	0x06	0x06	0x06
Parameter 3	0x00	0x02	0x04

Fallbeispiel C:

Situation

Das Service-Modul soll dazu verwendet werden, Parametersätze von einem Servopositionierregler in mehrere andere Regler gleichen Typs zu übertragen. Am Einsatzort befindet sich jedoch kein PC, d.h., das Modul muss vorher "scharf gemacht" werden, damit es im ersten Servopositionierregler den Parametersatz liest und in allen weiteren Servopositionierreglern schreibt.

Parametrierung

Der Inhaltstyp für Eintrag 1 ist "2" (Parametersatz).

Der Operation-Code für Eintrag 1 ist "5": Parametersatz nach Reset in Eintrag 1 speichern, danach Operation-Code und Bedingung erneuern.

Die Bedingung wird für diesen Inhaltstyp nicht ausgewertet: mit Defaultwert "0" belegen.

Eintrag 1 soll benutzt werden: → Parameter 7 = 1.

Nach dem Transfer wird ein neuer Op-Code und eine neue Bedingung benötigt:

Daten nach dem Reset in den Servopositionierregler schreiben und dort dauerhaft speichern: Operation-Code = 2 in Bit 8..15.

Diese Aktion immer durchführen: Bedingungstyp = 0 in Bit 16..23.

→ Für Parameter 8 ergibt sich hierdurch der Wert: 0x00000200

Folgende Parametrierung muss gewählt werden

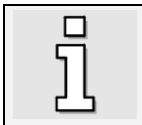
	Eintrag 1
Inhaltstyp	2
Operation-Code	5
Bedingungstyp	0
Parameter 7	0x00000001
Parameter 8	0x00000200

13.2 Aktivierung des Default-Parametersatzes

Bei der Auslieferung ist im Servopositionierregler der Default-Parametersatz aktiv. Dieser versetzt den Servopositionierregler in einen Grundzustand. Der Servopositionierregler hat den Status "nicht in Betrieb genommen", und die 7-Segment-Anzeige zeigt den Buchstaben „A“.

Der Parametersatz muss durch die Erstinbetriebnahme an die jeweilige Anwendung angepasst werden. Andernfalls besitzt der Servopositionierregler den Status „nicht in Betrieb genommen“

Die Hersteller-Einstellungen im Default-Parametersatz lassen sich restaurieren durch das Menü **Datei/Parametersatz/Default-Parametersatz** laden.



Durch Laden des Default-Parametersatzes werden die anwendungsspezifischen Parameter überschrieben und der Reglerstatus auf „nicht in Betrieb genommen“ gesetzt. Dies sollte bei der Verwendung dieser Funktion berücksichtigt werden, da somit eine erneute Erstinbetriebnahme erforderlich wird.

13.3 Transfer-Fenster

Das Parametrierprogramm S2 Commander kommuniziert mit dem Servopositionierregler LV-servoTEC S2 über ein bestimmtes Protokoll, in dem die einzelnen Befehle festgelegt sind. Das Transfer-Fenster erlaubt es, die Befehle direkt an den Servopositionierregler LV-servoTEC S2 zu senden und die Antwort zu beobachten.

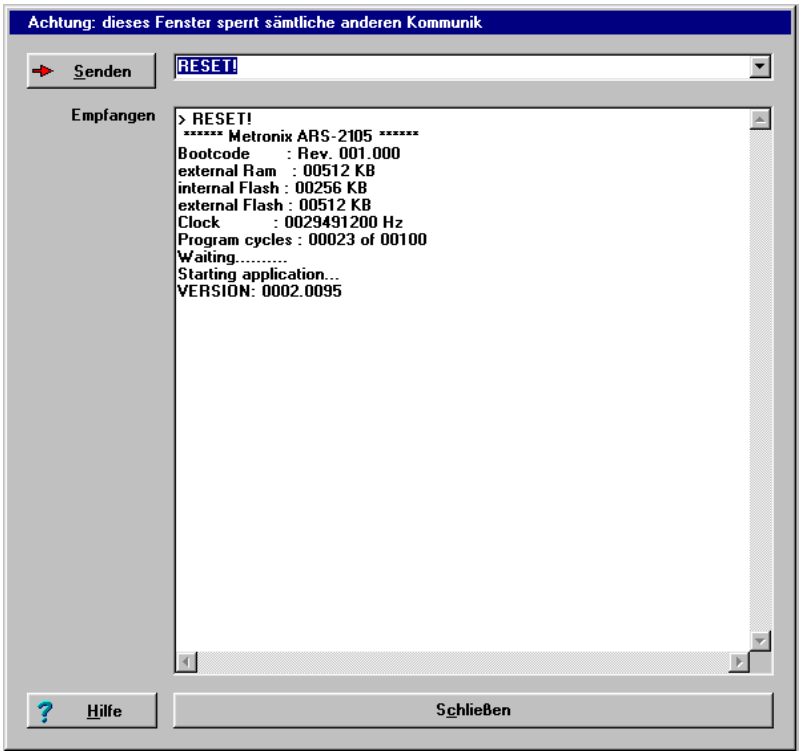
Das Transfer-Fenster wird aktiviert durch den Menübefehl **Datei/Transfer**.

> Während das Transfer-Fenster aktiv ist, werden andere geöffnete Fenster nicht bedient (z.B. Istwerte, Oszilloskop). Schließen Sie deshalb das Transfer-Fenster, wenn Sie es nicht mehr benötigen.

Das Transfer-Fenster dient i.a. nur zum Absetzen von Befehlen, die für den Normalbetrieb ohne Interesse sind. Weiterhin können Speicherstellen bzw. Kommunikationsobjekte gelesen und geschrieben werden. Auch dies ist nur in Spezialfällen notwendig.

Ferner ist es möglich, die Einschaltmeldung der Firmware zu beobachten. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

- Öffnen Sie das Transfer-Fenster
- Geben Sie in der Eingabezeile **RESET!** ein und schließen Sie die Eingabe mit der <Enter>-Taste ab bzw. klicken Sie auf **Senden**
- Im Meldungsfenster erscheint die vollständige Einschaltmeldung der Firmware
- Schließen Sie das Transfer-Fenster



13.4 Beenden des Programms

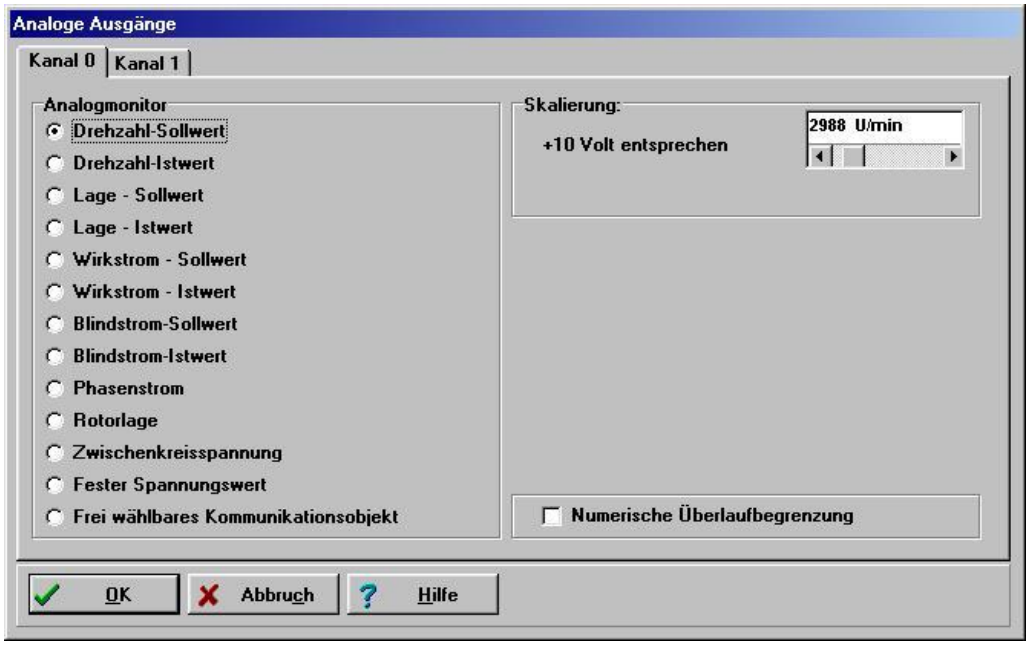
Das Programm S2 Commander kann wie folgt beendet werden:

- Durch Wahl des Menüpunktes **Datei/Beenden**
- Durch die Tastenkombination <Alt>+F4
- Durch Anklicken des Kreuzchens rechts oben im Hauptfenster

13.5 Analogmonitor

Der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 besitzt zwei analoge Ausgänge für die Anzeige von Regelgrößen, die mit einem externen Oszilloskop dargestellt werden können. Die Ausgangsspannungen liegen im Bereich von –10V bis +10 V.

Um den Analogmonitor zu konfigurieren, ist der Menüpunkt Parameter/IOs/Analoge Ausgänge zu wählen.



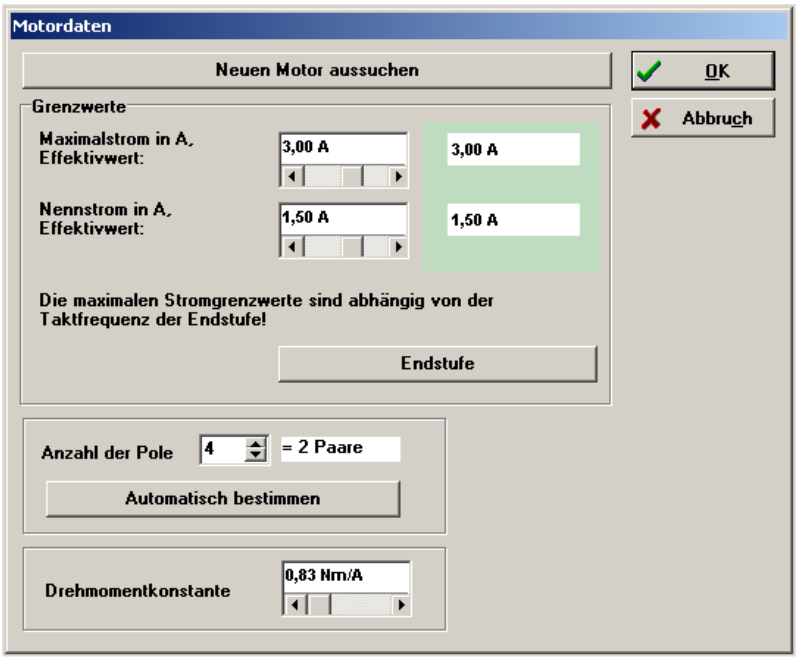
Wählen Sie die entsprechende Größe, die durch den Analogmonitor ausgegeben werden soll. Die Skalierung stellen Sie bitte im Feld Skalierung ein.

Die Option Frei wählbares Kommunikationsobjekt ist für Spezialanwendungen reserviert.

Ist die Box Numerische Überlaufbegrenzung angeklickt, werden rechnerische Werte, die über +10 und unter –10 V liegen, auf diese Grenzen beschränkt. Bei einer nicht aktivierten Box werden Überschreitungen des +10V-Wertes als negative Spannungen dargestellt und umgekehrt.

13.6 Einstellung der Motordaten

Dieses Menü (Parameter/Geräteparameter/Motordaten) erlaubt die grundlegenden Einstellungen der Motordaten. Es erscheint folgendes Fenster:



Geben Sie die Daten anhand des Typenschildes ein. Die Drehmomentkonstante können Sie sich durch den Quotienten aus Nennmoment / Nennstrom errechnen.

Beachten Sie, dass es sich bei den einzutragenden Werten für Maximalstrom und Nennstrom um Effektivwerte handelt! Bei zu hohen Strömen kann der Motor z.B. durch thermische Überlastung oder durch Entmagnetisierung der Permanentmagnete im Motor zerstört werden. Die vom Hersteller angegebenen Stromgrenzwerte dürfen deshalb nicht überschritten werden.

Die maximalen Stromgrenzwerte können von der Taktfrequenz der Endstufe abhängen. Zur Parametrierung der Taktfrequenz klicken Sie auf die Schaltfläche **Endstufe**. (siehe hierzu auch Kapitel *Einstellung der Endstufe, Seite 175)*.

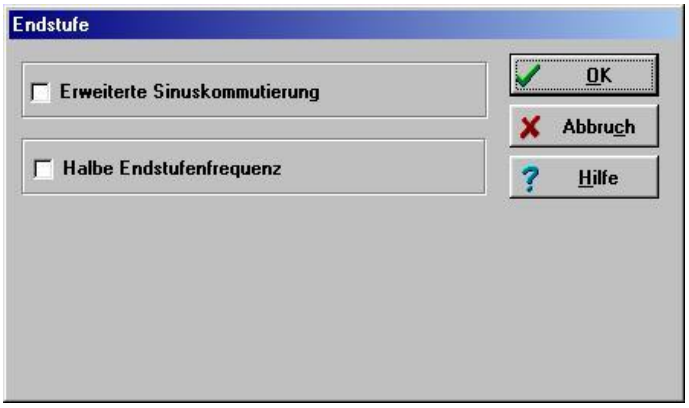
Weiterhin kann die Polzahl Ihres Motors eingetragen werden. Es gibt jedoch auch eine automatische Identifikationsfunktion, die Polzahl und Offsetwinkel des Winkelgebers automatisch ermittelt. Klicken Sie hierzu einfach auf die Schaltfläche **Automatisch bestimmen**.

GEAFHR!

Bevor Sie die Motoridentifikation starten, sind unbedingt die Stromgrenzwerte (Menüpunkt **Parameter/Geräteparameter/Motordaten**) einzustellen, da sonst der Motor zerstört werden kann!

13.7 Einstellung der Endstufe

Dieses Menü (**Parameter/Geräteparameter/Endstufe**) bestimmt Einstellungen für die PWM-Erzeugung durch die Endstufe.



Das Einschalten der Option **Erweiterte Sinuskommutierung** erlaubt eine bessere Ausnutzung der Zwischenkreisspannung und damit um ca. 14 % höhere Maximaldrehzahlen. In bestimmten Applikationen kann das Regelverhalten und der Rundlauf des Motors bei sehr kleinen Drehzahlen geringfügig nachlassen.

Option **Halbe Endstufenfrequenz**: Die Servopositionierregler LV-servoTEC S2 erlauben eine Halbierung der Taktfrequenz.

Bei kleiner Taktfrequenz sind höhere Grenzwerte für den Maximalstrom möglich, dafür ist dem Motorlauf u.U. ein singender Ton unterlegt. Legt man auf einen besonders geräuscharmen Motorlauf Wert, wählt man die volle Taktfrequenz. Ebenso sind bei voller Taktfrequenz die Verluste im Motor etwas reduziert (dafür nehmen die Verluste im Servopositionierregler LV-servoTEC S2 zu, weshalb die einstellbaren Maximalstromgrenzwerte etwas geringer sind). Auf das Regelungsverhalten hat die Wahl der Taktfrequenz praktisch keinen Einfluss.

Die Einstellungen können nur bei ausgeschalteter Endstufe verändert werden.

13.8 Winkelgeber-Einstellungen

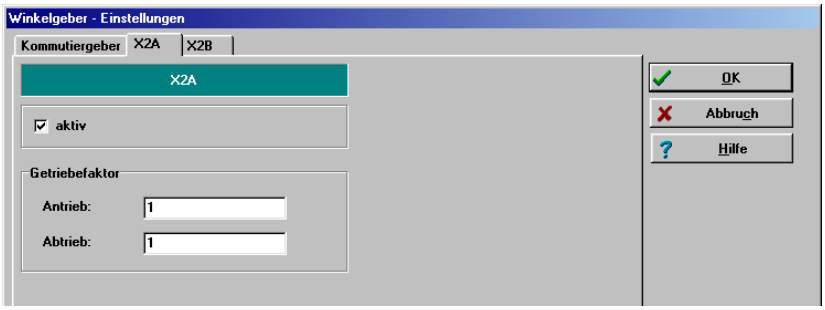
Das Menü wird aufgerufen durch**: Parameter/Geräteparameter/Winkelgeber-Einstellungen**.

In diesem Menü können die Parameter für die Winkelgeber X2A, X2B und X10 eingestellt werden. Eine Beschreibung der Grundfunktionen findet sich in Kapitel *Einstellungen des Winkelgebers*, Seite *59*.

Reiter "Kommutiergeber":

- **Offset des Winkelgebers:**
  Der Winkelgeberoffset ist die Winkeldifferenz zwischen elektrischer und mechanischer Lage. Der Wert muss korrekt eingegeben sein, damit der Motor korrekt mit dem Servopositionierregler zusammen arbeitet. Eine manuelle Bestimmung des Winkelgeberoffsets ist schwierig, es wird daher empfohlen, eine automatische Bestimmung durchzuführen.
- **Automatisch bestimmen**
  Über diese Schaltfläche wird die automatische Identifikation gestartet. Die Stromgrenzen (s.o.) müssen korrekt eingestellt sein, und es dürfen keine Fehler mehr im Servopositionierregler vorliegen. Weiterhin muss die Welle frei beweglich sein. Die automatische Bestimmung ermittelt folgende Parameter:
  - Polpaarzahl
  - Drehsinn des Winkelgebers
  - Winkelgeberoffset
- **Phasenfolge**
  Die Phasenfolge gibt die Zählweise ("Drehrichtung") des Winkelgebers an und ist u.a. von der Verkabelung abhängig. Eine korrekte Einstellung der Phasenfolge ist für den Betrieb notwendig. Die manuelle Bestimmung der Phasenfolge ist schwierig, es wird daher empfohlen, eine automatische Bestimmung durchzuführen (s.o.).

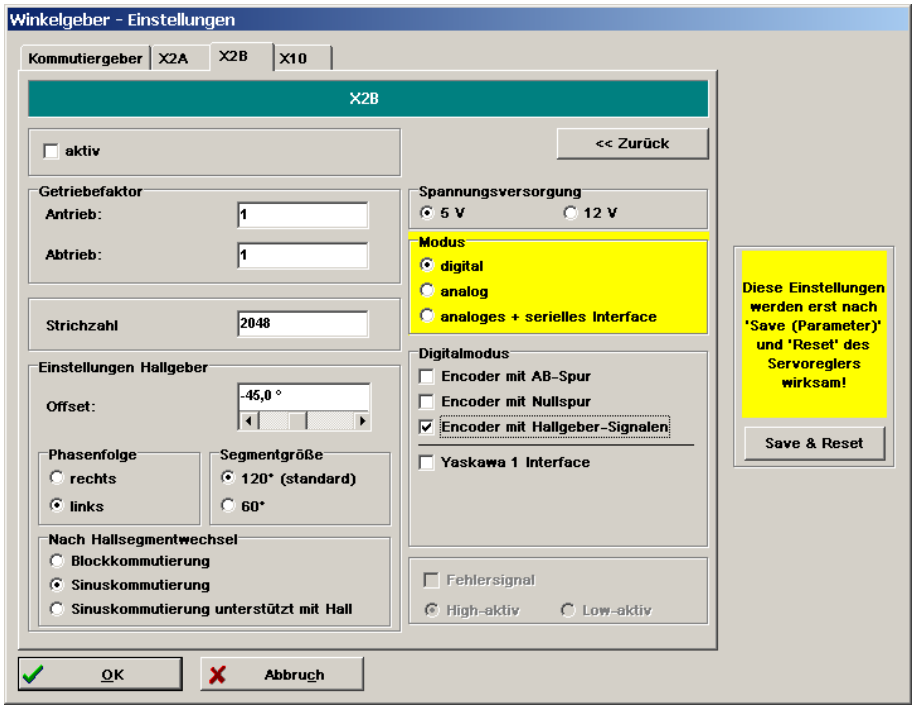
Reiter "X2A":



- **aktiv**
  Ein markiertes Kontrollkästchen bedeutet, dass die Firmware die Geberinformationen an diesem Anschluss auswertet. Das Kontrollkästchen muss markiert sein, wenn dieser Winkelgeber für die Kommutierung und/oder die Bestimmung von Positionen bzw. Geschwindigkeiten eingesetzt wird.
- **Getriebefaktor Antrieb/Abtrieb**
  Die Defaulteinstellung ist Antrieb = Abtrieb = 1. Geben Sie andere Werte ein, wenn Sie einen Winkelgeber mit einer Polpaarzahl > 1 verwenden.

Achtung: Diese Einstellungen beziehen sich nur auf den **Getriebefaktor des Winkelgebers**! Wenn Sie eine Applikation mit Getriebe parametrieren wollen (Parameter in Einheiten des Abtriebs), geben Sie diesen Getriebefaktor im Menü Anzeigeeinheiten ein!

Reiter “X2B“:



- **aktiv**
  Ein markiertes Kontrollkästchen bedeutet, dass die Firmware die Geberinformationen an diesem Anschluss auswertet. Das Kontrollkästchen muss markiert sein, wenn dieser Winkelgeber für die Kommutierung und/oder die Bestimmung von Positionen bzw. Geschwindigkeiten eingesetzt wird.
- **Getriebefaktor**
  Die Defaulteinstellung ist Antrieb = Abtrieb = 1. Geben Sie andere Werte ein, wenn Sie einen Winkelgeber mit einer Polpaarzahl > 1 verwenden. Dies ist z.B. der Fall, wenn mehr als 1 Nullimpuls pro Umdrehung des Winkelgebers auftreten.

Achtung: Diese Einstellungen beziehen sich nur auf den Getriebefaktor des Winkelgebers! Wenn Sie eine Applikation mit Getriebe parametrieren wollen (Parameter in Einheiten des Abtriebs), geben Sie diesen Getriebefaktor im Menü **Anzeigeeinheiten** ein!

- **Strichzahl**
  Inkrementalgeber liefern ihre Winkelinformation über Spursignale. Diese liefern bei konstanter Drehzahl periodische rechteckförmige (digitale) oder sinusförmige (analoge) Signale. Die Strichzahl entspricht der Anzahl voller Perioden einer Spur pro Umdrehung. Die Strichzahl ist in den meisten Fällen aus einem Datenblatt oder dem Typenschild des Winkelgebers zu entnehmen. Bei der Angabe der Strichzahl selbst wird eine mögliche Hochauflösung nicht berücksichtigt. Bei digitalen Inkrementalgebern ist aufgrund der Vierfachauswertung der Inkrementalsignale die Auflösung um den Faktor 4 höher als die Strichzahl selbst. Bei analogen Inkrementalgebern kann sich die Auflösung noch weiter erhöhen.
  Einige Firmware-Versionen erlauben auch eine automatische Bestimmung der Strichzahl des Winkelgebers. Dies ist allerdings nur möglich, wenn der Winkelgeber einen Nullimpuls besitzt. In diesem Fall ist für die Strichzahl der Wert 0 einzutragen und anschließend die automatische Identifizierung der Winkelgeberparameter zu starten. Hinweis: Schließen Sie ggf. nach dem Ende der Parameteridentifizierung das Fester und öffnen Sie wieder, damit der Parameter Strichzahl aktualisiert wird.

- **Spannungsversorgung**
  Geben Sie an, ob der Winkelgeber mit 5V oder mit 12V versorgt wird. Die Angabe finden Sie im Datenblatt.

  Achtung: Eine zu hohe Spannungsversorgung für den Winkelgeber kann diesen zerstören! Vergewissern Sie sich, dass die korrekte Versorgungsspannung eingestellt ist!

Modus

- **Digital**
  Dieses Optionsfeld muss markiert werden, wenn der Winkelgeber Spursignale in einem Spannungsbereich von 0..5 V liefert. Diese Information muss dem zugehörigen Datenblatt entnommen werden. Häufig findet sich im Datenblatt auch unmittelbar die Angabe “digital”.
- **Analog**
  Dieses Optionsfeld muss markiert werden, wenn der Winkelgeber analoge Spursignale in einem Spannungsbereich von 0..1 VSS liefert. Diese Information muss dem zugehörigen Datenblatt entnommen werden. Häufig findet sich im Datenblatt auch unmittelbar die Angabe “analog”.

Analoges und serielles Interface

Dieses Optionsfeld muss markiert werden, wenn der Winkelgeber analoge Spursignale in einem Spannungsbereich von 0..1 VSS liefert und außerdem eine serielle Schnittstelle verfügt, z.B., um die Anfangslage nach einem Reset zu bestimmen. Beispiele für serielle Schnittstellen sind HIPERFACE (Fa. Stegmann) oder EnDat (Fa. Heidenhain). Winkelgeber mit serieller Schnittstelle sind häufig auch gleichzeitig sog. Multiturn.Absolutwertgeber. Sie können eine bestimmte Anzahl von Umdrehungen unterscheiden. Zusätzlich verfügen Winkelgeber mit serieller Schnittstelle über ein EEPROM, in dem bestimmte Parameter gespeichert werden können. Angaben über ein serielles Interface sind dem Datenblatt des Winkelgebers zu entnehmen.
Bei Heidenhain Gebern mit EnDat 2.1 Kommunikations-Protokoll empfehlen wir grundsätzlich die Aktivierung der Auswertung der Z0-Spur. Unter bestimmten Umständen kann diese Auswertung deaktiviert werden, z.B. wenn der Geber keine analogen Spursignale unterstützt.

Analogmodus

- **Encoder mit Z0-Spur**
  Bei der Z0-Spur handelt es sich um die eigentlichen analogen Spursignale. Verschiedene Winkelgeber-Hersteller verwenden statt dem Begriff Z0-Spur auch Sinus_0 und Cosinus_0-Spur bzw. A- und B-Spur. Auf die Z0-Spur bezieht sich auch die Angabe der Strichzahl. Informationen zur Z0-Spur finden Sie im Datenblatt des Winkelgebers.
- **Encoder mit Referenzimpuls**
  Der Referenzimpuls eines analogen Inkrementalgebers ist vergleichbar mit dem Nullimpuls bei einem digitalen Inkrementalgeber. Ob der Winkelgeber über einen solchen Impuls verfügt, ist dem Datenblatt des Winkelgebers zu entnehmen.
- **Encoder mit Z1-Spur**
  Bei der Z1-Spur handelt es sich um die Kommutierspur eines analogen Inkrementalgebers. Diese besteht aus zwei Signalpaaren, die eine eindeutige Winkelbestimmung bezogen auf 1 Umdrehung ermöglichen. Auf diese Weise wird nach einem Reset die Kommutierlage bestimmt. Analoge Inkrementalgeber ohne serielle Schnittstelle verfügen in der Regel über eine Z1-Spur. Hinweis: Digitale Inkrementalgeber besitzen zur Bestimmung der Kommutierlage Spuren mit Hallsignalen.
  Verschiedene Winkelgeber-Hersteller verwenden statt dem Begriff Z1-Spur auch Sinus_1 und Cosinus_1-Spur bzw. C- und D-Spur. Informationen zur Z1-Spur finden Sie im Datenblatt des Winkelgebers.

Digitalmodus

- **Encoder mit AB-Spur**
  Bei der AB-Spur handelt es sich um die inkrementellen Spursignale. Auf diese bezieht sich auch die Angabe der Strichzahl. Informationen zur AB-Spur finden Sie im Datenblatt des Winkelgebers.
- **Encoder mit Nullspur**
  Der Nullimpuls eines digitalen Inkrementalgebers tritt üblicherweise einmal pro Umdrehung auf. Die Nullspur sorgt bei inkrementellen Gebersystemen für eine dauerhafte Genauigkeit. Falls durch äußere Störeinflüsse Zählfehler auftreten, werden sie mit dem Auftreten des Nullimpulses korrigiert. Ob der Winkelgeber über einen solchen Impuls verfügt, ist dem Datenblatt des Winkelgebers zu entnehmen. Wenn eine Nullspur vorhanden und angeschlossen ist, dann kann durch das Deaktivieren dieses Kontrollkästchen auch die Funktion des Nullimpulses unterdrückt werden.
- **Encoder mit Hallgeber-Signalen**
  Hallsignale erlauben eine Anfangsbestimmung der Kommutierlage bei einem digitalen Inkrementalgeber. Über die Hallsignale kann die Kommutierlage beim Reset auf 30° genau bestimmt werden. Dies genügt für einen Anfahrvorgang. An den Segmentgrenzen und schließlich beim ersten Auftreten des Nullimpulses wird die Kommutierlage korrigiert, so dass diese dem eingestellten Winkelgeberoffset entspricht.
- **Yaskawa 1 Interface**
  Die Yaskawa® -Servomotoren sind mit einem speziellen Winkelgeber-Interface ausgerüstet, dem Yaskawa® 1-Interface. Um Motoren mit diesem Winkelgebersystem betreiben zu können, muss dieses Kontrollkästchen markiert sein. Zusätzlich sind die Kontrollkästchen “Encoder mit AB-Spur”, “Encoder mit Nullspur” und “Encoder mit Hallgeber-Signalen” zu markieren.

Einstellungen Hallgeber
Dieses Feld erscheint nur, wenn das Kontrollkästchen Encoder mit Hallgeber-Signalen markiert ist.

- **Offset**
  Der Offset beschreibt die Winkeldifferenz zwischen den Permanentmagneten des Rotors und der Nullposition der Hallsignale. Dieser Wert wird bei der automatischen Identifizierung des Winkelgebers ermittelt und sollte nicht manuell eingetragen bzw. optimiert werden.
- **Phasenfolge**
  Die Phasenfolge gibt die Zählweise ("Drehrichtung") der Hallgeber-Signale an und ist u.a. von der Verkabelung abhängig. Eine korrekte Einstellung der Phasenfolge ist für den Betrieb notwendig. Die manuelle Bestimmung der Phasenfolge ist schwierig, es wird daher empfohlen, eine automatische Bestimmung durchzuführen (s.o.).
- **Segmentgröße**
  Die Segmentgröße gibt an, welchen Winkelbereich ein Segment eines Hall-Signals, z.B. U, überstreicht. Informationen zur Segmentgröße finden Sie im Datenblatt des Winkelgebers oder beim Hersteller des Winkelgebers. Übliche Hall-Systeme verfügen über eine Segmentgröße von 120°. Eine Segmentgröße von 60° ist für Sondervarianten vorgesehen.
- **Nach Hallsegmentwechsel**
  Hier können verschiedene Optionen selektiert werden, wie die Kommutierung nach dem ersten Hallsegmentwechsel fortgesetzt werden soll.
  Bei der Option **Blockkommutierun**g wird die Kommutierlage ausschließlich aus den Hallsignalen gewonnen. Dadurch ist die Kommutierlage sehr grob quantisiert, der Motor entwickelt hohe Verluste. Diese Option ist für Sonderanwendungen reserviert.

Bei der Option **Sinuskommutierung** wird die Kommutierlage nach dem ersten Hallsegmentwechsel korrigiert und anschließend durch die inkrementelle Lageinformation bestimmt. Man erhält für die Kommutierlage die bestmögliche Auflösung und ein optimales Verhalten. Diese Option wird grundsätzlich empfohlen.

Bei der Option **Sinuskommutierung unterstützt durch Hall** wird die Kommutierlage bei jedem Hallsegmentwechsel korrigiert. Bis zum nächsten Wechsel wird die Kommutierlage dann weiter inkrementell berechnet. Diese Option kann bei stark gestörten Signalen sinnvoll sein, um die Kommutierlage ständig zu aktualisieren.

Fehlersignal

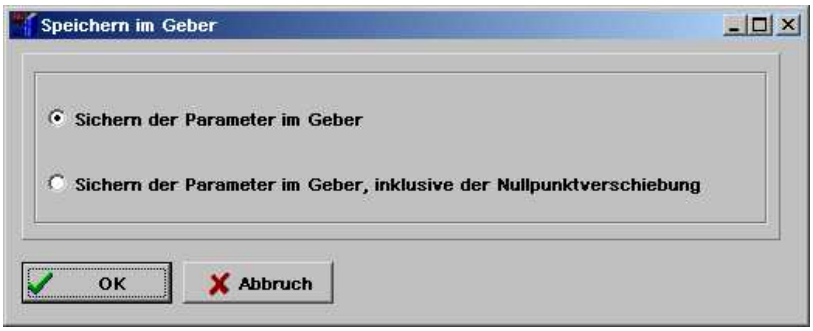
Über diese Option kann die Erkennung von Verschmutzung oder anderen Störungen des Messsystems über das AS bzw. NAS aktiviert bzw. deaktiviert werden. Die Auswertung des Fehlersignals ist bei digitalen und analogen Inkrementalgebern möglich. Die Auswertung bei analogen Inkrementalgebern ist nur möglich, wenn keine Kommutierspur parametriert ist.

Bei aktiver Fehlersignalauswertung und erkanntem Geberfehler wird folgender Fehler ausgelöst:

- Fehler 08-2 bei analogen Inkrementalgebern
- Fehler 08-4 bei digitalen Inkrementalgebern

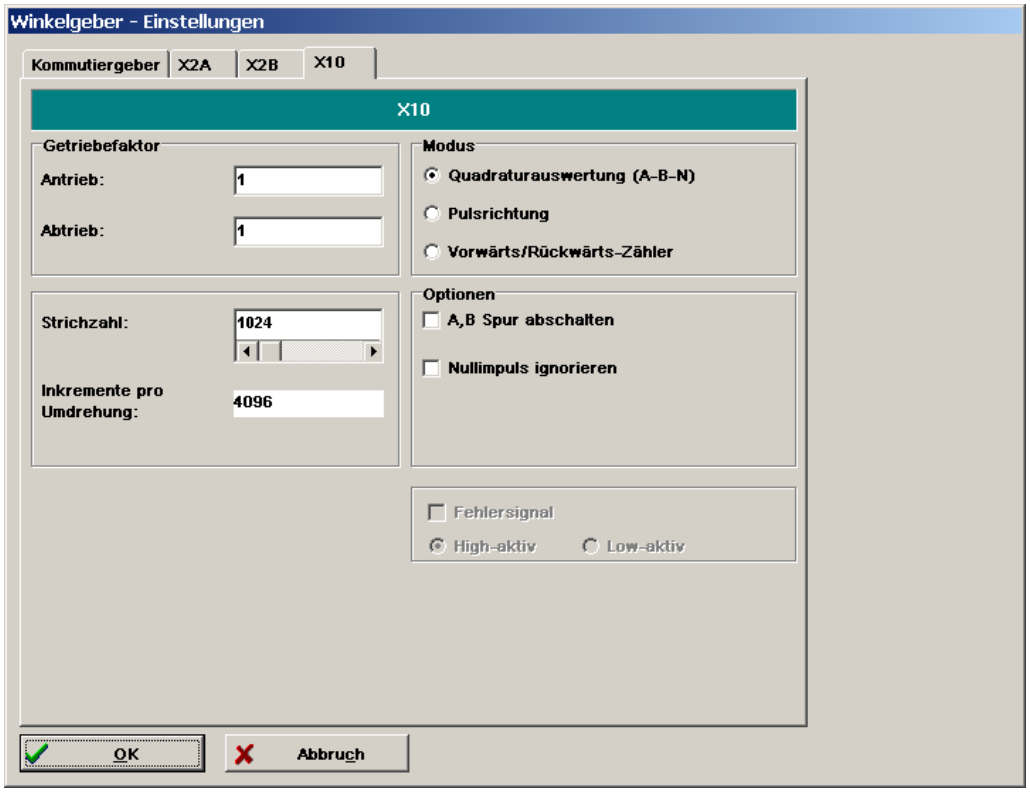
Die Auswertung des Fehlersignals kann invertiert (Low-aktiv, NAS-Signal) oder nicht invertiert (High-aktiv, AS-Signal) sein.

Wenn der an X2B angeschlossene Winkelgeber ein EEPROM besitzt, erscheint ein Feld mit der Schaltfläche „Sichern“. Hiermit können Winkelgeber- und Motorparameter im EEPROM des Winkelgebers abgespeichert werden. Beim Anklicken der Schaltfläche öffnet sich ein Auswahlmenü:



Wählen Sie zum Speichern der eingestellten Parameter die Option „Sichern der Parameter im Geber“ aus.

Reiter “X10“:



Hier können externe Lagegeber oder Frequenzen zur Synchronisation parametriert werden.

Getriebefaktor:
Die Werkseinstellung ist ein Getriebefaktor von 1. Dieser Getriebefaktor bestimmt die Umsetzung einer externen Solllage in Bezug zur Istlage.

Strichzahl:
Digitale Inkrementalgeber liefern ihre Winkelinformation über Spursignale. Diese liefern bei konstanter Drehzahl periodische rechteckförmige digitale Signale. Die Strichzahl entspricht der Anzahl voller Perioden einer Spur pro Umdrehung. Die Strichzahl ist in den meisten Fällen aus einem Datenblatt oder dem Typenschild des Winkelgebers zu entnehmen.

Der Inkrementaleingang wendet grundsätzlich eine Vierfachauswertung an. Entsprechend ist die Auflösung um den Faktor 4 höher als die Strichzahl selbst. Diese effektive Strichzahl ist unter **Inkremente pro Umdrehung** dargestellt.

Wichtig ist bei Verwendung eines etwaigen Nullpulses das die Anzahl Striche zwischen den Nullpulsen diesem Wert entspricht.

Modus: Quadraturauswertung (A-B-N)
Die Signale werden als Standard-Inkrementalsignale interpretiert. Es werden zwei rechteckförmige Spursignale ausgewertet, die jeweils um 90° phasenverschoben sind. Optional verfügt dieser Modus über eine Nullspur mit einem periodischen Signal “pro Strichzahl”.

Pulsrichtung
In dieser Betriebsart liefert ein Signal die Lageänderung. Ein weiteres Signal liefert die Information über die Drehrichtung.
Aufgrund der Vierfach-Auswertung ist hier die **Strichzahl** bezogen auf 90° anzugeben.

Vorwärts-Rückwärts-Zähler
Diese Betriebsart verfügt über zwei Signale, die jeweils separat die Lageänderung für eine Drehrichtung liefern. Daher sollte bei einer Impulsfolge auf einer Signalleitung jeweils die andere Signalleitung in Ruhe sein.
Aufgrund der Vierfach-Auswertung ist hier die Strichzahl bezogen auf 90° anzugeben.

Optionen: Zählsignale ignorieren
Die Inkrementalsignale werden ignoriert. Das Interface "sieht" einen still stehenden Geber.

Nullimpuls ignorieren
Ein periodischer Nullimpuls wird in der Regel nur von Inkrementalgebern bzw. Antrieben mit einer Inkrementalgeberemulation erzeugt. Diese Option kann bei Bedarf ein solches Signal unterdrücken, falls es nicht vorhanden ist.

Der Nullimpuls erzeugt ggf. einen Lagesprung, wenn während des Betriebs einzelne Inkremente der AB Spur nicht korrekt erkannt werden können. Der Nullimpuls sollte möglichst ausgewertet werden damit der Abschluss einer Umdrehung von der Firmware erkannt werden kann.

Fehlersignal
Über diese Option kann die Erkennung von Verschmutzung oder anderen Störungen des Messsystems aktiviert bzw. deaktiviert werden. Als Fehlersignal wird der Nullimpulseingang verwendet, d.h., die Auswertung ist nur möglich, wenn keine Nullimpulsspur parametriert ist. Bei erkanntem Fehler wird Winkelgeberfehler 08-7 ausgelöst.
Die Auswertung des Fehlersignals kann invertiert (Low-aktiv, NAS-Signal) oder nicht invertiert (High-aktiv, AS-Signal) sein.

13.9 Digitale Eingänge

Der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 verfügt standardmäßig über 10 digitale Eingänge (DIN 0 bis DIN 9), von denen vier Eingänge (DIN 0 bis DIN 3) frei konfigurierbar sind und z.B. als Positionsselektoren genutzt werden können. Die Eingänge DIN 4 bis DIN 7 sind festen Funktionen zugeordnet:

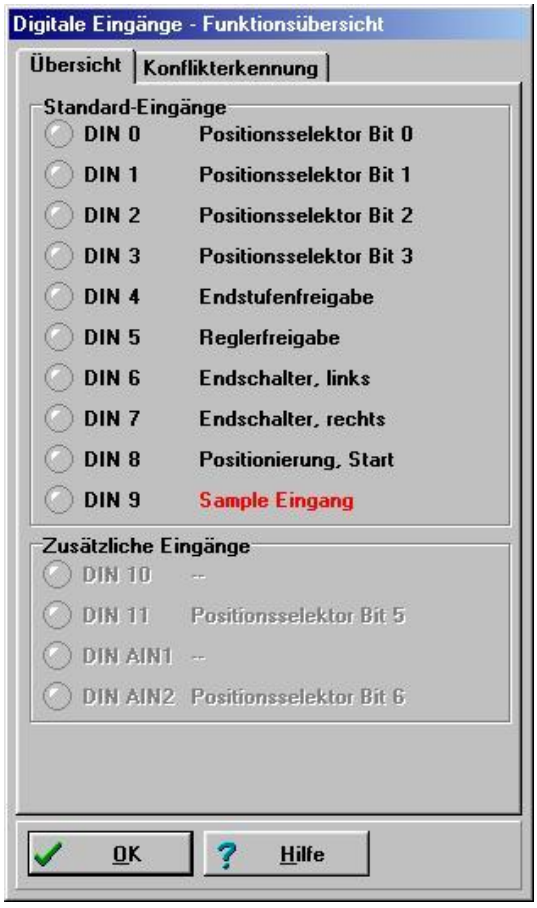
- DIN4: Endstufenfreigabe
- DIN5: Reglerfreigabe
- DIN6: Standard-Einstellung: Endschalter E0, links (negativ)
- DIN7: Standard-Einstellung: Endschalter E1, rechts (positiv)

Die Eingänge DIN 8 und DIN 9 sind für Start- und Sample-Funktion (Referenzierung) reserviert.

Zusätzliche Eingänge können geschaltet werden, indem die analogen Eingänge AIN 1 und AIN 2 sowie die digitalen Ausgänge DOUT 2 und DOUT 3 als digitale Eingänge genutzt werden.

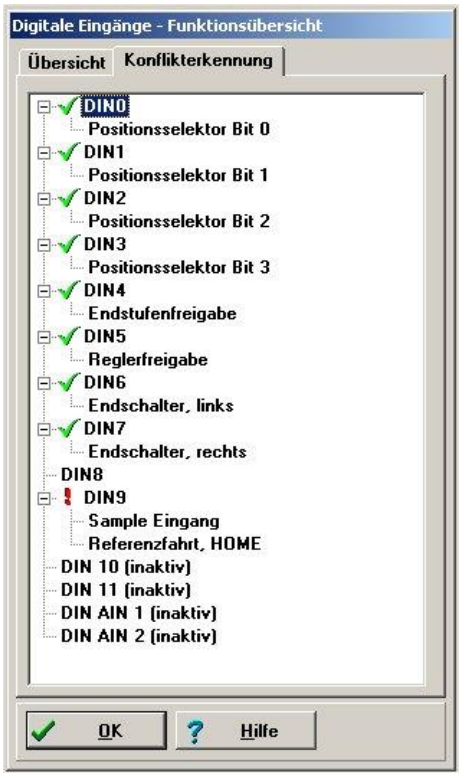
Durch Einsatz eines EA88-Technologie-Moduls lässt sich die Zahl der digitalen Eingänge um weitere acht erhöhen. Bis zu zwei Technologie-Module sind in den Servopositionierregler LV-servoTEC S2 integrierbar.

Eine Übersicht über die verfügbaren digitalen Eingänge und die aktuelle Beschaltung bietet das Menü **Anzeige/Digitale Eingänge**.



Bei einer mehrfache Belegung von digitalen Eingängen sind diese in roter Schrift dargestellt. Sie können jetzt auf den Reiter Konflikterkennung klicken, um die mehrfache Belegung zu analysieren.

Es erscheint folgendes Fenster:



In diesem Fall ist DIN9 gleichzeitig durch die Funktionen **Sample-Eingang** und **Referenzfahrt, HOME** belegt.

Mehrfachbelegungen von digitalen Eingängen werden grundsätzlich von der Firmware toleriert. Es ist vom Anwender zu prüfen, ob solche Kombinationen sinnvoll sind.

13.9.1 Einstellung der digitalen Eingänge

Im Menü **Parameter/IOs/Digitale Eingänge** können die digitalen Eingänge mit Funktionen belegt werden. Zur Adressierung einer Zielposition aus den 256 frei programmierbaren Zielen kann ein **Positionsselektor** mit bis zu 8 Bits vereinbart werden. Für die Positionierung sind zusätzlich **Start**- und **Sample-Eingang** relevant. Der Sample-Eingang kann die aktuelle Position im internen Speicher sichern, um sie für Berechnungen (z.B. Längenmessung) zu nutzen. Das **digitale Stopp** wirkt sich auf Positionierung und Drehzahlregelung aus. Mit der **Drehrichtungsumkehr** kann in der Drehzahlregelung der Drehsinn umgeschaltet werden. Für die Referenzfahrt sind Startsignal und **Referenzschalter** über digitale Eingänge schaltbar.

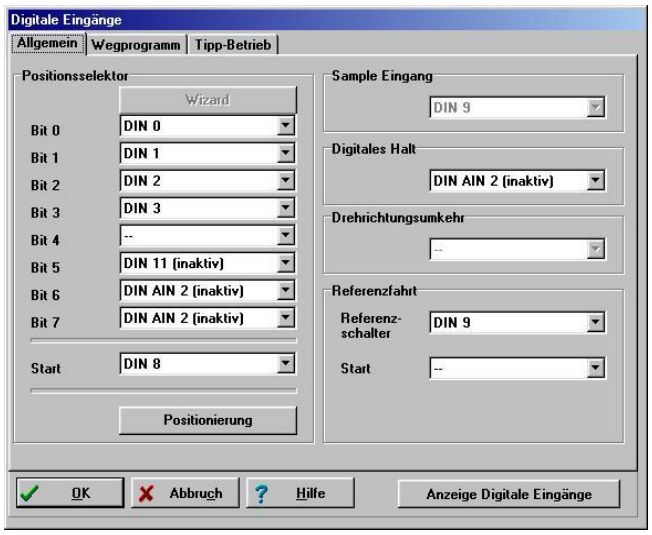
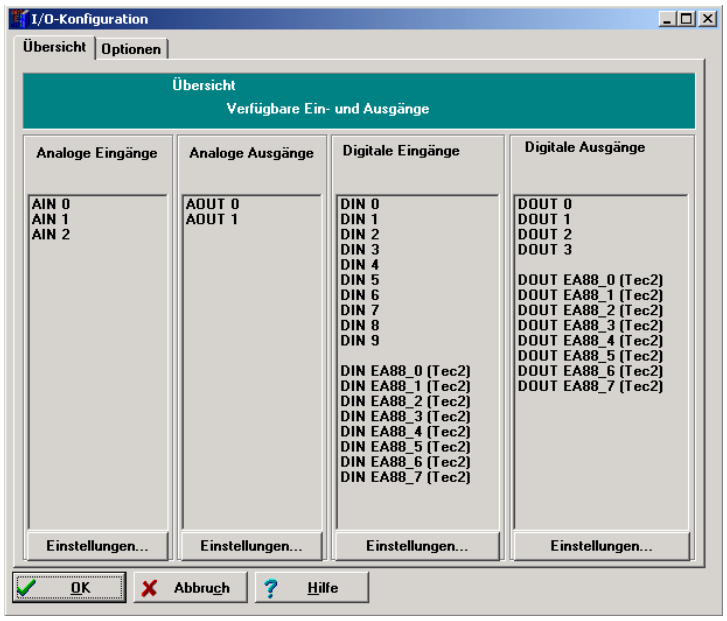


Tabelle 18: **Einstellung der digitalen Eingänge**

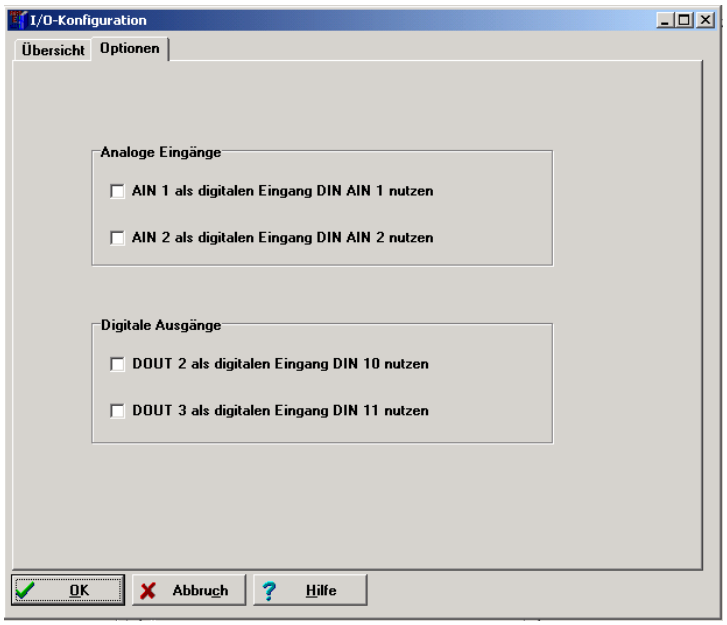
Der digitale Eingang...	Beeinflusst ...	Kapitel
Positionsselektor	Positionierung	*Positionierung (Seite 128)*
Start	Positionierung	*Positionierung (Seite 128)*
Sample Eingang	Positionierung	*Positionierung (Seite 128)*
Digitales Stop	Drehzahlregelung,	*Drehzahlgeregelter Betrieb (Seite 109)*
	Positionierung	*Positionierung (Seite 128)*
Drehrichtungsumkehr <FW3.4>	Drehzahlregelung	*Drehzahlgeregelter Betrieb (Seite 109)*
Start Referenzfahrt	Referenzfahrt	*Referenzfahrt (Seite 113)*
Referenzschalter	Referenzfahrt	*Referenzfahrt (Seite 113)*
(Wegprogramm) HOME	Wegprogramm	*Digitale Eingänge (Seite 140)*
(Wegprogramm) START	Wegprogramm	*Digitale Eingänge (Seite 140)*
(Wegprogramm) NEXT1	Wegprogramm	*Digitale Eingänge (Seite 140)*
(Wegprogramm) NEXT2	Wegprogramm	*Digitale Eingänge* (Seite 140)
(Wegprogramm) Stop	Wegprogramm	*Digitale Eingänge (Seite 140)*
(Wegprogramm) Kombiniertes Start / Stop	Wegprogramm	*Digitale Eingänge (Seite 140)*
(Tippbetrieb) negativ	Tipp-Betrieb	*Tipp-Betrieb (Seite 141)*
(Tippbetrieb) positiv	Tipp-Betrieb	*Tipp-Betrieb (Seite 141)*

13.9.2 Erweiterung der digitalen Eingänge

Standardmäßig bietet der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 vier frei beschaltbare digitale Eingänge. Zusätzliche Eingänge können geschaltet werden, indem die analogen Eingänge AIN 1 und AIN 2 sowie die digitalen Ausgänge DOUT 2 und DOUT 3 als digitale Eingänge konfiguriert werden. Die Konfiguration der I/Os wird im Menü **Parameter/IOs/IO-Konfiguration** unterstützt. Das Menü bietet zunächst eine Übersicht über die im Servopositionierregler LV-servoTEC S2 verfügbaren Ein- und Ausgänge. Auch die Technologiemodule EA88 werden hier angezeigt, soweit vorhanden.



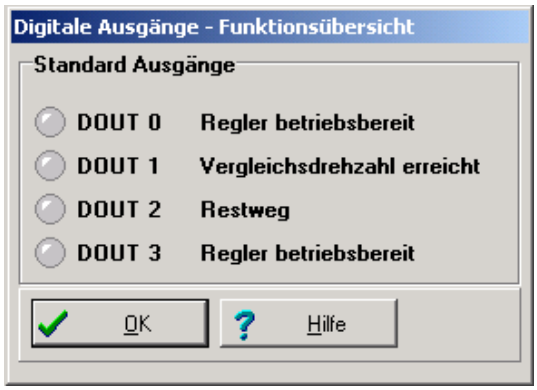
Unter der Registerkarte **Optionen** lassen sich die Analogeingänge AIN 1 und AIN 2 als digitale Eingänge DIN AIN 1 und DIN AIN 2 konfigurieren. Ebenso sind die digitalen Ausgänge DOUT 2 und DOUT 3 als digitale Eingänge DIN 10 und DIN 11 schaltbar. Die gewählte Konfiguration wird im **Übersichtsfenster** angezeigt.



13.10 Digitale Ausgänge

Zur Anzeige ausgewählter Betriebszustände des Servopositionierregler LV-servoTEC S2 stehen standardmäßig vier digitale Ausgänge (DOUT 0 bis DOUT 3) zur Verfügung. Der Ausgang DOUT 0 ist fest verschaltet und zeigt stets die Betriebsbereitschaft des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 an.

Eine Übersicht über die verfügbaren digitalen Ausgänge und die aktuelle Funktionszuordnung bietet das Menü **Anzeige/Digitale Ausgänge**.



Durch Einsatz eines EA88-Technologie-Moduls lässt sich die Zahl der digitalen Ausgänge um weitere acht erhöhen. Bis zu zwei Technologie-Module sind in den Servopositionierregler LV-servoTEC S2 integrierbar und werden in der Funktionsübersicht unter dem Menüpunkt **Anzeige/Digitale Ausgänge** angezeigt.

13.10.1 Einstellung der digitalen Ausgänge

In dem Menü **Parameter/IOs/Digitale Ausgänge** können die digitalen Ausgänge eingestellt werden.

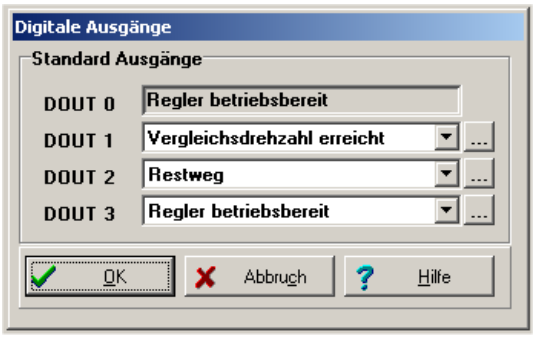


Tabelle 19: **Einstellung der digitalen Ausgänge**

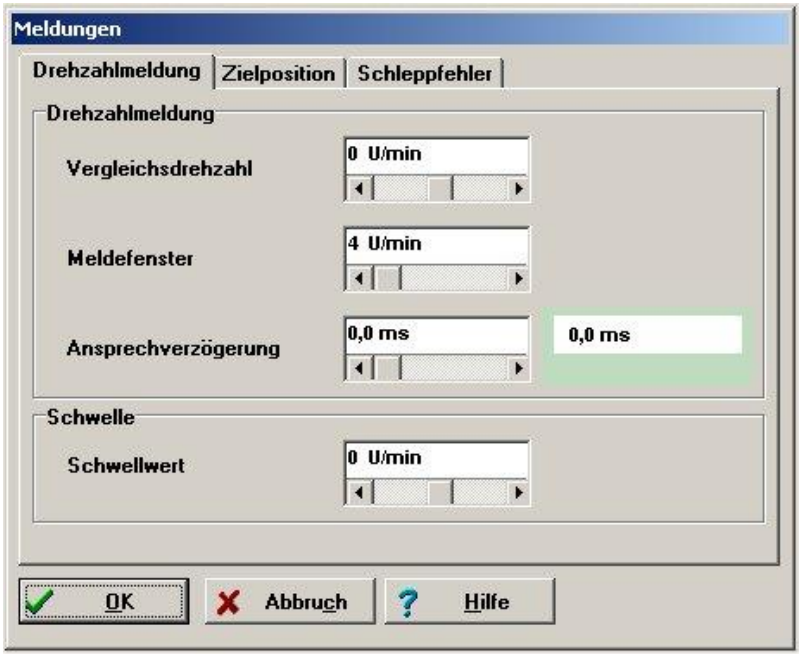
Der digitale Ausgang...	wird beeinflusst von...	Kapitel
Aus	Optional: Feldbusansteuerung	
Ein	Optional: Feldbusansteuerung	
I²t-Überwachung aktiv	Motorauslastung im kritischen Bereich	
Vergleichsdrehzahl erreicht	u.a. Drehzahlregelung	Drehzahlgeregelter Betrieb *(Seite 109)*
Xsoll = Xziel	Positionierung	Positionierung *(Seite 128)*
Xist = Xziel	Positionierung	Positionierung *(Seite 128)*
Restweg	Positionierung	Positionierung (Seite *128)*
Referenzfahrt aktiv	Referenzfahrt	Referenzfahrt *(Seite 113)*
Referenzposition gültig	Referenzfahrt	Referenzfahrt *(Seite 113)*
Unterspannung im Zwischenkreis	Zwischenkreisüberwachung	Einstellung der Zwischenkreisüberwachung *(Seite 199)*
Schleppfehler	Lageregelung	Einstellung des Lagereglers *(Seite 68)*
Endstufe freigegeben	Reglerfreigabelogik	Einstellung der Reglerfreigabelogik *(Seite 71)*
Feststellbremse gelöst	Haltebremse / Automatikbremse	Bremsenansteuerung und Automatikbremse *(Seite 196)*
Linearmotor identifiziert	Grundkonfiguration	Grundkonfiguration (Seite 39)
Positionstrigger 1..4	Positionstrigger	Positionstrigger,.(Seite 192)
Sollwertsperre aktiv	Endschalter	Einstellung der Endschalterpolarität *(Seite 66)*
Alternatives Ziel erreicht	Positionierung	Positionierung *(Seite 128)*

13.10.2 Einstellung der Meldungen für die digitalen Ausgänge

Unter dem Menüpunkt **Parameter/Positionierung/Meldungen** erscheint ein Fenster, in dem man Drehzahlmeldungen, Zielpositionsmeldungen und Schleppfehlermeldungen parametrieren kann.

13.10.2.1 Drehzahlmeldungsfenster: "Vergleichsdrehzahl erreicht"

Unter dem Reiter **Drehzahlmeldung** gibt es folgende Einstellmöglichkeiten:



Mit den Parametern **Vergleichsdrehzahl**, **Meldefenster** und **Ansprechverzögerung** kann man die Funktion **Vergleichsdrehzahl** erreicht eines digitalen Ausgangs steuern.

Der Ausgang wird aktiv, wenn die aktuelle Drehzahl sich im Bereich ($n_{Vergl} – n_{Meld}$ .... $n_{Vergl} + n_{Meld}$) befindet. Die Aktivierung erfolgt jedoch nur dann, wenn der Bereich mindestens für die Zeit $t_{Ansprech}$ nicht verlassen wird.

Mit dem Parameter Schwellwert wird eine zweite Vergleichsdrehzahl eingestellt; diese wird momentan nur über Statusworte von Feldbussystemen ausgewertet.

13.10.2.2 Zielpositionsmeldungsfenster: "$X_{ist} = X_{Ziel}$"

Unter dem Reiter Zielposition gibt es folgende Einstellmöglichkeiten:

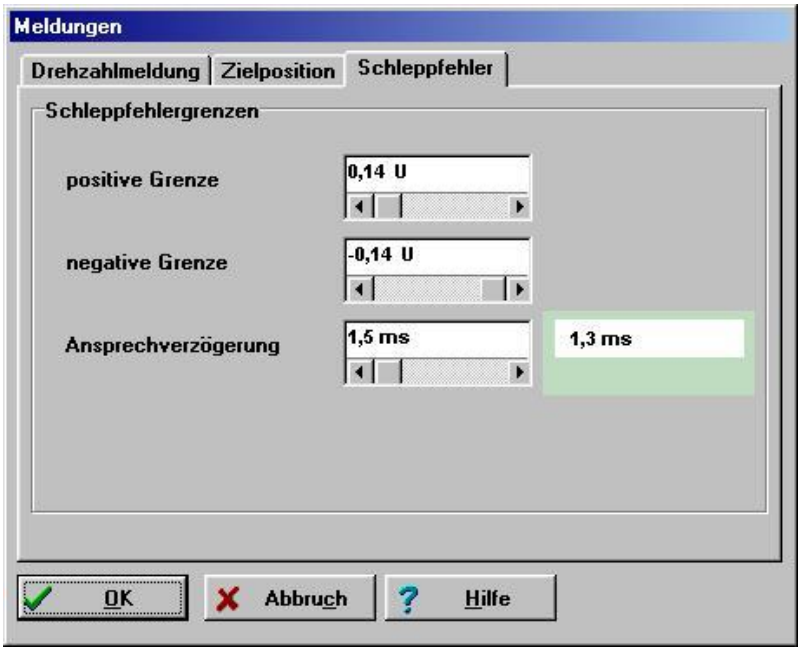
Mit diesen Parametern kann man die Funktion $X_{ist} = X_{Ziel}$ eines digitalen Ausgangs steuern.

Der Ausgang wird aktiv, wenn die aktuelle Position sich im Bereich ($X_{Ziel} – X_{neg}$ .... $X_{Ziel} + X_{pos}$) befindet. Die Aktivierung erfolgt jedoch nur dann, wenn der Bereich mindestens für die Zeit $t_{Ansprech}$ nicht wieder verlassen wird.

Der Ausgang wird erst inaktiv, wenn der Bereich des Zielfensters verlassen wird. Beispielsweise bleibt der Ausgang beim Starten der Positionierung aktiv, wenn bei einem Positioniervorgang das neue Ziel noch innerhalb des Zielfensters liegt.

13.10.2.3 Schleppfehlermeldungsfenster: "Schleppfehler"

Unter dem Reiter **Schleppfehler** gibt es folgende Einstellmöglichkeiten:



Mit diesen Parametern kann man die Funktion "Schleppfehler" eines digitalen Ausgangs steuern.

Der Ausgang wird aktiv, wenn sich die Ist-Position außerhalb des Bereiches ($X_{Soll} – X_{neg}$ .... $X_{Soll} + X_{pos}$) befindet. Die Aktivierung erfolgt jedoch nur dann, wenn der Bereich mindestens für die Zeit $t_{Ansprech}$ nicht wieder verlassen wird.

> Die Schleppfehlermeldung ist nicht identisch mit dem "Schleppfehler-Fehler". Dieser wird im Menü "Sicherheitsparameter" eingestellt! (Siehe Kapitel *Sicherheitsparameter, Seite 54)*.

13.11 Positionstrigger

Mit Hilfe der Positionstrigger können Informationen über die logischen Zustände von Lagetrigger, Rotorpositionstrigger und Nockenschaltwerk auf digitale Ausgänge weitergegeben werden. Dazu können 4 Positionstrigger konfiguriert werden (senkrechte Linien).

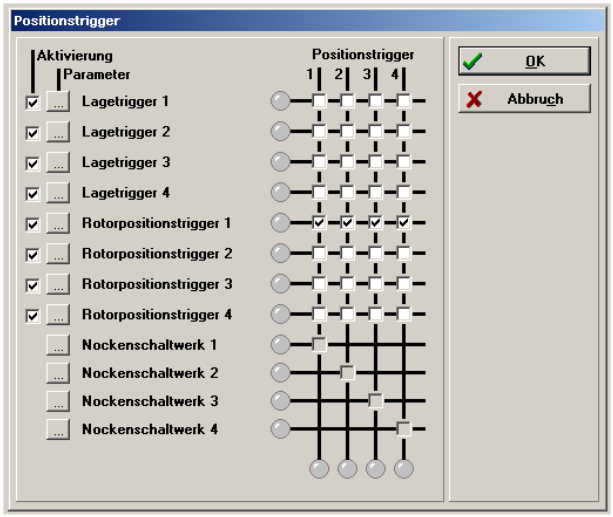
Als Quellen stehen zur Verfügung (waagerechte Linien):

- 4 Lagetrigger (siehe Kapitel *Lagetrigger*, Seite *194*)
- 4 Rotorpositionstrigger (siehe Kapitel *Rotorpositionstrigger*, Seite *195*)
- 4 Nockenschaltwerke (siehe Kapitel *Prinzip Nockenschaltwerk*, Seite *150*)

Die Funktion eines digitalen Ausgangs im Menü "digitale Ausgänge" muss entsprechend auf "Positionstrigger 1..4" eingestellt sein, damit diese Information auf einen digitalen Ausgang abgebildet werden kann (siehe Kapitel *Einstellung der digitalen Ausgänge, Seite 188).*

Die Konfiguration des Positionstrigger geschieht im Menü **Parameter / I/Os / Positionstrigger**.

Es erscheint folgendes Fenster:



Die Zuordnung einer Quelle zu einem Positionstrigger geschieht durch Setzen der Kontrollkästchen in der entsprechenden Spalte.

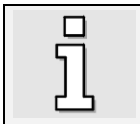
Es ist möglich, mehrere Lagetrigger oder Rotorpositionstrigger einem Positionstrigger zuzuordnen. Die logischen Informationen werden dann miteinander verodert.

Beachten Sie, dass die Veroderung immer nur über **1 Gruppe** erfolgen kann. Eine Veroderung von z. B. Lagetrigger und Rotorpositionstrigger ist **nicht möglich**!

- **Positionstrigger**
  Die senkrecht angeordneten LEDs geben die logischen Zustände der Quellen an. In den waagerechten LEDs sind die resultierenden Zustände zu sehen.
  - **Aktivierung**
    Durch die Kontrollkästchen erfolgt die Zuordnung der Quellen zu den Zielen.

    Ist das Kontrollkästchen grau, kann keine Verknüpfung mit einer höheren Gruppe entstehen. Löschen Sie in diesem Fall alle Kontrollkästchen, die sich auf dieser Linie oberhalb befinden.

    Fehlt das Kontrollkästchen völlig, bedeutet dies, dass die Quelle nicht gewählt werden kann, da sie nicht aktiviert ist. Um eine Quelle zu aktivieren, kreuzen Sie das entsprechende Kontrollkästchen ganz links an.

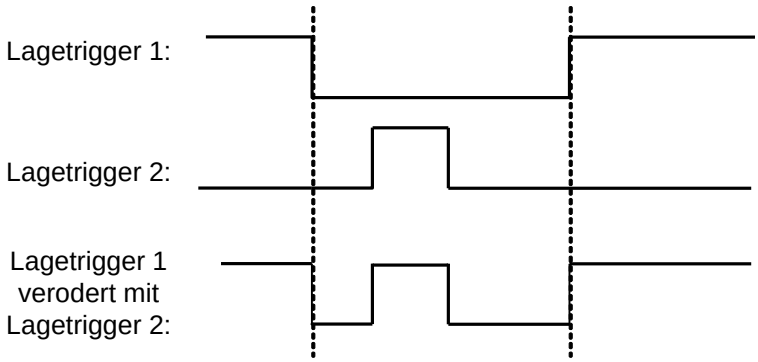


Um dem Servopositionierregler möglichst viel Rechenzeit für die Reglungsaufgaben zur Verfügung zu stellen, sollten nicht benötigte Quellen deaktiviert werden!

  - **Optionsschaltfläche**
    Über die Optionsschaltfläche können Sie eine genaue Einstellung der Lagetrigger oder der Rotorpositionstrigger vornehmen oder das Menü zur Kurvenscheibe (Nockenschaltwerk) aufrufen

Nachfolgend finden Sie ein Beispiel zur Veroderung der einzelnen Signale:

Beispiel:



13.11.1 Lagetrigger

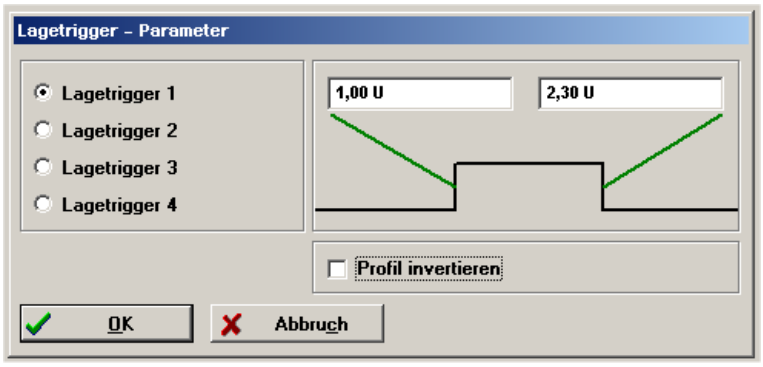
Das Menü findet sich unter **Parameter / I/Os / Lagetrigger-Parameter**.

Hier können die Lagetrigger-Kanäle 1..4 eingestellt werden. Die Lagetrigger-Kanäle 1..4 sind logische Kanäle, d.h., sie können die logischen Werte 0 und 1 annehmen.

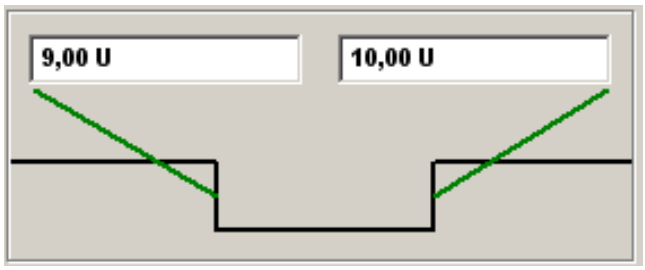
Um diese Lagetrigger-Kanäle zu verwenden, können sie im Positionstrigger-Menü logisch miteinander verknüpft und schließlich einem digitalen Ausgang zugeordnet werden.

Der logische Wert des Lagetriggers ist abhängig von dem aktuellen Positionsistwert.

Es erscheint folgendes Fenster:



- Lagetrigger – Parameter
  - **Lagetrigger 1...4**
    Hier kann eingestellt werden, welcher Lagetrigger parametriert wird.
  - **(Eingabebox: linke Flanke)**
    Wenn die Ist-Position kleiner als die Position der linken Flanke (im Beispiel: 1.00 U) ist, hat bei nicht invertiertem Profil (siehe unten) der Lagetrigger den logischen Wert 0. Bei invertiertem Profil ist der Wert 1.
  - **(Eingabebox: rechte Flanke)**
    Wenn die Ist-Position größer als die Position der rechten Flanke (im Beispiel: 2.3 U) ist, hat bei nicht invertiertem Profil (siehe unten) der Lagetrigger den logischen Wert 0. Bei invertiertem Profil ist der Wert 1.
  - **Profil invertieren**
    Ist das Profil nicht invertiert, ist der logische Pegel des Lagetriggers außerhalb der beiden Flanken "logisch 0".
    Bei invertiertem Profil ist der Pegel außerhalb der beiden Flanken "logisch 1". Ein invertiertes Profil wird durch folgende Grafik symbolisiert:



13.11.2 Rotorpositionstrigger

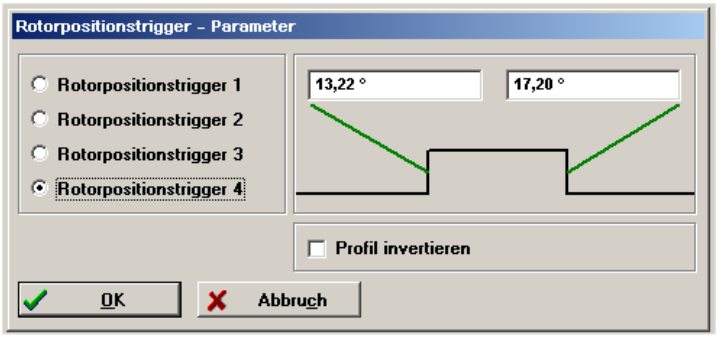
Das Menü findet sich unter **Parameter / I/Os / Rotorpositionstrigger-Parameter**.

In diesem Menü können die Rotorpositionstrigger-Kanäle 1..4 eingestellt werden. Diese Kanäle sind logische Kanäle, d.h., sie können die logischen Werte 0 und 1 annehmen.

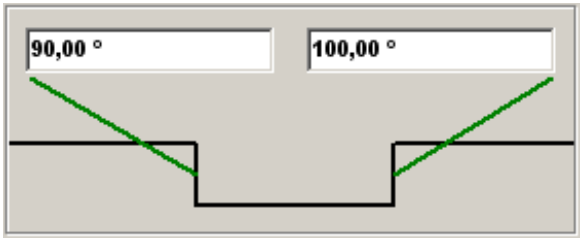
Um diese Rotorpositionstrigger-Kanäle zu verwenden, können sie im Positionstrigger-Menü logisch miteinander verknüpft und schließlich einem digitalen Ausgang zugeordnet werden.

Der logische Wert des Rotorpositionstriggers ist abhängig vom aktuellen Geberwinkel des Rotors. Der Zustand wechselt also periodisch mit jeder Umdrehung.

Es erscheint folgendes Fenster:



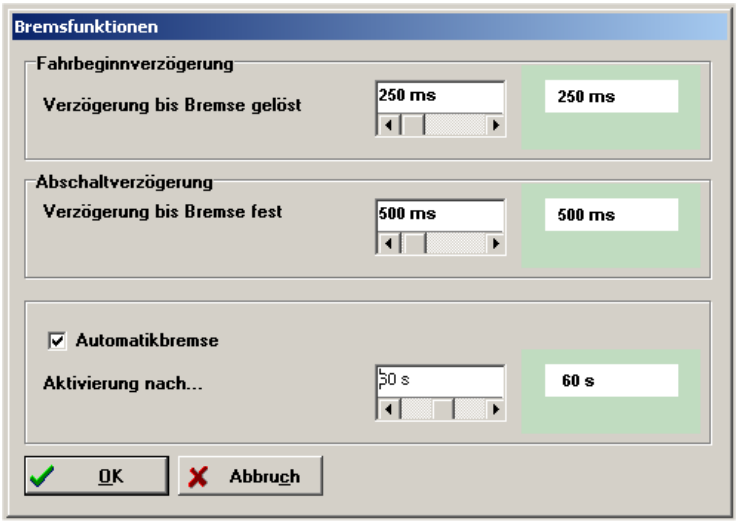
- **Rotorpositionstrigger 1...4**
  Hier kann eingestellt werden, welcher Rotorpositionstrigger parametriert wird.
- **(Eingabebox: linke Flanke)**
  Wenn der Geberwinkel kleiner als der Wert der linken Flanke (im Beispiel: 13.22°) ist, hat bei nicht invertiertem Profil (siehe unten!) der Rotorpositionstrigger den logischen Wert 0. Bei invertiertem Profil ist der Wert 1.
  Es können Werte zwischen –180.0 ° und +180.0° eingegeben werden.
- **(Eingabebox: rechte Flanke)**
  Wenn der Geberwinkel größer als der Wert der rechten Flanke (im Beispiel: 17.20 °) ist, hat bei nicht invertiertem Profil (siehe unten!) der Rotorpositionstrigger den logischen Wert 0. Bei invertiertem Profil ist der Wert 1.Es können Werte zwischen –180.0 ° und +180.0° eingegeben werden.
- **Profil invertieren**
  Ist das Profil nicht invertiert, ist der logische Pegel des Rotorpositionstriggers außerhalb der beiden Flanken "logisch 0".
  Bei invertiertem Profil ist der Pegel außerhalb der beiden Flanken "logisch 1". Ein invertiertes Profil wird durch folgende Grafik symbolisiert:



13.12 Bremsenansteuerung und Automatikbremse

Verfügt Ihr Motor über eine Haltebremse, so kann diese vom Servopositionierregler LV-servoTEC S2 betriebsgerecht angesteuert werden. Der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 kann nur Haltebremsen schalten, die eine Nennspannung von 24VDC aufweisen. Um die Parameter für die Ansteuerung der Haltebremse zu bearbeiten, aktivieren Sie das Menü durch **Parameter/Geräteparameter/Bremsfunktionen**.

Es erscheint das untenstehende Fenster:



Für die Ansteuerung der Haltebremse ist im Servopositionierregler LV-servoTEC S2 ein digitaler Ausgang reserviert. Die Haltebremse wird immer freigeschaltet, sobald die Reglerfreigabe eingeschaltet wird. Für Haltebremsen mit hoher mechanischer Trägheit können Verzögerungszeiten parametriert werden.

Die **Fahrbeginnverzögerung** dient dazu, die Ansteuerung der Haltebremse auf deren mechanische Trägheit anzupassen. Bei Reglerfreigabe wird in der Betriebsart Drehzahlregelung und Lageregelung bzw. Positionierung während dieser Verzögerungszeit der Drehzahlsollwert auf Null gesetzt. Dadurch bleibt der Antrieb im Stillstand, bis die Bremse vollständig gelöst ist.

Drehzahlsollwerte oder Startbefehle zur Positionierung werden nach Reglerfreigabe erst nach Ablauf der Fahrbeginnverzögerung wirksam.

In der Betriebsart Drehmomentregelung werden die Drehmomentsollwerte sofort aktiv, d.h. die Verzögerungszeiten sind inaktiv.

Abschaltverzögerung: Bei Wegnahme der Reglerfreigabe wird der Drehzahlsollwert auf null gesetzt. Sobald die Ist-Drehzahl etwa Null ist, fällt die Haltebremse ein. Ab diesem Zeitpunkt wird die **Abschaltverzögerung** wirksam. Während dieser Zeit wird der Antrieb auf der aktuellen Position gehalten, bis die Haltebremse ihr volles Haltemoment entwickelt hat. Nach Ablauf der Verzögerungszeit wird die Reglerfreigabe abgeschaltet. In beiden Fällen wird der mechanische Verschleiß der Haltebremse vermindert.

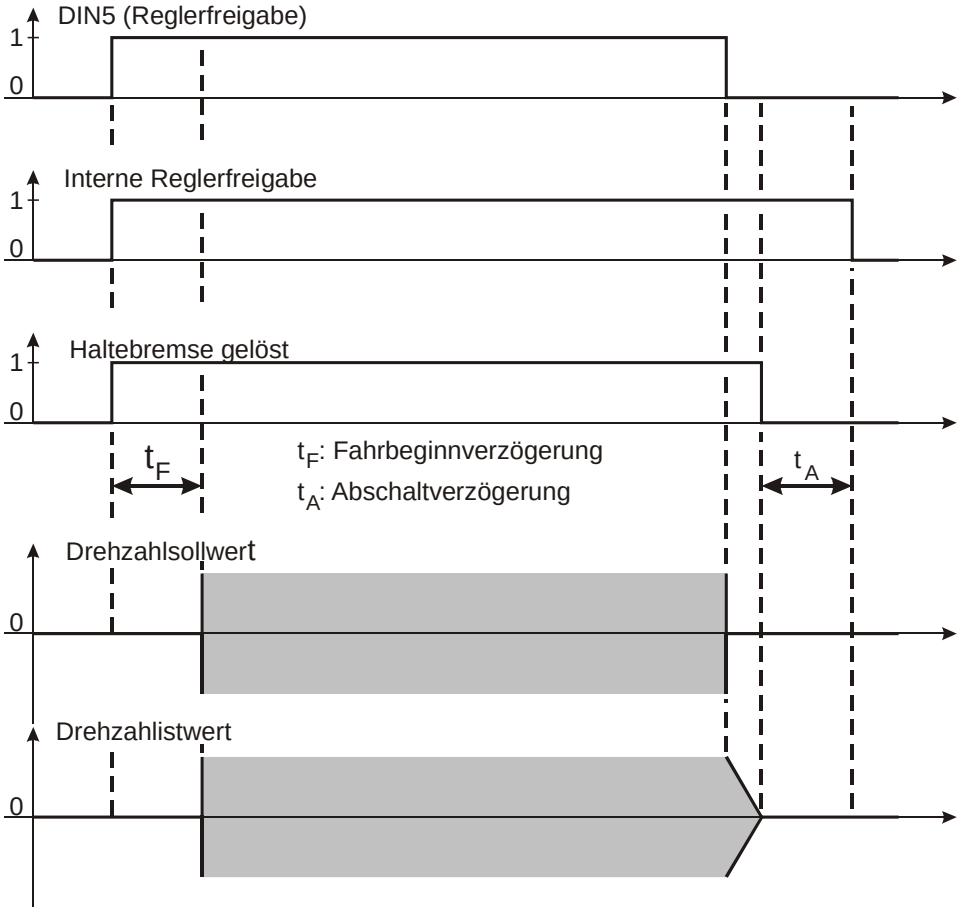


Abbildung 19: Parameter Bremsenansteuerung: Fahrbeginnverzögerung

Der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 verfügt darüber hinaus über die Funktion **Automatikbremsbetrieb:** Hier kann eine weitere Verzögerungszeit parametriert werden. Diese ist dazu vorgesehen, um bei unter Last stehenden Achsen den Stromsollwert auf null setzen zu können, wenn längere Zeit nicht positioniert wird.

GEFAHR!
In bestimmten Anwendungsfällen (z.B. Im Synchronisierbetrieb) kann es bei Aktivierung der Automatikbremse zu Beschädigungen an der Bremse und/oder der Anlage kommen. Prüfen Sie in solchen Fällen die Einsatzbedingungen, bevor Sie die Automatikbremse aktivieren.

Ist die Funktion Automatikbremsbetrieb aktiviert, werden das Setzen des Stromsollwertes auf null und der erste darauf folgende Startbefehl zur Positionierung jeweils erst nach Ablauf der Fahrbeginnverzögerung wirksam.

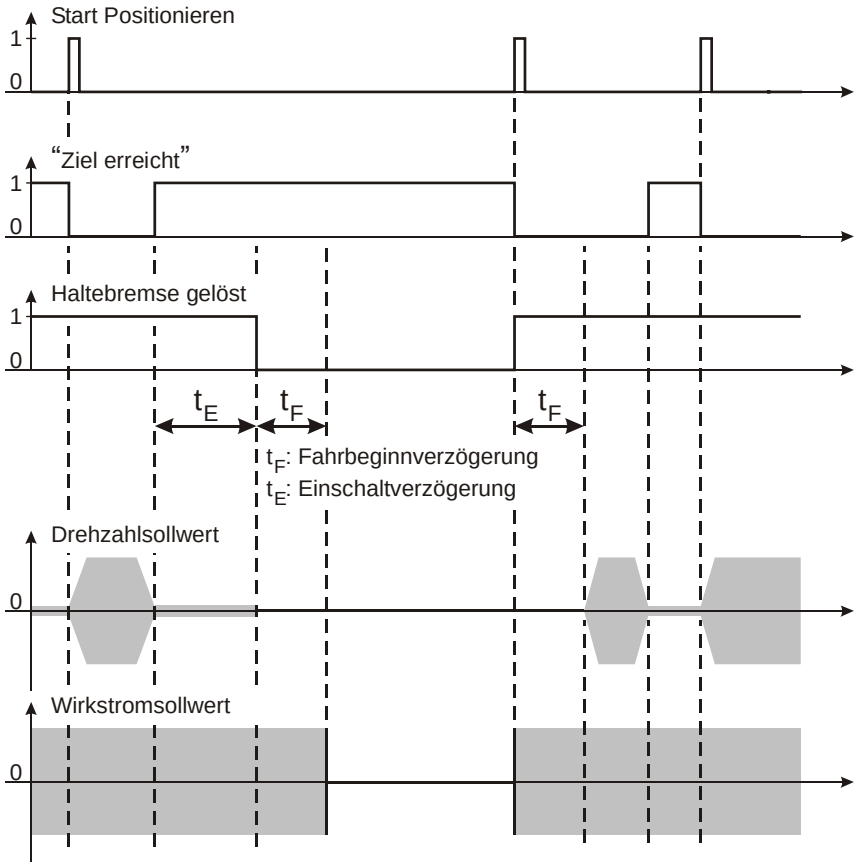


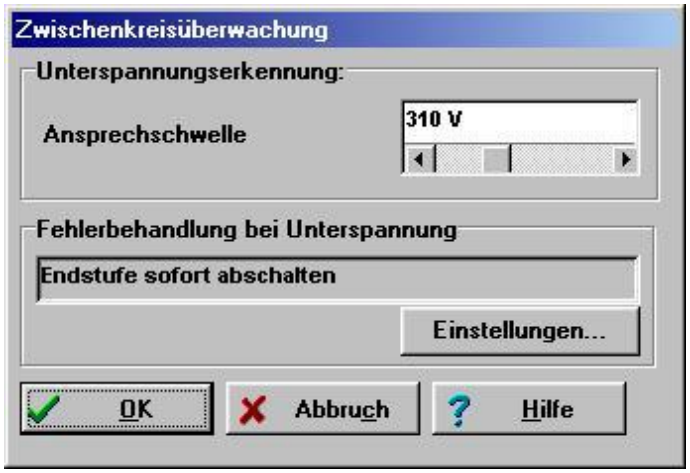
Abbildung 20: Parameter Bremsenansteuerung: Automatikbremse

13.13 Einstellung der Zwischenkreisüberwachung

In besonderen Anwendungsfällen kann es passieren, dass die Zwischenkreisspannung zu groß oder zu klein wird. Wird die Zwischenkreisspannung zu groß (Überspannung), schaltet ein integrierter Bremschopper einen Parallelwiderstand zu, so dass die Spannung über diesem Bremswiderstand abnehmen kann. Bei den Servopositionierregler der Gerätefamilie LV-servoTEC S2 ist dieser Bremswiderstand integriert. Steigt die Spannung weiter an, schaltet der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 ab. Diese Funktion ist nicht parametrierbar.

Zu kleine Zwischenkreisspannungen können einen Fehler auslösen, sofern dies vom Bediener parametriert wird.

Das Menü wird aktiviert durch **Parameter/Geräteparameter/Zwischenkreisüberwachung**.



Im Feld **Ansprechschwelle** können Sie vorgeben, unter welchen Wert die Spannung absinken muss, damit der Regler eine Unterspannung erkennt.

Das im Servopositionierregler LV-servoTEC S2 gesetzte Flag kann über verschiedene Statusabfragen gelesen werden, beispielsweise kann ein digitaler Ausgang so parametriert werden, dass er das Ereignis Unterspannung im Zwischenkreis anzeigt.
(siehe hierzu Kapitel *Digitale Ausgänge, Seite 187*).

Im Feld **Fehlerbehandlung bei Unterspannung** können Sie angeben, ob bei Unterspannung eine Fehlermeldung (siehe Kapitel *Fehlermanagement Seite 105)* mit Abschaltung des Servopositionierreglers erzeugt werden soll.

13.14 Anwahl des externen Bremswiderstandes

Der Servopositionierregler konvertiert die Netzspannung in einen Gleichspannungs-Zwischenkreis, der den Energiespeicher für die anzutreibende Applikation bildet. Benötigt die Applikation einerseits Energie, z.B. für die Beschleunigung einer trägen Masse, wird diese dem Gleichspannungs-Zwischenkreis entnommen. Wird andererseits z.B. eine träge Masse abgebremst, so wird die überschüssige Energie dem Zwischenkreis zugeführt. Als Folge davon steigt die Zwischenkreisspannung.

Da die Zwischenkreisspannung eine Obergrenze nicht überschreiten darf, gibt es einen elektronischen Schalter (Bremschopper), der über den sogenannten Bremswiderstand eine Entladung vornimmt. Somit wird die überschüssige Energie der Applikation letztlich durch den Bremswiderstand in Wärme umgesetzt.

Im Menü **Parameter/Geräteparameter/Externer Widerstand** können Sie auswählen bzw. erkennen, ob ein externer Bremswiderstand angeschlossen ist. Dies ist für die Berechnung der Verlustleistung des Bremschoppers von Bedeutung. Die I²t-Überwachung für den Bremschopper ist nur bei Verwendung des internen Bremswiderstandes aktiv.

Bei den Servopositionierreglern LV-servoTEC S2 1xx sowie LV-servoTEC S2 320 und LV-servoTEC S2 340 muss das Kontrollkästchen entsprechend dem Anschluss gesetzt sein. Ist ein externer Bremswiderstand angeschlossen, aber das Kontrollkästchen nicht markiert, dann wird die Verlustleistung weiterhin für den internen Bremswiderstand berechnet. Dadurch wird eine möglicherweise höhere Belastbarkeit des externen Bremswiderstandes nicht ausgenutzt.

Vorsicht!
Wenn der externe Widerstand angewählt wurde ist die I²t-Überwachung für den internen Bremswiderstand des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 deaktiviert! Beachten Sie für den Anschluss unbedingt das gültige Produkthandbuch für Ihr Gerät.

Bei den Servopositionierreglern LV-servoTEC S2 302, LV-servoTEC S2 305 und LV-servoTEC S2 310 wird automatisch erkannt, ob ein externer Bremswiderstand angeschlossen ist. Das Kontrollkästchen muss vom Anwender nicht gesetzt werden. Es zeigt jeweils den erkannten Status an.

Mit Betätigung der Schaltfläche **Auslegung Bremswiderstand** starten Sie einen so genannten „Bremswiderstand-Assistent“. Dieser hilft bei der Beurteilung, ob der interne Bremswiderstand ausreichend ist und versucht, die Grenzparameter des eventuell erforderlichen externen Widerstandes zu ermitteln.

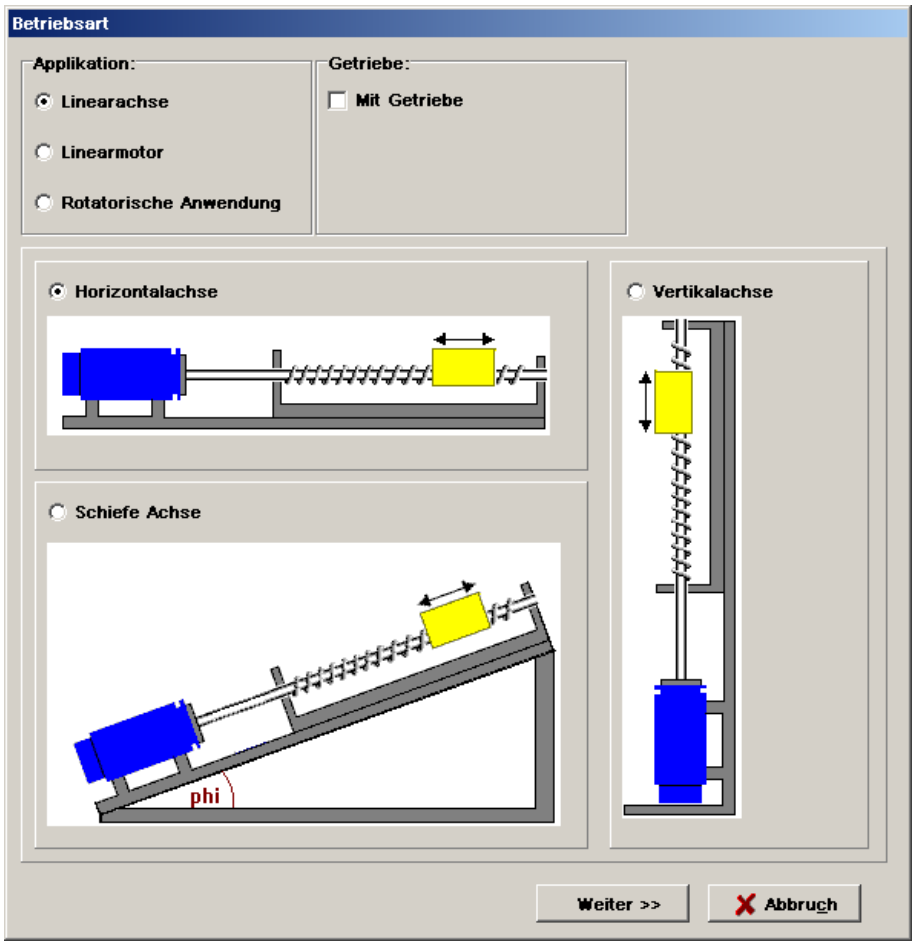
13.15 Bremswiderstand-Assistent

Der Bremswiderstands-Assistent beurteilt die Anforderung an den Bremswiderstand nach folgenden Kriterien:

- Generelle Konfiguration
- Verfahrprofil / Lasten

Der Bremswiderstand-Assistent lässt sich im Menü Parameter/Geräteparameter/Externer Widerstand durch folgende Schaltfläche starten:

Zunächst wird die generelle Konfiguration im Hinblick auf Applikation, Getriebe und Anordnung abgefragt:

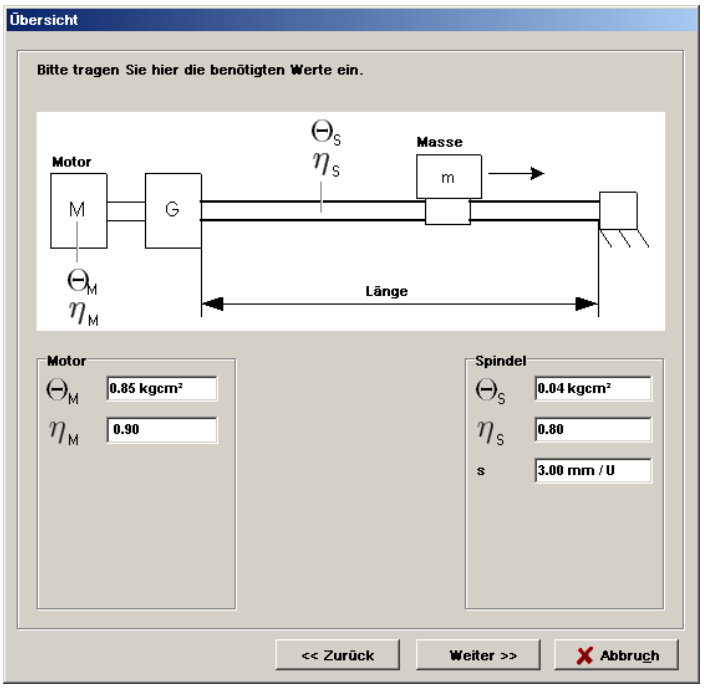


Für die **Applikation** lassen sich folgende Varianten einstellen:

Linearachse:	Folgende Energieänderungen werden berücksichtigt: Beschleunigung / Abbremsung von Massen, Potentialveränderung (sofern die Massen mit einer vertikalen Komponente transportiert werden) und Energieänderungen aufgrund von Beschleunigung / Bremsung von rotatorischen Komponenten (Motor, Getriebe, Spindel).
Linearmotor:	Folgende Energieänderungen werden berücksichtigt: Beschleunigung/ Abbremsung von Massen, Potentialveränderung (sofern die Massen mit einer vertikalen Komponente transportiert werden).
Rotatorische Anwendung:	Folgende Energieänderungen werden berücksichtigt: Beschleunigung / Bremsung von rotatorischen Komponenten (Motor, Getriebe, Spindel).

Bei Einsatz eines **Getriebes** wird das Übersetzungsverhältnis nach Markieren des Kontrollkästchens eingetragen. Die Auswahl der Anordnung soll die reale Applikation am besten abbilden.

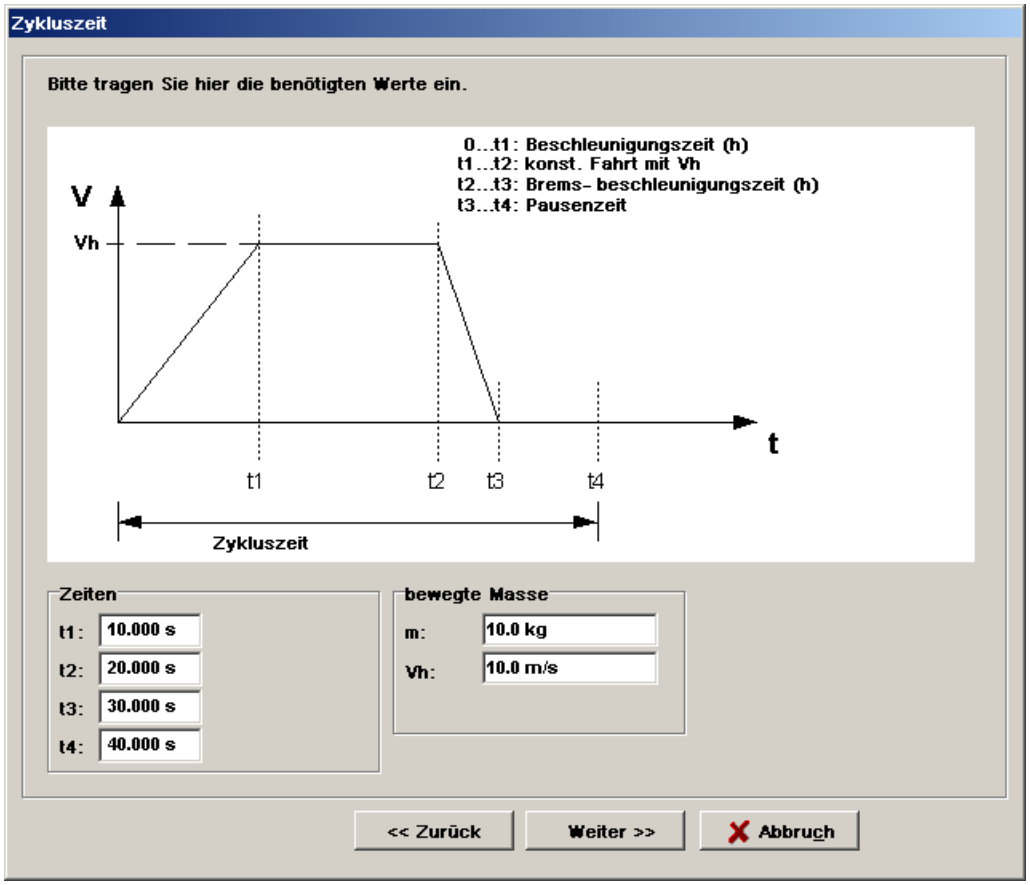
Im nächsten Schritt werden die numerischen Werte für die Trägheitsmomente und Wirkungsgrade der jeweils ausgewählten Variante abgefragt:



Die verwendeten Formelzeichen bedeuten:

Θ_M, Θ_S:	Trägheitsmoment des Motors bzw. der Spindel
η_M, η_S:	Wirkungsgrad des Motors bzw. der Spindel
s:	Spindelsteigung

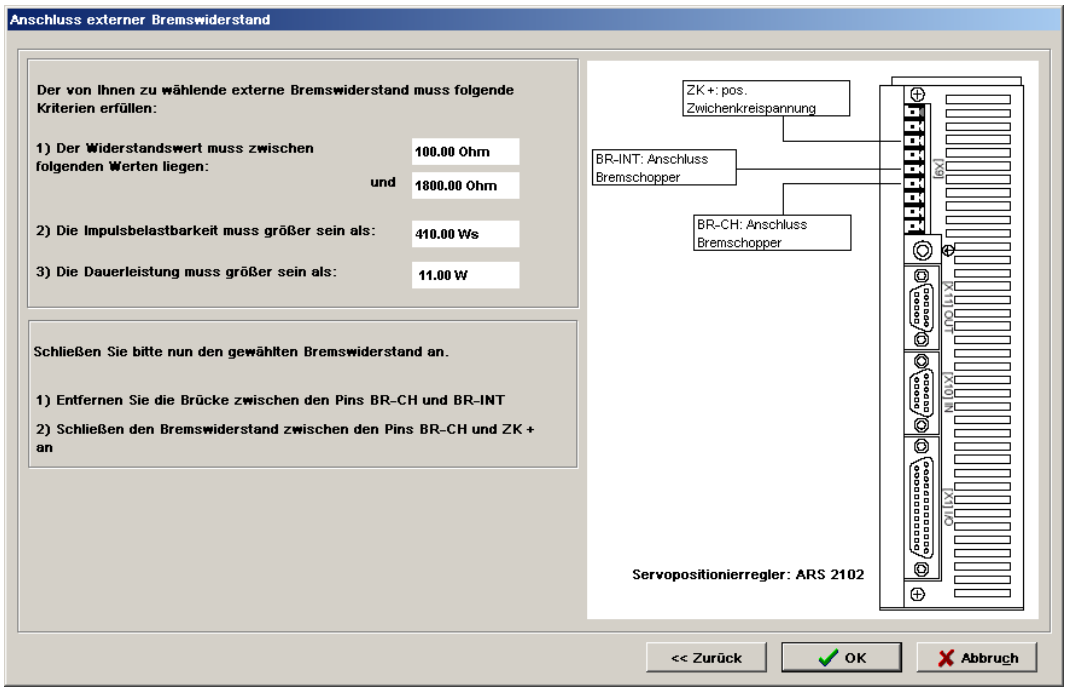
Zuletzt müssen Angaben zum Verfahrprofil (Zeiten) sowie über die zu bewegenden Massen gemacht werden. Dabei geht der Bremswiderstands-Assistent grundsätzlich von einer Applikation mit zyklisch wiederkehrenden Profilen aus:



Abschließend erfolgt die Auswertung, die drei mögliche Ergebnisse liefert:

Interner Bremswiderstand ausreichend:	Die umzusetzende Energie bzw. Leistung kann vom internen Bremswiderstand bewältigt werden.
Externer Bremswiderstand notwendig:	Die umzusetzende Energie bzw. Leistung kann vom internen Bremswiderstand nicht bewältigt werden. Die Daten für den externen Widerstand (Widerstandswert, Impulsbelastbarkeit und Dauerleistung) werden vom Assistenten berechnet, siehe auch Abbildung weiter unten.
Kein geeigneter externer Bremswiderstand gefunden:	Die umzusetzende Energie bzw. Leistung kann vom internen Bremswiderstand nicht bewältigt werden. Die berechneten Daten für einen externen Widerstand liegen ebenfalls außerhalb der vom Gerät vorgegebenen Grenzen. Setzen Sie ein Gerät mit höheren Leistungsdaten ein.

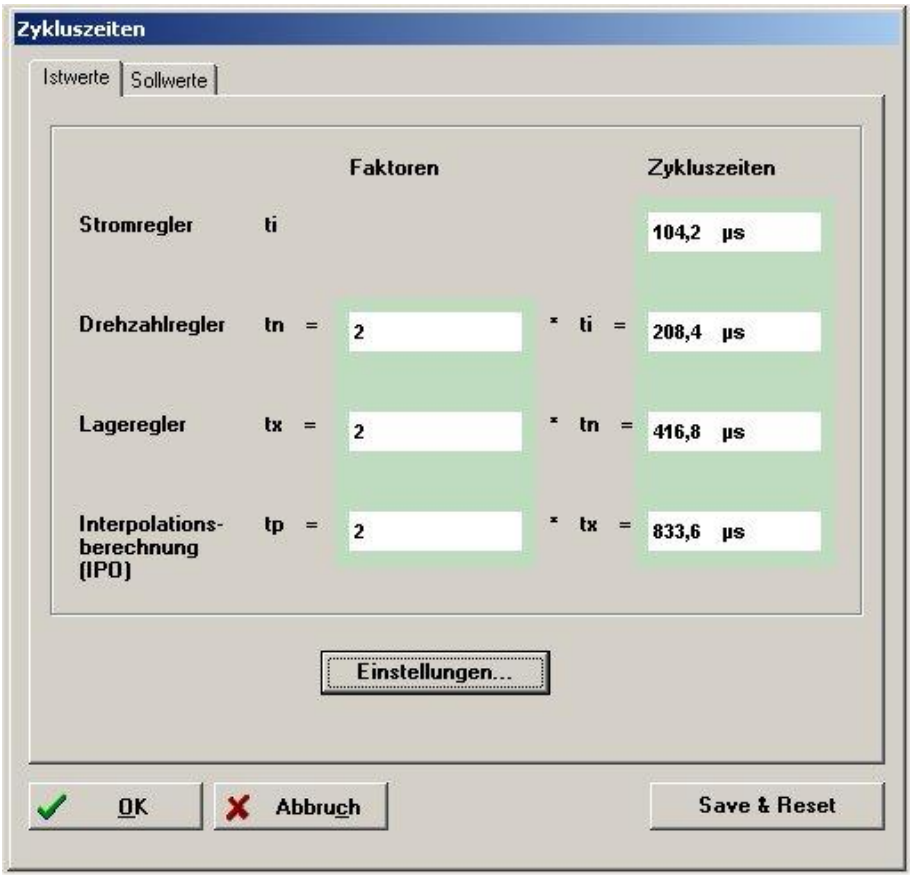
Die folgende Abbildung zeigt eine Auswertung mit den berechneten Daten für den Fall, in dem ein externer Bremswiderstand notwendig ist:



13.16 Zykluszeiten der Regelkreise

Vorsicht!
Ändern Sie die Einstellungen nur, wenn Sie ein Experte sind. Falsche Einstellungen können ein Schwingen des Antriebs hervorrufen, sowie die Zerstörung des Motors!

Im Menü **Parameter/Reglerparameter/Zykluszeiten** können Sie das Zeitraster der verschiedenen internen Regelkreise, z.B. des Stromregelkreises, verändern. Es erscheint folgendes Fenster:



Der Reiter **Sollwerte** erscheint erst, wenn die Schaltfläche **Einstellungen** betätigt wurde.

Es besteht die Möglichkeit, das Zeitintervall für den Stromregler einzustellen. Eine zu geringes Zeitintervall führt ggf. zu einem internen Überlauf, da dem Prozessor nicht genug Rechenzeit zur Verfügung steht. Ein zu großes Zeitintervall führt zu einer verringerten Dynamik, d.h. Störgrößen werden nur sehr langsam ausgeregelt.

Der Drehzahlregler ist dem Stromregler überlagert und wird normalerweise in jedem zweiten Stromreglerzyklus aufgerufen. Wenn der Faktor vergrößert wird, führt dies implizit ebenfalls zu einer Verringerung der Dynamik, da sich die Aufruffrequenz des Drehzahlreglers verringert. Eine Vergrößerung des Faktors erhöht die Rechenzeitreserven.

Der Lageregler ist wiederum dem Drehzahlregler überlagert und wird normalerweise bei jedem zweiten Zyklus aufgerufen. Auch hier gilt das bereits Gesagte, ebenso für den letzten Punkt "Interpolationsberechnung".

Die Einführung variabler Zykluszeiten ist mit der Unterstützung von Funktionen erforderlich geworden, die z.B. eine Synchronisation des Stromreglerintervalls von mehreren Geräten über ein Feldbussystem voraussetzen. Hierbei wird die Zykluszeit des Stromreglers einmalig auf einen Erwartungswert eingestellt. Während des Betriebes wird diese dann laufend automatisch in einem kleineren Korrekturbereich nachgeführt.

Zur Vergrößerung der Rechenzeit empfehlen wir prinzipiell die Änderung der Zykluszeit des Stromreglers im Bereich von einigen µs. Dies ist in der Regel ausreichend. Eine Vergrößerung der Faktoren sollte nur in speziellen Anwendungsfällen, z.B. für den „Interpolated Position Mode“ unter CANopen vorgenommen werden. In solchen Fällen werden die notwendigen Anpassungen normalerweise von der Firmware automatisch ausgeführt, so dass der Anwender die Zykluszeiten nicht verändern muss. Bitte beachten sie ggf. auch die weitere Dokumentation in dem entsprechenden Produkthandbuch.

Geänderte Werte müssen mittels Save und Reset übernommen werden. Aktivieren Sie hierzu die Schaltfläche im unter Teil des Fensters.

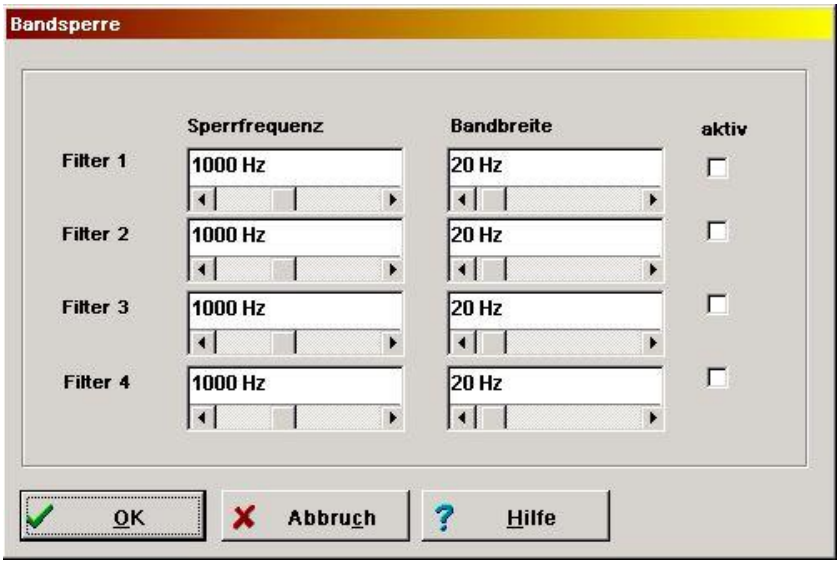
13.17 Bandsperren

Im Menü **Parameter/Reglerparameter/Bandsperren** können die Sperrfrequenz und die Bandbreite der Bandsperren angezeigt und verändert werden.

Bandsperren haben grundsätzlich das Ziel, Resonanzfrequenzen zu unterdrücken. Ein Filter kann in Sperrfrequenz und Bandbreite eingestellt werden. Hinweis: Eine größere Bandbreite führt zu geringerer Dämpfung der Sperrfrequenz !

Vorsicht!
Ändern Sie die Einstellungen nur, wenn Sie ein Experte sind. Falsche Einstellungen können ein Schwingen des Antriebs hervorrufen, sowie die Zerstörung des Motors!

Manche Applikationen neigen konstruktionsbedingt zu Schwingungen. Diese werden durch harte Einstellungen der Regelkreise noch angeregt. Die Bandsperren haben den Zweck, diese Frequenzen gezielt aus dem geschlossenen Regelkreis auszublenden. Dadurch lassen sich kürzere Prozess-Zykluszeiten erzielen.



In den Feldern **Sperrfrequenz** wird jeweils die Mittenfrequenz des Bandfilters (größte Dämpfung) angegeben. Mit den Feldern Bandbreite wird der Frequenzbereich festgelegt, bei dem die Dämpfung kleiner -3dB ist.

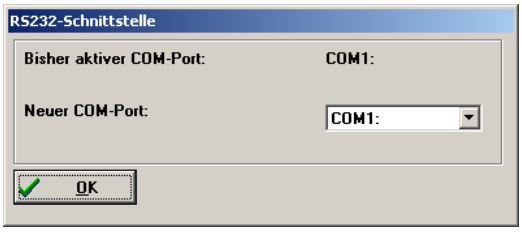
Über die Kontrollkästchen aktiv werden die **Bandsperren** einzeln aktiviert. Aktivieren Sie grundsätzlich nur dann eine Bandsperre, wenn die Applikation dies tatsächlich erfordert. Aktivieren Sie so wenige Bandsperren wie nötig.

Vorsicht!
Die Aktivierung einer Bandsperre bei einem Antrieb ohne entsprechende Resonanzen kann zu einer Instabilität des Regelkreises führen!

13.18 Kommunikation mit RS232

13.18.1 Auswahl der RS232-Schnittstelle

Über den Menüpunkt **Optionen/Kommunikation/Kommunikationsparameter RS232/RS232-Schnittstelle** können Sie die serielle Schnittstelle (COM-Port) auswählen, über den der PC mit dem Servopositionierregler verbunden ist. Es erscheint folgendes Menü:

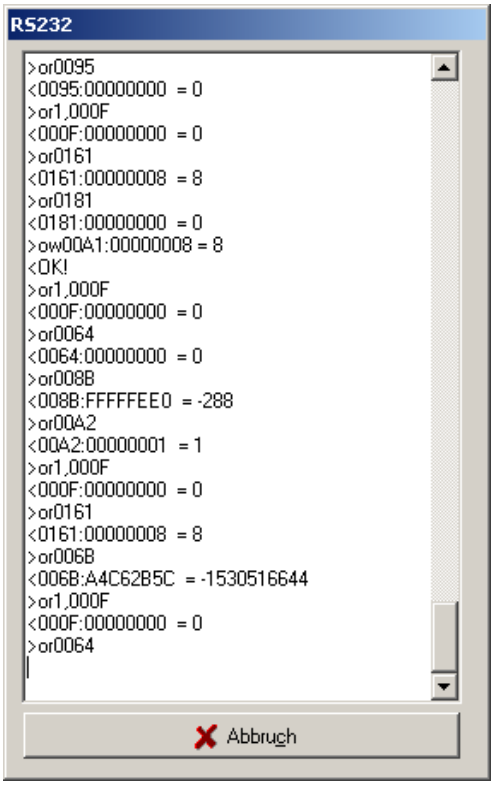


Wählen Sie den korrekten COM-Port aus und betätigen die Schaltfläche **OK**. Das Parametrierprogramm versucht anschließend, eine Verbindung aufzubauen. Dazu werden verschiedene Baudraten durchsucht. Wenn keine Verbindung aufgebaut werden konnte, wird eine Fehlermeldung ausgegeben, andernfalls kommuniziert das Programm über den neuen Port.

Standardmäßig unterstützt das Parametrierprogramm 256 COM-Ports. Die Verwendung von speziellen IO/Erweiterungskarten kann manchmal zu Problemen führen, da bestimmte COM-Port-Nummern nicht vom Betriebssystem Windows® unterstützt werden.

13.18.2 Kommunikationsfenster für RS232-Übertragung

Der Aufruf des Menüpunktes Optionen/Kommunikation/Kommunikationsfenster anzeigen erzeugt ein Fenster, in dem die Kommunikation über die serielle Schnittstelle bzw. UDP (Ethernet) beobachtet werden kann. Dies dient hauptsächlich Debug-Zwecken, für den ‘Normalbenutzer’ ist diese Option nicht interessant.



13.19 Oszilloskop

Die in dem Parametrierprogramm integrierte Oszilloskop-Funktion erlaubt die Darstellung von Signalverläufen und digitalen Zuständen sowie die Optimierung physikalischer Parameter im Reversierbetrieb.

Das Oszilloskop kann gestartet werden, durch:

- den Menüpunkt **Anzeige/Oszilloskop**, oder
- Anklicken der Schaltfläche

Es öffnen sich zwei Fenster: das eigentliche Oszilloskop und das Einstellungsfenster für das Oszilloskop.

13.19.1 Oszilloskop–Einstellungen

Das Fenster Oszilloskop–Einstellungen beinhaltet Registerkarten für genauere Einstellungen

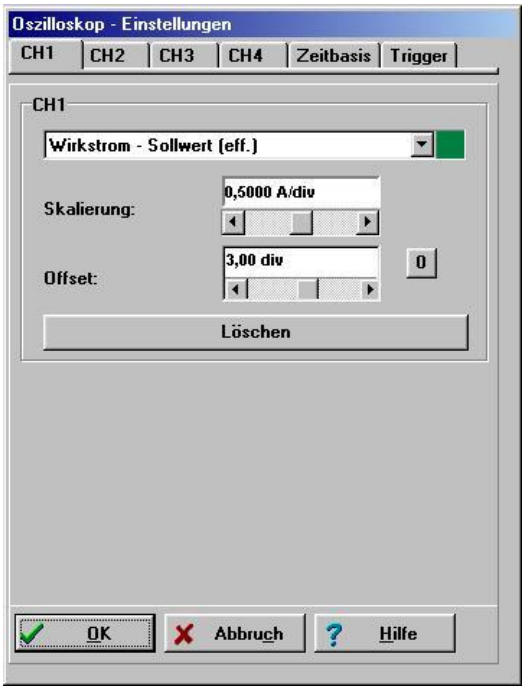
- Ch1: Auswahl der Messgröße auf Kanal 1
- Ch2: Auswahl der Messgröße auf Kanal 2
- Ch3: Auswahl der Messgröße auf Kanal 3
- Ch4: Auswahl der Messgröße auf Kanal 4
- Zeitbasis: Einstellung der Zeitbasis
- Trigger: Einstellung des Triggers

13.19.1.1 Registerkarten: CH1 ... CH4

Das Oszilloskop besitzt vier Kanäle. In den Registerkarten **CH1 ... CH4** lassen sich für die entsprechenden Kanäle folgende Einstellungen auswählen:

- Darzustellende Messgröße. Klicken Sie die Auswahlbox des jeweiligen Kanals an und wählen Sie die physikalische Größe oder das Ereignis, welches Sie grafisch darstellen wollen.
- Farbe des Kanals. Klicken Sie auf die farbige Fläche. Es erscheint ein Dialog zur Farbauswahl.
- Y-Skalierung. Benutzen Sie den Schiebeschalter neben **Skalierung**, um die Vergrößerung in vertikaler Richtung einzustellen.
- Offset / Y-Position. Benutzen Sie den Schiebeschalter neben **Offset**, um die vertikale Position der Kurve zu verschieben. Ein Klick auf die Schaltfläche 0 bewirkt das Rücksetzen des Offset auf 0.

Die Darstellung der Kanäle lässt sich löschen, wenn Sie die Schaltfläche **Löschen** anklicken.



Wurde als darzustellende Größe **Frei wählbares Kommunikationsobjekt** gewählt, können Sie jedes Kommunikationsobjekt auf dem Oszilloskop darstellen. Hierzu werden zusätzlich folgende Angaben benötigt:

- Die Objektnummer des Kommunikationsobjektes
- Die Information, ob das Objekt einen vorzeichenbehafteten Wert zurückliefert. In diesem Fall ist das Kontrollkästchen **signed** zu markieren.
- Die physikalische Einheit des Objektes
- Eine Maske. Mit dieser Maske lassen sich einzelne Bit eines Kommunikationsobjektes ausmaskieren und zur Anzeige bringen. Bei analogen Werten sollte diese Maske auf FFFFFFFF (hex) eingestellt werden. Diese Maske dient im Wesentlichen dazu, einzelne Bits eines Statuswortes darzustellen.

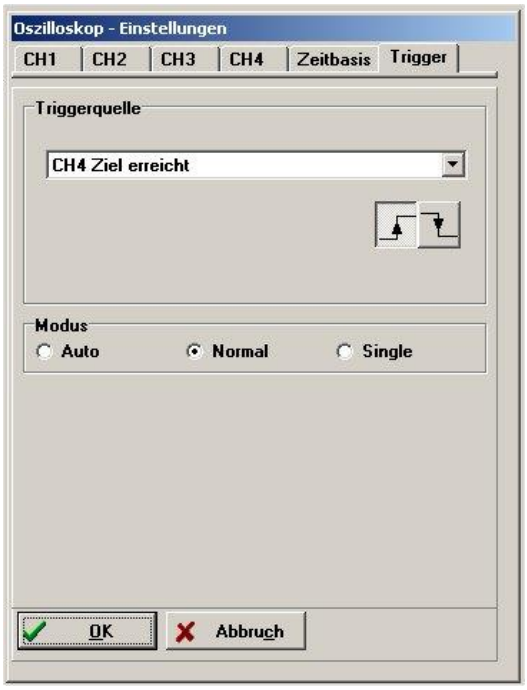
Die Darstellung von frei wählbaren Kommunikationsobjekten ist nur in Spezialfällen sinnvoll und sollte nur von Experten genutzt werden.

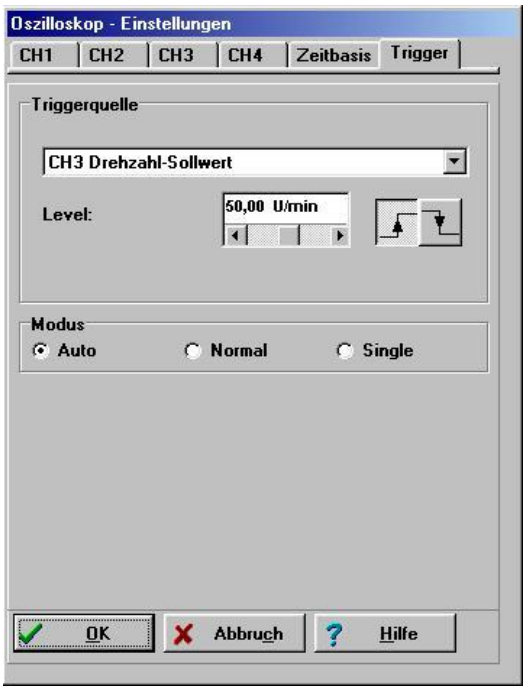
13.19.1.2 Registerkarten: Zeitbasis

- Mit dem oberen Schiebeschalter **Zeit** kann die Zeitauflösung angegeben werden. Ein Wert von 10 ms/div bedeutet beispielsweise, dass eine Kästchenbreite in der Oszilloskopdarstellung einem Zeitraum von 10 ms entspricht.
- Mit dem Schiebeschalter **Verzögerung** kann die Position des Triggerereignisses im Oszilloskopbildschirm bestimmt werden. Ein Wert von 0 bedeutet, dass das Triggerereignis am linken Rand des Oszilloskopbildschirmes aufgezeichnet wird. Ein negativer Wert für die Verzögerung bedeutet, dass die Ereignisse vor dem Auftreten der Triggerbedingung mit aufgezeichnet werden ("Pretrigger"). Durch einen negativen Wert verschiebt sich die Triggermarke nach rechts in den Oszilloskopbildschirm.
- Mit der Auswahlschaltfläche **Anzahl der Samples** im Feld Samples (ab Produktstufe 3.5 der Firmware) kann die Anzahl der aufgezeichneten Werte pro Kanal geändert werden. Bitte beachten Sie, dass bei maximaler Anzahl Samples die Dauer der Datenübertragung erheblich ansteigt.

13.19.1.3 Registerkarten: Trigger

Die Triggerquelle kann in der Auswahlliste im Kasten **Triggerquelle** ausgewählt werden.





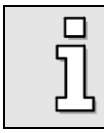
Es wird zwischen digitalen und analogen Triggerquellen unterschieden. Digitale Triggerquellen können nur den Zustand ja oder nein (bzw. aktiv oder inaktiv) annehmen. Ein Beispiel ist "Ziel erreicht". Im Gegensatz dazu können analoge Triggerquellen beliebige numerische Werte annehmen (z.B. Drehzahl-Sollwert).

Folgende Optionen im Triggermenü sind zu setzen:

Triggerschwelle	Nur sichtbar bei analogen Triggerquellen. Der Triggervorgang beginnt, sobald der analoge Wert die Schwelle über- oder unterschritten hat.
Triggerflanke	Es lässt sich eine steigende oder fallende Flanke selektieren. Siehe hierzu untenstehende Tabelle
Modus	Hier wird eingestellt, wann getriggert wird. Es gibt drei verschiedene Triggermodi: • Auto: Es wird fortwährend getriggert und angezeigt, egal ob die Triggerbedingung erfüllt wurde oder nicht. • Normal: Es wird getriggert und angezeigt, sobald die Triggerbedingung erfüllt wurde. Nach erfolgter Anzeige und bei erneutem Auftreten der Triggerbedingung wird wieder getriggert. • Single: Es nur einmal getriggert, wenn die Triggerbedingung erfüllt wurde. Danach wird der Zustand inaktiv geschaltet, indem das Kontrollkästchen Run (s.u.) deaktiviert wird.

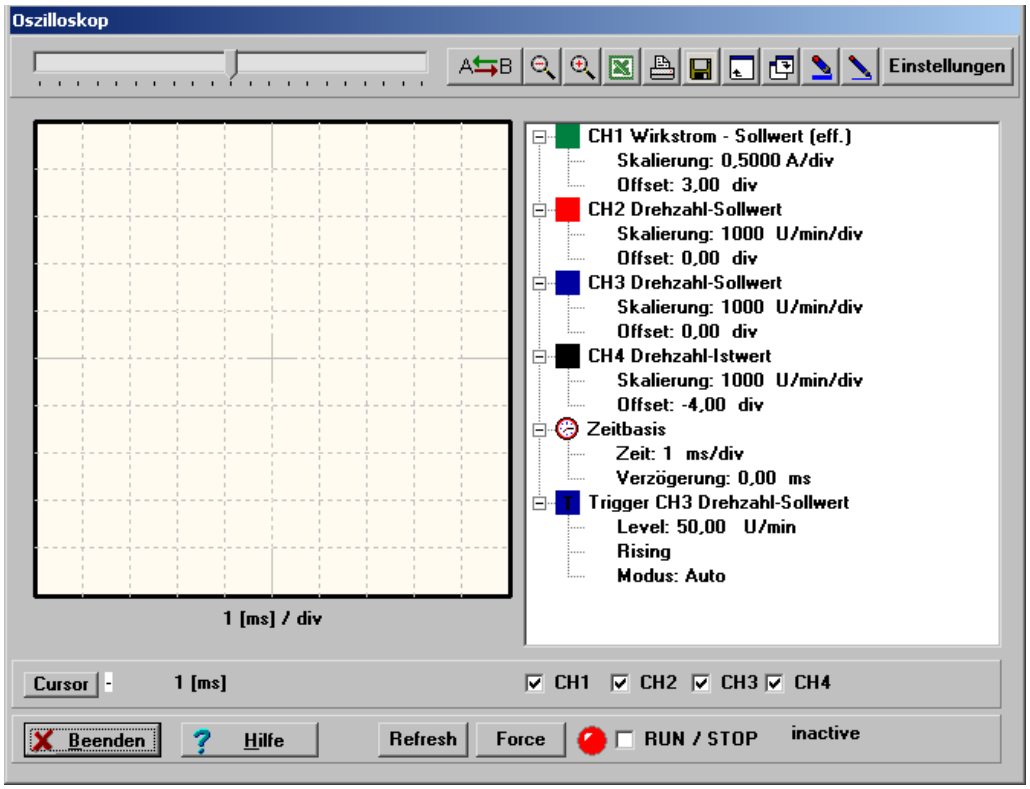
Tabelle 20: **Oszilloskop: Registerkarte ‚Triggerflanken‘**

	steigende Flanke	digitaler Trigger: Ereignis tritt ein analoger Trigger: Schwelle wird überschritten
	fallende Flanke	digitaler Trigger: Ereignis verschwindet analoger Trigger: Schwelle wird unterschritten



Der Triggermodus und damit das Oszilloskop ist nur dann aktiv, wenn das Kontrollkästchen **Run / Stop** im Oszilloskop-Fenster markiert ist!

13.19.2 Oszilloskopfenster



13.19.2.1 Symbolschaltflächen des Oszilloskops

Das Oszilloskop besitzt verschiedene Symbolschaltflächen, mit denen man Aktivitäten auslösen kann. Sie sind hier abgebildet.

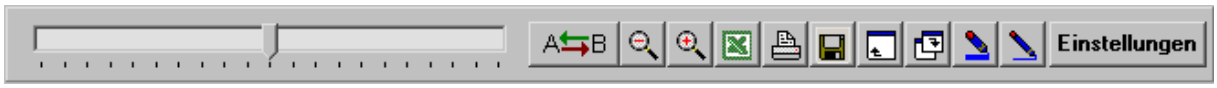


Tabelle 21: **Symbolschaltflächen des Oszilloskops**

Symbol	Bedeutung
	Verschiebt den angezeigten Ausschnitt in horizontaler Richtung
	Öffnet das Menü Reversiergenerator
	beendet die Zoomfunktion
	Zoom-Funktion: Vergrößern des Bildausschnittes nach Markierung der Ecken des gewünschten Bereiches mit der Maus
	Ruft Excel auf und erzeugt ein Tabellenblatt mit den Messwerten der letzten Messung (Auf dem PC muss Excel installiert sein)
	Druckt das Oszilloskop-Fenster
	Speichert das Oszilloskop-Fenster als Bitmap
	Oszilloskop-Fenster maximieren
	Oszilloskop-Fenster minimieren
	Dicke Linien in der Oszilloskopanzeige
	Dünne Linien in der Oszilloskopanzeige
	Aufruf des Fensters "Oszilloskop-Einstellungen"

Das integrierte Oszilloskop wird empfohlen bei der Analyse folgender Themen:

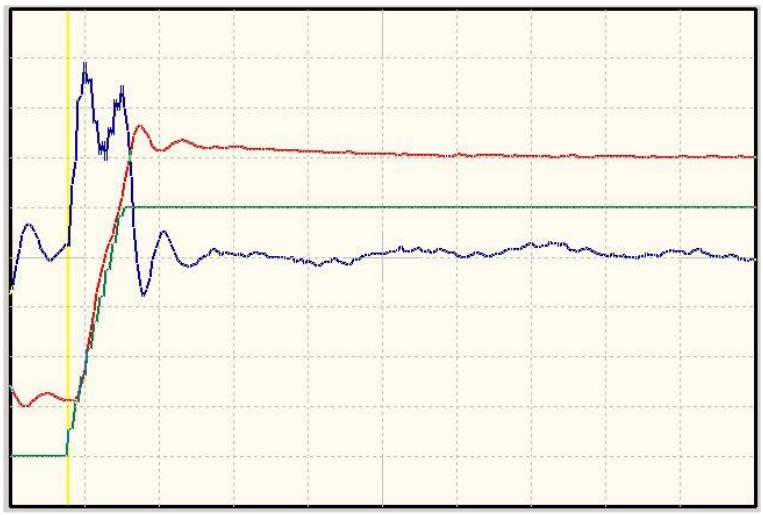
- Einstellung und Optimierung der Drehzahlregelung
- Analyse des Schleppfehlers.
- Optimierung eines Positionierprofils
- Analyse von Positioniervorgängen im Hinblick auf die Belastung des Motors und des Servopositionierreglers durch Spitzenströme
- Analyse der Ansteuerung durch die Digitalen IO

13.19.2.2 Weitere Schaltflächen und Oberflächenkontrollen

	Diese Oberflächenkontrollen steuern und visualisieren die Cursorsteuerung des Oszilloskops. Wenn der Benutzer auf das eigentliche Oszilloskopfenster fährt, wird der Wert des ausgewählten Kanals zum aktuellen Zeitpunkt (Position des Cursors) numerisch dargestellt. Im aktuellen Beispiel hat der Kanal CH2 zum Zeitpunkt t=103 ms den Wert 0,366 U/min. Durch Betätigung der Schaltfläche **Cursor** kann auf einen Kanal umgeschaltet werden.
	Über diese Checkboxen können die Kanäle selektiv ein- und ausgeblendet werden. Eine aktivierte Checkbox bedeutet: dieser Kanal wird angezeigt.
	Die Leuchtdiode zeigt den derzeitigen Betriebszustand des Oszilloskops an. Eine grüne LED bedeutet: das Oszilloskop ist aktiv. Ein inaktives Oszilloskop wird durch eine rote Leuchtdiode angezeigt. Über das Kontrollkästchen **RUN / STOP** kann man das Oszilloskop aktivieren bzw. deaktivieren. Schalten Sie das Kontrollkästchen ein, wenn Sie das Oszilloskop benutzen wollen.
	Diese farbige Fläche zeigt den derzeitigen Status des Oszilloskops an. Es gibt hierfür folgende Einträge: **inactive** Das Oszilloskop ist momentan nicht aktiv **start** Das Oszilloskop wird gestartet **wait for trigger** Es wird auf das Trigger-Ereignis gewartet **pretrigger** Für den Pretrigger wurde mit der Datenaufzeichnung begonnen **trigger found** Ein Triggerereignis wurde gefunden; es wurde aber noch nicht mit der Datenaufzeichnung begonnen **data read** Die Kanaldaten werden zum Parametrierprogramm übertragen

13.19.2.3 Darstellung der Messkurven

In unten angegebenen Fenster werden die Messwerte grafisch in Abhängigkeit von der Zeit dargestellt.



Um die Skalierung in vertikaler Richtung zu ändern oder die vertikale Position eines Kanals benutzen Sie bitte die Möglichkeiten im Einstellfenster des Oszilloskops. (siehe hierzu das Kapitel *Registerkarten: CH1 ... CH4, Seite 210).*

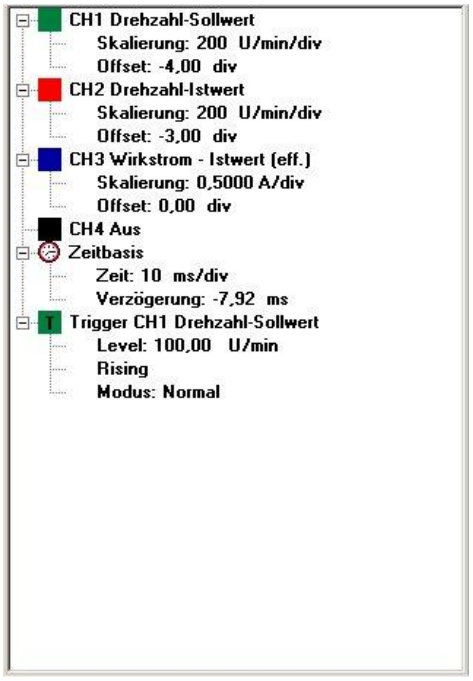
Um die horizontale Skalierung zu ändern, wählen Sie eine andere Zeitbasis. Nähere Informationen hierzu finden Sie in Kapitel *Registerkarten: Zeitbasis, Seite 211.* Ggf. müssen Sie den Triggervorgang neu starten.

Die senkrechte Linie zeigt den Zeitpunkt an, in dem das Triggerereignis ausgelöst wurde. Eine solche Linie ist nur sichtbar, wenn eine negative Verzögerung für das Triggerereignis definiert wurde (Pretrigger). (siehe hierzu auch das Kapitel *Registerkarten: Zeitbasis, Seite 211).*

Um eine Detail-Ansicht der Kurve zu erhalten (Zoom), fahren Sie mit der Maus auf die Oszilloskopfläche und markieren den interessierenden Bereich mit heruntergedrückter rechter Maustaste.

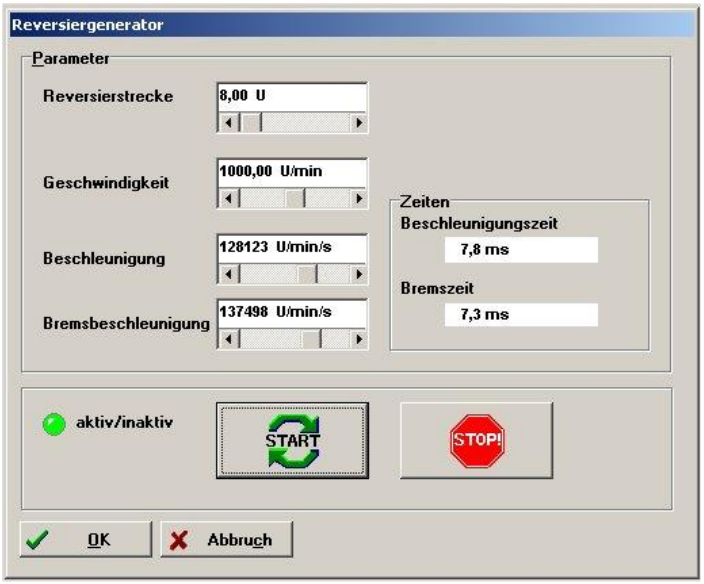
Übersicht "Einstellungen"

Das untenstehend abgebildete Teilfenster im Oszilloskop zeigt die aktuellen Einstellungen für die Oszilloskopfunktion an. Ein Doppelklick auf dieses Fenster verzweigt wieder zum Einstellungs-Fenster für das Oszilloskop.

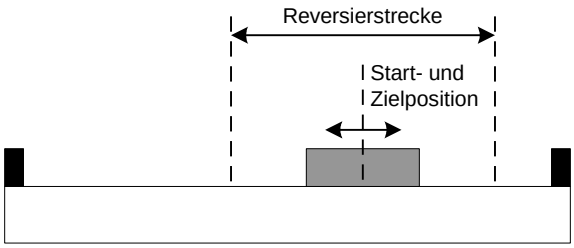


13.20 Reversiergenerator

Über das Menü **Anzeige/Reversiergenerator** lässt sich der Reversiergenerator einstellen. Er dient nicht für den Normalbetrieb sondern lediglich für die Optimierung von Drehzahl- und Lageregler. Der Reversierbetrieb lässt den Regler zwischen zwei Positionen pausenlos hin- und herfahren.



Mit dem Feld **Reversierstrecke** wird eine Streckendifferenz festgelegt, über die hin- und zurückgefahren wird. Sowohl der Startpunkt als auch der Endpunkt befindet sich dabei genau in der Mitte dieser Strecke. Damit bewegt sich der Antrieb stets symmetrisch zur Position, an der der Reversiergenerator gestartet wird. Beim Deaktivieren fährt der Antrieb auch wieder auf die ursprüngliche Startposition zurück. Dadurch kann besonders bei linearen Anordnungen mit eingeschränktem Bewegungsraum der Bewegungsbereich besser abgeschätzt werden. Gestartet wird immer in positiver Bewegungsrichtung.



Im Feld **Geschwindigkeit** ist die Fahrgeschwindigkeit einzustellen.

Für den Normalfall wird eine rechteckförmige Funktion für die Soll-Geschwindigkeit benötigt. Die Felder **Beschleunigung** und **Bremsbeschleunigung** sollten in diesem Fall mit dem Maximalwert vorbelegt werden. Aus der Geschwindigkeit und Beschleunigungen werden die resultierenden Zeiten für den Anfahr- und Bremsvorgang ermittelt und in der Oberfläche angezeigt.

Änderungen bei der Reversierstrecke werden nur nach einem Neustart des Reversiergenerators übernommen. Ein Änderung der übrigen Parameter wird jeweils an den Umkehrpunkten übernommen. An den Umkehrpunkten wird für einige ms gestoppt.

	Die Leuchtdiode zeigt den derzeitigen Betriebszustand des Reversiergenerators an. Eine grüne LED bedeutet: der Reversierbetrieb ist aktiv. Ein inaktiver Reversiergenerator wird durch eine graue Leuchtdiode angezeigt.
	Über diese Schaltfläche wird der Reversiergenerator gestartet.
	Über diese Schaltfläche wird der Reversiergenerator gestoppt.

Vorsicht bei linearen Bewegungen mit Anschlägen!
Wenn der Generator gestartet wird, führt der Servopositionierregler zyklische Bewegungen aus, s. obige Abbildung. Es empfiehlt sich, den Schlitten zunächst manuell in eine Position mit größtmöglichen Abstand zu den Anschlägen zu bewegen und dann mit kleinen Verfahrwegen und Geschwindigkeiten zu beginnen.

13.21 Info-Fenster

Unter **Hilfe/Info** können allgemeine Informationen über den S2 Commander abgerufen werden.

Es erscheint folgendes Fenster:

Im Reiter **Copyright** finden Sie folgende Informationen:

- Programmname, Versionsnummer
  - Vertriebspartner: Anschrift und Telefonnummer
  - Internet-Verbindung: zum Aktivieren Schaltfläche anklicken
  - Email-Adresse: zum Erstellen einer Mail Schaltfläche betätigen

Im Reiter **Firmware/Hardware** finden Sie folgende Informationen:

- Hauptplatine: Typ, Seriennummer, Versionsnummer, Kenndaten
  - Bootloader: Versionsnummer, aktuelle und maximal erlaubte Anzahl Schreibzyklen (FW-Downloads)
  - Firmware: Versionsnummer

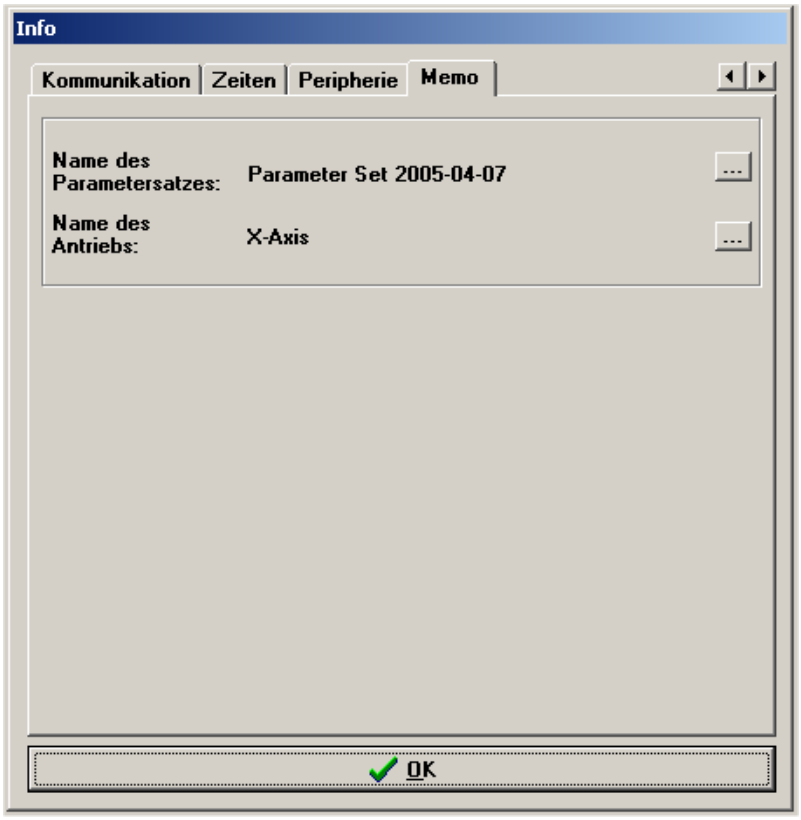
Im Reiter **Kommunikation** finden Sie folgende Informationen:

- Verwendeter COM-Port, Baudrate (bei Online-Parametrierung)
- verwandte Datei (bei Offline-Parametrierung)

Im Reiter **Zeiten** finden Sie Informationen über die Zykluszeiten von Stromregler, Drehzahlregler, Lageregler und Interpolator.

Im Reiter **Peripherie** finden Sie Informationen über Winkelgeber und Technologiemodule (sofern gesteckt).

Im Reiter **Memo** finden Sie Informationen über den Parametersatz und den verwendeten Servopositionierregler. Sie können hier dem Parametersatz einen Namen geben, ebenso dem Servopositionierregler. Klicken Sie einfach auf die "..."-Schaltfläche hinter den entsprechenden Namen.



13.22 Schnellzugriff über Symbolleiste

In der Symbolleiste unterhalb der Menüleiste können einige Funktionen des Parametrierprogramms S2 Commander direkt aufgerufen werden:

Tabelle 22: **Schnellzugriff über Symbolleiste**

Symbol	Bedeutung
	Einstellung der Sprache. Durch Anklicken der Pfeiltaste neben der Länderflagge öffnet sich die Sprachauswahl. Wählen Sie über die Länderflagge bzw. Den Namen die gewünschte Sprache aus.
	Online-Parametrierung über RS232
	Online-Parametrierung über UDP / Ethernet

Fortsetzung Tabelle 22

Symbol	Bedeutung
	Offline-Parametrierung
	Oszilloskop
	Motordatenmenü
	Stromregler
	Drehzahlregler
	Lageregler
	Menü Winkelgeber-Einstellungen
	Referenzfahrt
	Positionen einstellen
	Positionen anfahren
	Parameter sichern
	Servopositionierregler Rücksetzen
	Alle Fenster aktualisieren

Für einige Sprachen (z.B. chinesisch) ist eine spezielle Schriftart (Arial Unicode MS) erforderlich. Für alle Anzeigeelemente muss diese Schriftart in der Darstellung (über die Systemsteuerung) ausgewählt sein.

14 Betriebsart- und Störungsmeldungen

14.1 Betriebsart- und Fehleranzeige

Unterstützt wird eine Sieben-Segment-Anzeige. In der folgenden Tabelle wird die Anzeige mit ihrer Bedeutung der angezeigten Symbole erklärt:

Tabelle 23: **Betriebsart- und Fehleranzeige**

Anzeige	Bedeutung
	In dieser Betriebsart werden die äußeren Segmente „umlaufend“ angezeigt. Die Anzeige hängt dabei von der aktuellen Istposition bzw. Geschwindigkeit ab. Bei aktiver Reglerfreigabe ist zusätzlich der Mittelbalken aktiv.
	Der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 muss noch parametriert werden. (Siebensegmentanzeige = A)
	Drehmomentengeregelter Betrieb. (Siebensegmentanzeige = I)
P xxx	Positionierung („xxx“ steht für die Positionsnummer) Die Ziffern werden nacheinander angezeigt
PH x	Referenzfahrt. „x“ steht für die jeweilige Phase der Referenzfahrt: 0 : Suchphase 1 : Kriechphase 2 : Fahrt auf Nullposition Die Ziffern werden nacheinander angezeigt
E xxy	Fehlermeldung mit Index „xx“ und Subindex „y“
-xxy-	Warnmeldung mit Index „xx“ und Subindex „y“. Eine Warnung wird mindestens zweimal auf der Sieben-Segment-Anzeige dargestellt
	Option „Sicherer Halt“ aktiv für die Gerätefamilie LV-servoTEC S2. (Siebensegmentanzeige = H, blinkend mit einer Frequenz von 2Hz)

14.2 Fehler- / Warnmeldungen

Wenn ein Fehler auftritt, zeigt der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 eine Fehlermeldung zyklisch in der Sieben-Segment-Anzeige des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 an. Die Fehlermeldung setzt sich aus einem E (für Error), einem Hauptindex und ein Subindex zusammen, z.B.: **E 0 1 0**.

Warnungen haben die gleiche Nummer wie eine Fehlermeldung. Im Unterschied dazu erscheint aber eine Warnung durch einen vorangestellten und nachgestellten Mittelbalken, z.B. **- 1 7 0 -.**

Die Bedeutung und ihre Maßnahmen der Meldungen sind in der folgenden

Tabelle 24 zusammengefasst:

Die Fehlermeldungen mit dem Hauptindex 00 kennzeichnen keine Laufzeitfehler, sie enthalten Informationen. Es sind in der Regel keine Maßnahmen durch den Anwender erforderlich. Sie tauchen nur im Fehlerpuffer auf und werden nicht auf der 7-Segment-Anzeige dargestellt.

Tabelle 24: **Fehler- / Warnmeldungen**

Fehlermeldung		Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
Haupt-index	Sub-index		
00	0	Ungültiger Fehler	Information: Ein ungültiger Fehlereintrag (korrumpiert) wurde im Fehlerpuffer mit dieser Fehlernummer markiert. Keine Maßnahme erforderlich
	1	Ungültiger Fehler entdeckt und korrigiert	Information: Ein ungültiger Fehlereintrag (korrumpiert) wurde im Fehlerpuffer entdeckt und korrigiert. In der Debug-Information steht die ursprüngliche Fehlernummer. Keine Maßnahme erforderlich
	2	Fehler gelöscht	Information: Aktive Fehler wurden quittiert Keine Maßnahme erforderlich
	4	Seriennummer / Gerätetyp (Modultausch)	Information: Ein austauschbarer Fehlerspeicher (Service-Modul) wurde in ein anderes Gerät eingesteckt. Keine Maßnahme erforderlich
01	0	Stack overflow	Falsche Firmware? Standardfirmware ggf. erneut laden Kontakt zum Technischen Support aufnehmen
02	0	Unterspannung Zwischenkreis	Fehlerpriorität zu hoch eingestellt? Zwischenkreisspannung prüfen (messen)

1. Fortsetzung Tabelle 24:

Fehlermeldung		Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
Haupt-index	Sub-index		
03	0	Übertemperatur Motor analog	Motor zu heiß? Parametrierung prüfen (Stromregler, Stromgrenzwerte) Passender Sensor? Sensor defekt? Falls Fehler auch bei überbrücktem Sensor vorhanden: Gerät defekt.
	1	Übertemperatur Motor digital	
04	0	Übertemperatur Leistungsteil	Temperaturanzeige plausibel? Einbaubedingungen prüfen, Filtermatten Lüfter verschmutzt? Gerätelüfter defekt?
	1	Übertemperatur Zwischenkreis	
05	0	Ausfall interne Spannung 1	Fehler kann nicht selbst behoben werden. Servopositionierregler zum Vertriebspartner einschicken.
	1	Ausfall interne Spannung 2	
	2	Ausfall Treiberversorgung	
	3	Unterspannung digitaler I/O	Ausgänge auf Kurzschluss bzw. spezifizierte Belastung prüfen und ggf. Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
	4	Überstrom digitaler I/O	
06	0	Kurzschluss Endstufe	Motor defekt? Kurzschluss im Kabel? Endstufe defekt?
	1	Kurzschluss Bremswiderstand	Externen Bremswiderstand auf Kurzschluss überprüfen. Bremschopperausgang am Servopositionier-regler überprüfen.
07	0	Überspannung im Zwischenkreis	Anschluss zum Bremswiderstand prüfen (intern / extern) Externer Bremswiderstand überlastet? Auslegung prüfen.

2. Fortsetzung Tabelle 24:

Fehlermeldung		Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
Haupt-index	Sub-index		
08	0	Winkelgeberfehler Resolver	Siehe Beschreibung 08-2 .. 08-8
	1	Drehsinn der seriellen und inkrementellen Lageerfassung ungleich	A und B-Spur vertauscht, Anschluss der Spursignale korrigieren (kontrollieren).
	2	Fehler Spursignale Z0 Inkrementalgeber	Winkelgeber angeschlossen? Winkelgeberkabel defekt? Winkelgeber defekt? Konfiguration Winkelgeberinterface prüfen. Gebersignale sind gestört: Installation auf EMV-Empfehlungen prüfen.
	3	Fehler Spursignale Z1 Inkrementalgeber	
	4	Fehler Spursignale digitaler Inkrementalgeber	
	5	Fehler Hallgebersignale Inkrementalgeber	
	8	Interner Winkelgeberfehler	
	9	Winkelgeber an X2B wird nicht unterstützt	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
09	0	Alter Winkelgeber-Parametersatz (Typ LV-servoTEC S2)	Bitte lesen Sie die Dokumentation oder nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	1	Winkelgeber-Parametersatz kann nicht dekordiert werden	
	2	Unbekannte Version Winkelgeber-Parametersatz	
	3	Defejte Datenstruktur Winkelgeber-Parametersatz	
	7	Schreibgeschütztes EEPROM Winkelgeber	
	9	EEPROM Winkelgeber zu klein	
10	0	Überdrehzahl (Durchdrehschutz)	Parametrierung des Grenzwertes prüfen. Offsetwinkel falsch?

3. Fortsetzung Tabelle 24:

Fehlermeldung		Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
Haupt-index	Sub-index		
11	0	Referenzfahrt: Fehler beim Start	Reglerfreigabe fehlt
	1	Fehler während einer Referenzfahrt	Referenzfahrt wurde unterbrochen, z.B. durch Wegnahme der Reglerfreigabe.
	2	Referenzfahrt: kein gültiger Nullimpuls	Erforderlicher Nullimpuls fehlt
	3	Referenzfahrt: Zeitüberschreitung	Die maximal, für die Referenzfahrt, parametrierte Zeit wurde erreicht, noch bevor die Referenzfahrt beendet wurde.
	4	Referenzfahrt: falscher / ungültiger Endschalter	Zugehöriger Endschalter nicht angeschlossen. Endschalter vertauscht?
	5	Referenzfahrt: I^2t / Schleppfehler	Beschleunigungsrampen ungeeignet parametriert. Ungültiger Anschlag erreicht, z.B. weil kein Referenzschalter angeschlossen ist. Kontakt zum Technischen Support aufnehmen
	6	Referenzfahrt: Ende der Suchstrecke erreicht	Die für die Referenzfahrt maximal zulässige Strecke ist abgefahren, ohne dass der Bezugspunkt oder das Ziel der Referenzfahrt erreicht wurde.
12	0	CAN: Doppelte Knotennummer	Konfiguration der Teilnehmer am CAN-Bus prüfen
	1	CAN: Kommunikationsfehler, Bus AUS	Der CAN-Chip hat die Kommunikation aufgrund von Kommunikationsfehlern abgeschaltet (BUS OFF).
	2	CAN: Kommunikationsfehler CAN beim Senden	Beim Senden von Nachrichten sind die Signale gestört.
	3	CAN: Kommunikationsfehler CAN beim Empfangen	Beim Empfangen von Nachrichten sind die Signale gestört.
	4	Kein Node Guarding-Telegramm innerhalb der parametrierten Zeit empfangen	Zykluszeit der Remoteframes mit der Steuerung abgleichen bzw. Ausfall der Steuerung. Signale gestört?
	9	CAN: Protokollfehler	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
13	0	Timeout CAN-Bus	CAN-Parametrierung prüfen

4. Fortsetzung Tabelle 24:

Fehlermeldung		Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
Haupt-index	Sub-index		
14	0	Unzureichende Versorgung für Identifizierung	Die zur Verfügung stehende Zwischenkreis-spannung ist für die Durchführung der Messung zu gering.
	1	Identifizierung Stromregler: Meßzyklus unzureichend	Die automatische Parameterbestimmung liefert eine Zeitkonstante, die ausserhalb des parametrierbaren Wertebereichs liegt. Die Parameter müssen manuell optimiert werden.
	2	Endstufenfreigabe konnte nicht erteilt werden	Die Erteilung der Endstufenfreigabe ist nicht erfolgt, Anschluss von DIN4 prüfen.
	3	Endstufe wurde vorzeitig abgeschaltet	Die Endstufenfreigabe wurde bei laufender Identifikation abgeschaltet.
	4	Identifizirung unterstützt nicht den eingestellten Gebertyp	Die Identifikation kann mit dem parametrierten Winkelgebereinstellungen nicht durchgeführt werden. Winkelgeberkonfiguration prüfen, ggf. Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
	5	Nullimpuls konnte nicht gefunden werden	Der Nullimpuls konnte nach Ausführung der maximal zulässigen Anzahl elektrischer Umdrehungen nicht gefunden werden. Nullimpulssignal prüfen.
	6	Hall-Signale ungültig	Die Impulsfolge bzw. Segmentierung der Hallsignale ist ungeeignet. Anschluss prüfen, ggf. Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
	7	Identifizierung nicht möglich	Ausreichende Zwischenkreisspannung sicherstellen. Rotor blockiert?
	8	Ungültige Polpaarzahl	Die berechnete Polpaarzahl liegt außerhalb des parametrierbaren Bereiches. Datenblatt des Motors prüfen, ggf. Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
	9	Automatische Parameteridentifizierung: Allgemeiner Fehler	Entnehmen Sie weitere Informationen den zusätzlichen Fehlerdaten. Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
15	0	Division durch 0	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	1	Bereichsüberschreitung	
	2	Mathematischer Unterlauf	
16	0	Programmausführung fehlerhaft	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	1	Illegaler Interrupt	
	2	Initalisierungsfehler	
	3	Unerwarteter Zustand	

5. Fortsetzung Tabelle 24:

Fehlermeldung		Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
Haupt-index	Sub-index		
17	0	Überschreitung Grenzwert Schleppfehler	Fehlerfenster vergrößern. Beschleunigung zu groß parametriert.
	1	Geberdifferenzüberwachung	Externer Winkelgeber nicht angeschlossen bzw. defekt? Abweichung schwankt z.B. aufgrund von Getriebespiel, ggf. Abschaltschwelle vergrößern.
18	0	Temperaturwarnung Motor (analog)	Warnschwelle Temperatur Motor (analog) überschritten, siehe Fehler 03-0.
21	0	Fehler 1 Strommessung U	Fehler kann nicht selbst behoben werden. Servopositionierregler zum Vertriebspartner einschicken.
	1	Fehler 1 Strommessung V	
	2	Fehler 2 Strommessung U	
	3	Fehler 2 Strommessung V	
22	0	PROFIBUS: Fehlerhafte Initialisierung	Technologiemodul defekt? Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	1	PROFIBUS: reserviert	
	2	Kommunikationsfehler PROFIIBUS	Eingestellte Slave-Adresse prüfen Busabschluss prüfen Verkabelung prüfen
	3	PROFIBUS: ungültige Slave-Adresse	Kommunikation wurde mit der Slave-Adresse 126 gestartet. Auswahl einer anderen Slave-Adresse.
	4	PROFIBUS: Fehler im Wertebereich	Mathematischer Fehler in der Umrechnung der physikalischen Einheiten. Wertebereich der Daten und der physikalischen Einheiten passen nicht zueinander. Kontakt zum Technischen Support aufnehmen
25	0	Ungültiger Gerätetyp	Fehler kann nicht selbst behoben werden. Servopositionierregler zum Vertriebspartner einschicken.
	1	Nicht unterstützter Gerätetyp	
	2	Nicht unterstützte HW-Revision	Firmware-Version prüfen, ggf. Update vom Technischen Support anfordern.
	3	Gerätefunktion beschränkt!	Gerät ist für die gewünschte Funktionalität nicht freigeschaltet und muss ggf. von IEF-Werner GmbH freigeschaltet werden. Dazu muss Gerät eingeschickt werden.

6. Fortsetzung Tabelle 24:

Fehlermeldung		Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
Haupt-index	Sub-index		
26	0	Fehlender User-Parametersatz	Default-Parametersatz laden. Steht der Fehler weiter an, Servopositionierregler zum Vertriebspartner einschicken
	1	Checksummenfehler	Fehler kann nicht selbst behoben werden. Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	2	Flash: Fehler beim Schreiben	
	3	Flash: Fehler beim Löschen	
	4	Flash: Fehler im internen Flash	
	5	Fehlende Kalibrierdaten	
	6	Fehlende User-Positionsdatensatz	Position einstellen und in den Servopositionierregler speichern.
	7	Fehler in den Datentabellen (CAM)	Default-Parametersatz laden, Parametersatz ggf. erneut laden. Steht der Fehler weiter an, Kontakt zum Technischen Support aufnehmen
27	0	Warnschwelle Schleppfehler	Parametrierung des Schleppfehlers prüfen. Motor blockiert?
28	0	Betriebsstundenzähler fehlt	Fehler quittieren. Tritt der Fehler erneut auf, Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
	1	Betriebsstundenzähler: Schreibfehler	
	2	Betriebsstundenzähler korrigiert	
	3	Betriebsstundenzähler konvertiert	
30	0	Interner Umrechnungsfehler	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
31	0	I^2t-Motor	Motor blockiert?
	1	I^2t-Servopositionierregler	Leistungsdimensionierung Antriebspaket prüfen.
	2	I^2t-PFC	Leistungsdimensionierung des Antriebes prüfen. Betrieb ohne PFC selektieren?
	3	I^2t-Bremswiderstand	Bremswiderstand überlastet. Externen Bremswiderstand verwenden?

7. Fortsetzung Tabelle 24:

Fehlermeldung		Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
Haupt-index	Sub-index		
32	0	Ladezeit Zwischenkreis überschritten	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	1	Unterspannung für aktive PFC	
	5	Überlast Bremschopper. Zwischenkreis konnte nicht entladen werden.	
	6	Entladezeit Zwischenkreis überschritten	
	7	Leistungsversorgung fehlt für Reglerfreigabe	Fehlende Zwischenkreisspannung. Winkelgeber noch nicht bereit.
	8	Ausfall der Leistungsversorgung bei Reglerfreigabe	Unterbrechungen / Netzausfall der Leistungsversorgung Leistungsversorgung prüfen.
	9	Phasenausfall	Ausfall einer oder mehrer Phasen. Leistungsversorgung prüfen.
33	0	Schleppfehler Encoder-Emulation	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
34	0	Keine Synchronisation über Feldbus	Synchronisationsnachrichten vom Master ausgefallen?
	1	Synchronisationsfehler Feldbus	Synchronisationsnachrichten vom Master ausgefallen? Synchronisationsintervall zu klein parametriert?
35	0	Durchdrehschutz Linearmotor	Gebersignale sind gestört. Installation auf EMV-Empfehlungen prüfen.
	5	Fehler bei der Kommutierlagebestimmung	Es wurde ein für den Motor ungeeignetes Verfahren gewählt. Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
36	0	Parameter wurde limitiert	Benutzerparametersatz kontrollieren
	1	Parameter wurde nicht akzeptiert	
37	0 ... 9	SERCOS-Feldbus	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
38	0 ... 9	SERCOS-Feldbus	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
39	0 ... 6	SERCOS-Feldbus	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.

8. Fortsetzung Tabelle 24:

Fehlermeldung		Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
Haupt-index	Sub-index		
40	0	Negativer SW-Endschalter erreicht	Der Lagesollwert hat den jeweiligen Software-Endschalter erreicht bzw. überschritten. Zieldaten überprüfen. Positionierbereich prüfen.
	1	Positiver SW-Endschalter erreicht	
	2	Zielposition hinter dem negativen Endschalter	Der Start einer Positionierung wurde unterdrückt, da das Ziel hinter dem jeweiligen Software-Endschalter liegt. Zieldaten überprüfen. Positionierbereich prüfen.
	3	Zielposition hinter dem positiven Endschalter	
41	0	Wegprogramm: Start eines Aufsynchronisierens ohne vorherigem Sampling-Puls	Parametrierung der Vorhalt-Strecke prüfen.
42	0	Positionierung: Fehlernde Anschlusspositionierung: Stopp	Das Ziel der Positionierung kann durch die Optionen der Positionierung bzw. der Randbedingungen nicht erreicht werden. Parametrierung der betreffenden Positionssätze prüfen.
	1	Positionierung: Drehrichtungs-umkehr nicht erlaubt: Stopp	
	2	Positionierung: Drehrichtungs-umkehr nach Halt nicht erlaubt	
	3	Start Positionierung verworfen: falsche Betriebsart	Eine Umschaltung der Betriebsart durch den Positionssatz war nicht möglich.
	5	Rundachse: Drehrichtung nicht erlaubt	Die berechnete Drehrichtung ist gemäß dem eingestellten Modus für die Rundachse nicht erlaubt. Gewählten Modus überprüfen.
43	0	Endschalter: Negativer Sollwert gesperrt	Der Antrieb hat den vorgesehenen Bewegungsraum verlassen. Technischer Defekt in der Anlage?
	1	Endschalter: Positiver Sollwert gesperrt	
	2	Endschalter: Positionierung unterdrückt	
45	0	Treiberversorgung nicht abschaltbar	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	1	Treiberversorgung nicht aktivierbar	
	2	Treiberversorgung wurde aktiviert	
47	0	Timeout (Einrichtbetrieb)	Die für den Einrichtbetrieb erforderliche Drehzahl wurde nicht rechtzeitig unterschritten. Verarbeitung der Anforderung auf Steuerungsseite prüfen.

9. Fortsetzung Tabelle 24:

Fehlermeldung		Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
Haupt-index	Sub-index		
50	0	CAN: Zu viele synchrone PDO-s	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	1	SDO Fehler aufgetreten	
60	0	Ethernet: benutzerspezifisch (1)	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
61	0	Ethernet: benutzerspezifisch (2)	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
62	0	EtherCAT: Allgemeiner Busfehler	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	1	Kein EtherCAT ESC-Chip erkannt	
	2	EtherCAT: Protokollfehler	
	3	EtherCAT: ungültige RPDO-Länge	
	4	EtherCAT: ungültige TPDO-Länge	
63	0	EtherCAT: Kein ESC 20-Chip auf dem EtherCAT-Modul	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	1	EtherCAT: Ungültige Daten	
	2	EtherCAT: TPDO-Daten wurden nicht gelesen	
	3	EtherCAT: Kein Taktsignal	
64	0 ... 6	DeviceNet-Feldbus	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
65	0 ... 1	DeviceNet-Feldbus	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
70	1 ... 3	FHPP-Feldbus	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
80	0	Überlauf Stromregler IRQ	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	1	Überlauf Drehzahlregler IRQ	
	2	Überlauf Lageregler IRQ	
	3	Überlauf Interpolator IRQ	
81	4	Überlauf Low-Level IRQ	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	5	Überlauf MDC IRQ	

10. Fortsetzung Tabelle 24:

Fehlermeldung		Bedeutung der Fehlermeldung	Maßnahmen
Haupt-index	Sub-index		
82	0	Ablaufsteuerung	Interne Ablaufsteuerung: Prozess wurde abgebrochen. Nur zur Information - Keine Maßnahmen erforderlich.
83	0	Ungültiges Technologiemodul	Falscher Steckplatz / falsche HW-Revision. Technologiemodul überprüfen ggf. Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
	1	Nicht unterstütztes Technologiemodul	Passende Firmware laden? Ggf. Kontakt zum Technischen Support aufnehmen.
	2	Technologiemodul: HW-Revision nicht unterstützt	Passende Firmware laden? Ggf. Kontakt zum Technischen Support aufnehmen
	3	Technologiemodul: Schreibfehler	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	4	MC 2000 Watchdog	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
90	0	Fehlende Hardwarekomponente (SRAM)	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.
	1	Fehlende Hardwarekomponente (FLASH)	
	2	Fehler beim Booten FPGA	
	3	Fehler bei Start SD-ADUs	
	4	Synchronisatiosfehler SD-ADU nach Start	
	5	SD-ADU nicht synchron	
	6	Trigger-Fehler	
	9	DEBUG-Firmware geladen	
91	0	Interner Initialisierungsfehler	Bitte nehmen Sie Kontakt zum Technischen Support auf.

15 Feldbus-Ankopplung

15.1 Feldbussysteme

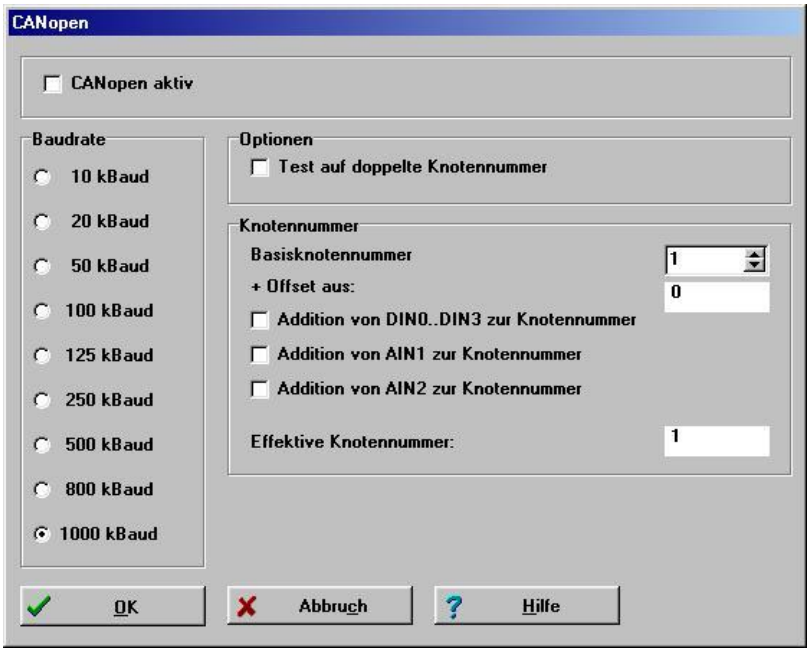
Zum aktuellen Stand dieses Handbuches werden von IEF-Werner GmbH folgende Feldbusse unterstützt:

- CANopen-Bus, im Grundgerät Servopositionierregler LV-servoTEC S2 integriert
- PROFIBUS-DP
- SERCOS
- EtherCAT

Die Servopositionierregler LV-servoTEC S2 müssen hierzu ggf. mit der entsprechenden Feldbus-Karte ausgestattet werden.

15.1.1 Einstellung der CANopen-Kommunikationsparameter:

Unter dem Menü Parameter/Feldbus/CANopen/Protokoll können Sie die CANopen-Kommunikationsparameter des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 auf Ihr CANopen-Bus-Netzwerk anpassen.



Sie können folgende Kommunikationsparameter festlegen:

- **Baudrate**: Dieser Parameter bestimmt die auf dem CANopen-Bus verwendete Baudrate.
- Basis-Knotenadresse: Dieser Parameter beinhaltet die Basisknotenadresse des entsprechenden Gerätes. Auf der Knotenadresse basieren die Identifier der einzelnen Nachrichten. Jede Knotenadresse darf in einem CANopen-Netzwerk nur einmal vergeben werden. Es ist möglich, dass in die Berechnung der Knotenadresse zusätzlich die digitalen Eingänge einbezogen werden (siehe unten).
- **Test auf doppelte Knotenadresse**: Der Servopositionierregler LV-servoTEC S2 prüft automatisch, ob im CANopen-Netzwerk möglicherweise eine Knotenadresse doppelt vergeben wurde. In diesem Fall wird in der Anzeige des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 ein Fehler ausgegeben.
- **Addition von DIN0...DIN3 zur Knotenadresse:** Zur Basis-Knotenadresse wird der Wert der digitalen Eingänge DIN0..DIN3 addiert. Die Eingangskombination wird nur direkt nach dem RESET am Servopositionierregler LV-servoTEC S2 einmal ausgelesen. Somit können durch einfache Brücken nach 24V im Steckergehäuse von X1 bis zu 16 verschiedene Geräteadressen vergeben werden.
- **Addition von AIN1 zur Knotenadresse**: Der analoge Eingang AIN1 wird mit einer Wertigkeit von 16 zur Bildung der Knotenadresse einbezogen. Für einen Low-Pegel kann er unbeschaltet bleiben, für den High-Pegel muss dieser Eingang auf V_{ref} = 10V gebrückt werden.
- **Addition von AIN2 zur Knotenadresse:** Der analoge Eingang AIN2 wird mit einer Wertigkeit von 32 zur Bildung der Knotenadresse einbezogen. Für einen Low-Pegel kann er unbeschaltet bleiben, für den High-Pegel muss dieser Eingang auf V_{ref} = 10V gebrückt werden.

Über die Schaltfläche aktivieren bzw. deaktivieren kann die Feldbuskommunikation mit den eingestellten Parametern ein- bzw. ausgeschaltet werden.

15.1.2 CANopen: Konfiguration der Transmit-PDOs

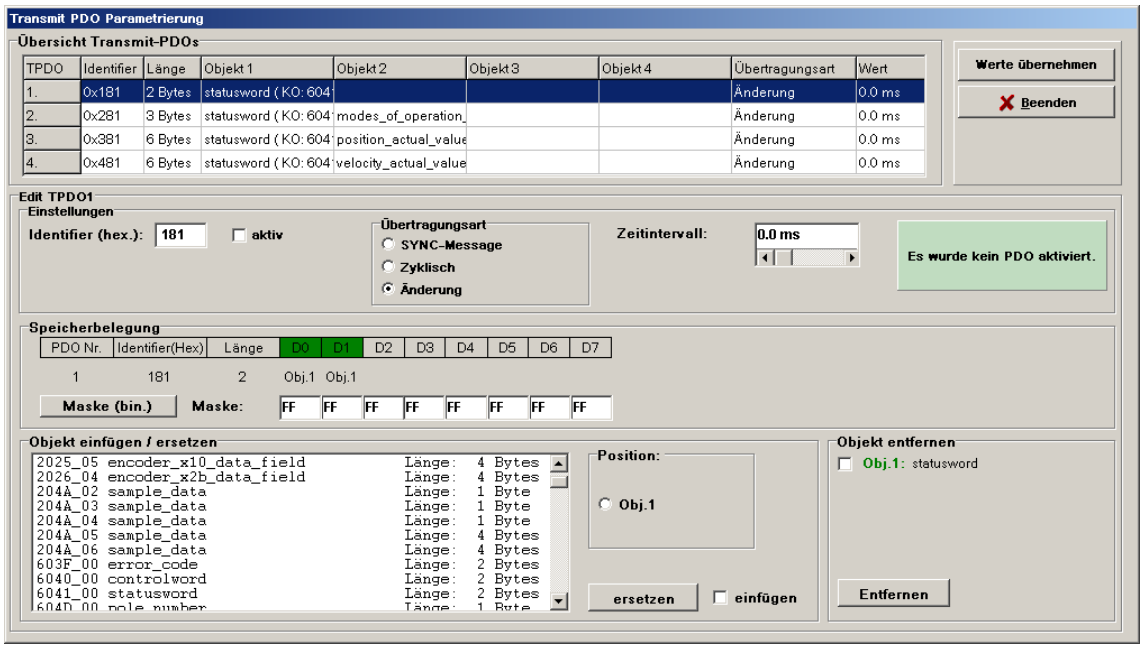
Unter dem Menü **Parameter/Feldbus/CANopen/PDO Konfiguration…/Transmit…** können Sie die CANopen-Telegramme für Sende-Prozessdaten (Transmit PDOs) (PDO = Process Data Objects) an Ihre Applikation anpassen. Das sind die PDOs, die vom Servopositionierregler an die übergeordnete Steuerung gesendet werden.

Weitere Informationen zu CANopen finden Sie im mitgelieferten CANopen-Handbuch.

Das Menü enthält die folgenden Elemente:

- **Übersicht Transmit-PDOs**:

  Sie finden für jedes PDO folgende Angaben:
  - Identifier
  - Länge
  - Enthaltene Parameter (mapped objects)
  - Übertragungsart (transmission type)
  - Wert



- **Edit TPDO x**: Hier können Sie die Einstellungen für das im oberen Fensterbereich gewählte PDO beeinflussen.
- **Einstellungen**: Sie finden für jedes PDO folgende Parameter:
  - **Identifier (hex)**: Geben Sie hier die ID des neuen bzw. geänderten PDO ein (hexadezimale Eingabe).
  - **Aktiv**: Wenn dieses Kontrollkästchen gesetzt ist, wird das Senden des PDOs ermöglicht.
  - **Übertragungsart** (transmission type): Hier kann zwischen folgenden Übertragungsarten gewählt werden:

    - SYNC Message: Der Servopositionierregler sendet das PDO, sofern er eine bestimmte Anzahl von SYNC-Nachrichten von der übergeordneten Steuerung erhalten hat. Siehe hierzu auch den Parameter Anzahl SYNC-Messages.

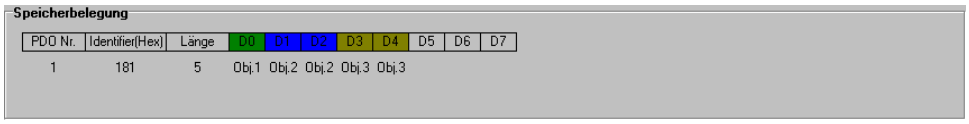
- Zyklisch: Der Servopositionierregler sendet PDOs in zyklischen Zeitintervallen. Diese können durch den Parameter Zeitintervall (s.u.) eingestellt werden

- Änderung: Der Servopositionierregler sendet PDOs, sofern sich der Wert eines der Objekte, die im PDO enthalten sind, ändert. Die Änderung bezieht sich auf einen Vergleich zu den Daten des zuletzt gesendeten PDOs.
Mit dem Parameter Zeitintervall kann zusätzlich eine minimale Zeit zwischen dem Senden von zwei aufeinanderfolgenden PDOs festgelegt werden. Wird der Parameter Zeitintervall auf 0 gesetzt, wird bei jeder Änderung ein Sendevorgang ausgelöst.
Dies führt bei Objekten, die sich sehr schnell ändern, zu einer hohen Übertragungslast auf dem CAN-Bus, der durch den Parameter Zeitintervall reduziert werden kann. Dieses kann auch durch die Verwendung einer Maske erreicht werden: Maskierte Stellen des PDOs werden von der Bewertung, ob sich das PDO geändert hat, ausgeschlossen. Siehe hierzu den Parameter Maske.

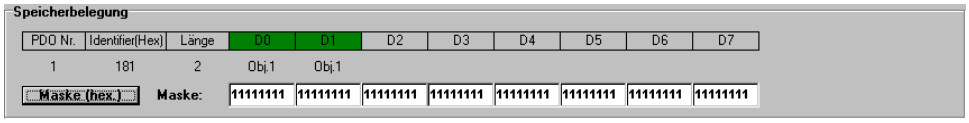
- **Anzahl SYNC-Messages**: Diese Eingabebox ist nur sichtbar, wenn die Übertragungsart SYNC-Message gewählt worden ist. Das PDO wird gesendet, wenn die angegebene Anzahl SYNC- Nachrichten empfangen wurden. Weitere Informationen unter dem Punkt **Übertragungsart.**

- **Zeitintervall**: Diese Eingabebox ist nur sichtbar, wenn die Übertragungsart Zyklisch oder Änderung gewählt worden ist. Weitere Informationen unter dem Punkt Übertragungsart.

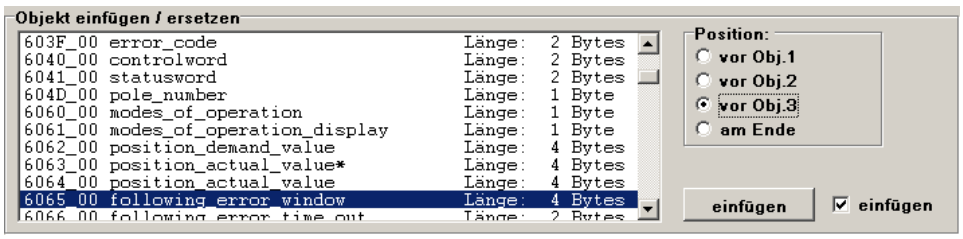
- **Speicherbelegung**: Hier ist die Speicherbelegung grafisch dargestellt. In den Übertragungsarten SYNC-Message bzw. Zyklisch sieht die Oberfläche folgendermaßen aus:



In der Übertragungsart **Änderungen** kann man eine Maske einstellen. Stellen, an denen die Maske 0 ist, werden nicht zur Auswertung herangezogen, ob sich das PDO geändert hat (UND-Verknüpfung von Maske und PDO). Über die Schaltfläche **Maske (hex.)** bzw. **Maske (bin.)** kann man die Darstellung umschalten.



- **Objekte einfügen/ersetzen**: Hier kann man Objekte einfügen bzw. ersetzen. Im linken Bereich gibt es eine Liste, aus der man die einzufügenden bzw. zu ersetzenden Objekte auswählen kann:

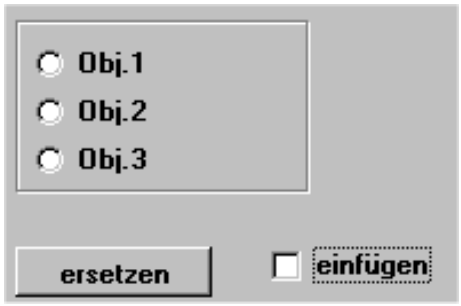


Es kann nur ein neues Objekt einfügt werden, wenn das Kontrollkästchen **einfügen** aktiviert wurde. Ist das Kontrollkästchen inaktiv, werden die Objekte ersetzt.

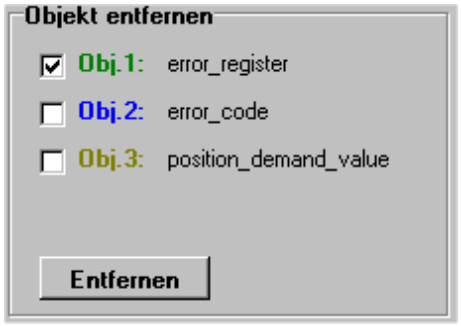
Durch Betätigung der Schaltfläche **einfügen** wird das Objekt an die entsprechende Position eingefügt. Diese Schaltfläche ist nur sichtbar, wenn das Kontrollkästchen **einfügen** aktiv ist.

Durch Betätigung der Schaltfläche **ersetzen** wird das Objekt an der entsprechende Position ersetzt. Diese Schaltfläche ist nur sichtbar, wenn das Kontrollkästchen **einfügen** inaktiv ist.

Im Feld **Position** kann im Einfügemodus angegeben werden, an welche Stelle der neue Eintrag eingefügt wird, bzw. im Modus "Ersetzen", welches Objekt ersetzt wird:



- **Objekte entfernen**: In diesem Feld sind die Kontrollkästchen der Objekte zu aktivieren, die Sie entfernen möchten:



Ein Klick auf die Schaltfläche **Entfernen** entfernt die gewählten Objekte.

- **Werte übernehmen**: Die vom Benutzer vorgenommenen Änderungen werden zunächst nur im Parametrierprogramm gespeichert. Um diese Änderungen im Servopositionierregler wirksam werden zu lassen, muss diese Schaltfläche betätigt werden.

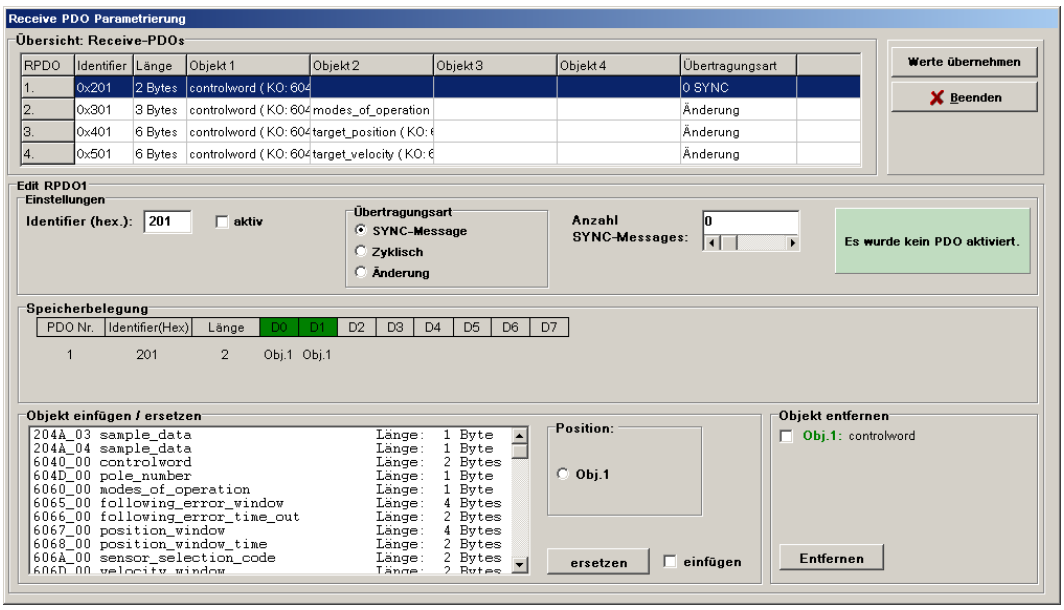
15.1.3 CANopen: Konfiguration der Receive-PDOs

Unter dem Menü **Parameter/Feldbus/CANopen/PDO Konfiguration…/Receive…** können Sie die CANopen-Telegramme für Empfangs-Prozessdaten (Receive PDOs) (PDO = Process Data Objects) für ihre Applikation anpassen. Dies sind die Telegramme, die von der übergeordneten Steuerung an den Servopositionierregler geschickt werden.

Weitere Informationen zu CANopen finden Sie im mitgelieferten CANopen-Handbuch.

Das Menü enthält die folgenden Elemente:

- **Übersicht Receive-PDOs**: Sie finden für jedes PDO folgende Angaben:
  - Identifier
  - Länge
  - Enthaltene Parameter (mapped objects)
  - Übertragungsart (transmission type)



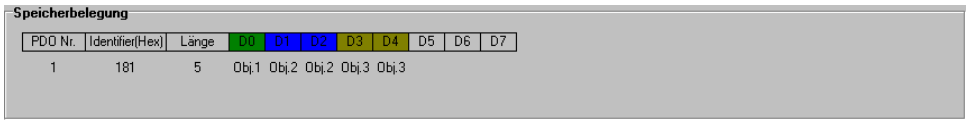
- **Edit RPDO x**: Hier können Sie die Einstellungen für das im oberen Fensterbereich gewählte PDO beeinflussen.
- **Einstellungen**: Sie finden für jedes PDO folgende Parameter:
  - **Identifier (hex)**: Geben Sie hier die ID des neuen bzw. geänderten PDO ein (hexadezimale Eingabe).
  - **Aktiv**: Dieses Kontrollkästchen muss gesetzt sein, damit der Servopositionierregler die Daten des empfangenen PDOs auswertet.
  - **Übertragungsart (transmission type)**: Hier kann zwischen folgenden Übertragungsarten gewählt werden:

    - SYNC Message: Der Servopositionierregler wertet die PDOs nur aus, wenn er eine bestimmte Anzahl von SYNC-Nachrichten erhalten hat. Diese Anzahl wird durch den Parameter Anzahl SYNC-Messages eingestellt.

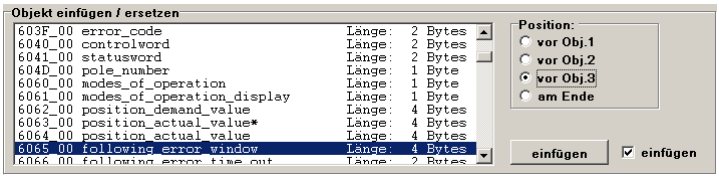
    - zyklisch: Es wird jedes empfangene PDO sofort ausgewertet.

- **Anzahl SYNC-Messages**: Diese Eingabebox ist nur sichtbar, wenn die Übertragungsart SYNC-Message gewählt worden ist.

- **Speicherbelegung**: Hier ist die Speicherbelegung grafisch dargestellt:



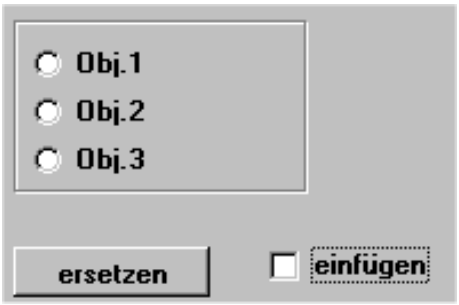
- **Objekte einfügen/ersetzen**: Hier kann man Objekte einfügen bzw. ersetzen.
  Im linken Bereich gibt es eine Liste, aus der man die einzufügenden bzw. zu ersetzenden Objekte auswählen kann:



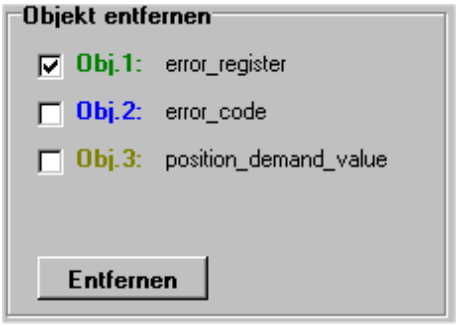
Es kann nur ein neues Objekt einfügt werden, wenn das Kontrollkästchen aktiviert wurde. Ist das Kontrollkästchen inaktiv, werden die Objekte ersetzt.

Durch Betätigung der Schaltfläche einfügen wird das Objekt an die entsprechende Position eingefügt. Diese Schaltfläche ist nur sichtbar, wenn das Kontrollkästchen einfügen aktiv ist.

Durch Betätigung der Schaltfläche ersetzen wird das Objekt an der entsprechende Position ersetzt. Diese Schaltfläche ist nur sichtbar, wenn das Kontrollkästchen einfügen inaktiv ist.
Im Feld Position kann im Einfügemodus angegeben werden, an welche Stelle der neue Eintrag eingefügt wird, bzw. im Modus "Ersetzen", welches Objekt ersetzt wird:



- **Objekte entfernen**: In diesem Feld sind die Kontrollkästchen der Objekte zu aktivieren, die Sie entfernen möchten:

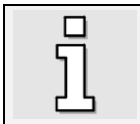


  Ein Klick auf die Schaltfläche **Entfernen** entfernt die gewählten Objekte.

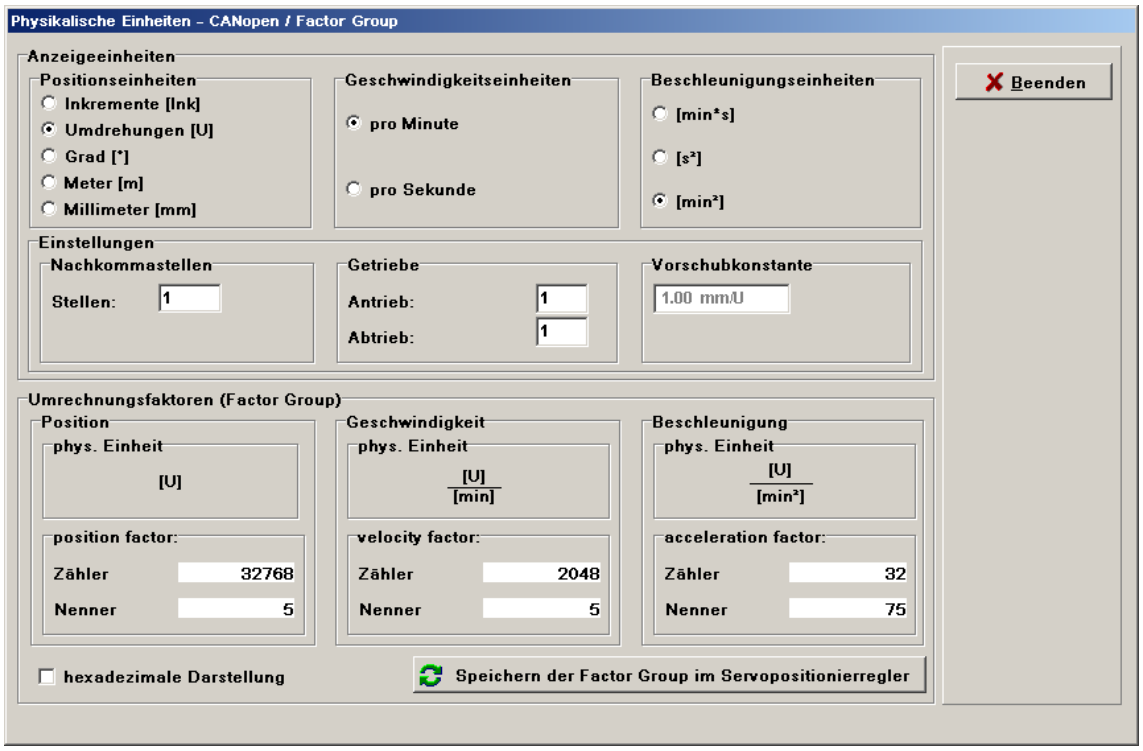
- **Werte übernehmen**: Die vom Benutzer vorgenommenen Änderungen werden zunächst nur im Parametrierprogramm gespeichert. Um diese Änderungen im Servopositionierregler wirksam werden zu lassen, muss diese Schaltfläche betätigt werden.

15.1.4 CANopen: Konfiguration der Factor Group

Unter dem Menü **Parameter/Feldbus/CANopen/Anzeigeeinheiten…** können Sie die Parameter für Positionen, Geschwindigkeiten und Beschleunigungen direkt in den gewünschten Einheiten am Abtrieb angeben bzw. auslesen. Der Servopositionierregler rechnet die Eingaben dann mit Hilfe der Factor Group in seine internen Einheiten um. Mit Hilfe dieses Menüs kann der Benutzer die Factor Group für Positionseinheiten, Geschwindigkeitseinheiten und Beschleunigungseinheiten berechnen und in den Servopositionierregler übertragen.



Dieses Fenster zeigt nicht die im Servopositionierregler eingestellte Factor Group an, da eine Bestimmung der Anzeigeeinheiten aus einer vorhandenen Factor Group nicht eindeutig ist! Um die Factor Group im Servopositionierregler sicher zu setzen, geben Sie daher die gewünschten Einstellungen ein und betätigen anschließend die Schaltfläche **Speichern der factor group im Servopositionierregler**.



Das Menü enthält die folgenden Elemente:

- **Anzeigeeinheiten**: Hier kann der Benutzer eingeben, in welchen Einheiten er in seiner Applikation arbeiten möchte:
  - **Positionseinheiten**: In diesem Feld wird die Einheit der Lagewerte ausgewählt.
  - **Geschwindigkeitseinheiten** : In diesem Feld wird die Zeiteinheit für die Geschwindigkeit eingestellt. Die verwendete Positionseinheit wird im Feld darüber eingestellt.

    Beispiel: Positionseinheit = "mm"
    Geschwindigkeitseinheit = "pro Sekunde"
    Resultierende Geschwindigkeitseinheit = "mm/s"
  - **Beschleunigungseinheiten**: In diesem Feld wird die Zeiteinheit für die Beschleunigung eingestellt. Die verwendete Positionseinheit wird im Feld Positionseinheiten eingestellt.

    Bespiel: Positionseinheit = "U"
    Beschleunigungseinheit = "s²"
    Resultierende Beschleunigungseinheit = "U/s²"

- **Einstellungen**:
  - **Nachkommastellen**: Die Anzahl der Nachkommastellen gibt die maximale Auflösung der Werte an.

    Bespiel: Nachkommastellen = 2
    Positionssollwert = 123,40 U

    Es wird ein Zahlenwert von 12340 übertragen. Die minimale Auflösung für diesen Wert beträgt 0,01 U
  - **Getriebe**: Nutzt die Applikation ein Getriebe und soll dieses in abtriebsseitigen Einheiten parametriert werden, muss an dieser Stelle das Verhältnis von Antrieb und Abtrieb eingegeben werden.
  - **Vorschubkonstante**: Handelt es sich um eine translatorische Applikation (z.B. Linearachse), muss angegeben werden, wie die Umrechnung von Motorumdrehungen in die lineare Einheit erfolgt. Bei rotatorischen Applikationen ist dieses Eingabefeld gesperrt.

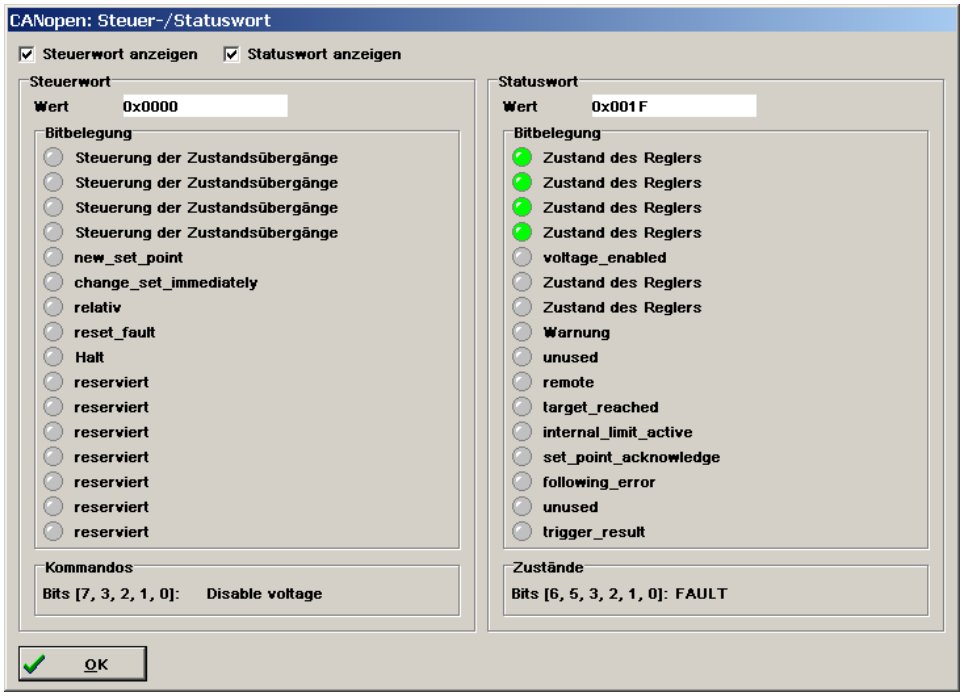
- **Umrechnungsfaktoren**: Hier wird die resultierende Factor Group für Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung angezeigt. Auf Wunsch kann der Benutzer die resultierenden Werte der Factor Group hexadezimal oder dezimal anzeigen lassen. Dazu ist das Kontrollkästchen hexadezimale Darstellung zu markieren.

- **Speichern** der factor group im Servopositionierregler: Bei Betätigung dieser Schaltfläche werden die ermittelten Werte für die Factor Group in den Servopositionierregler gespeichert.

15.1.5 CANopen: Anzeige des Steuer-/Statuswortes

Unter dem Menü **Parameter/Feldbus/CANopen/Diagnose/Steuer-/Statuswort**… werden die aktuellen Werte des CANopen Steuer-/Statuswortes angezeigt.

Weitere Informationen zu CANopen finden Sie im mitgelieferten CANopen-Handbuch.



Das Fenster enthält die folgenden Elemente/Funktionen:

- **Steuerwort anzeigen**
  Über dieses Kontrollkästchen kann die Anzeige des Steuerwortes ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die Anzeige des Steuerwortes kann nicht ausgeschaltet werden, wenn das Statuswort nicht angezeigt wird.
- **Statuswort anzeigen**
  Über dieses Kontrollkästchen kann die Anzeige des Statuswortes ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die Anzeige des Statuswortes kann nicht ausgeschaltet werden, wenn das Steuerwort nicht angezeigt wird.
  Der aktuelle Wert des Steuer- bzw. Statuswortes wird als hexadezimale Zahl dargestellt.

- Die einzelnen Bits werden als LEDs dargestellt. Die oberste LED stellt Bit 0 und die unterste LED Bit 15 des jeweiligen Wortes dar. Da das Steuer- und Statuswort in den verschiedenen Betriebstarten unterschiedlich belegt sind, werden die dargestellten Texte je nach Betriebsart und Bitbedeutung angepasst.
  Zusätzlich wird beim Steuerwort das zuletzt empfangene Kommando und beim Statuswort der aktuelle Zustand in Klartext dargestellt. Die Bits, die zur Bestimmung des Kommandos/Zustandes ausgewertet werden, sind in eckigen Klammern angegeben.

15.1.6 CANopen: Anzeige der PDO-Daten

Unter dem Menü **Parameter/Feldbus/CANopen/Diagnose/PDO-Daten…** werden die aktuellen Daten der RPDOs bzw. TPDOs angezeigt.

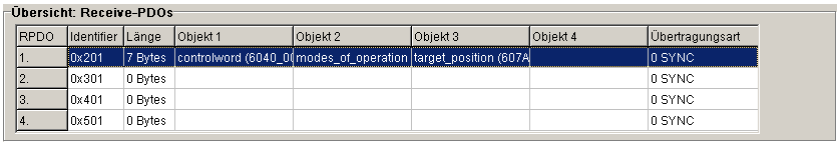
Weitere Informationen zu CANopen finden Sie im mitgelieferten CANopen-Handbuch.

Anhand der dargestellten Zeichen ist es z.B. möglich, Zuordnungen von Daten bzw. Vertauschungen in Datenfeldern zu erkennen. Die Reihenfolge der Bytes für 2 Byte bzw. 4 Byte Datentypen entspricht stets „Low Byte ... High Byte“. Zur Interpretation der Daten empfehlt sich den Vergleich mit dem eingestellten PDO-Mapping (s. Menü **Parameter\Feldbus\CANopen\PDO-Konfiguration**).

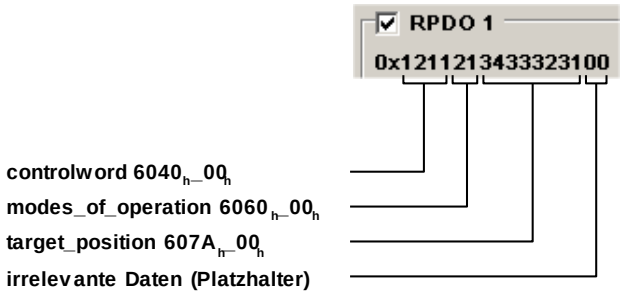
Falls die gemappten Objekte weniger als 64 Bits belegen, werden die dargestellten PDO-Daten mit Nullen aufgefüllt, bis die 64-Bits erreicht sind.

Das Fenster enthält folgende Elemente:

- **RPDOs**
  Anzeige der Daten der RPDOs (Master → Servopositionierregler). Die Anzeige kann für jedes RPDO über das entsprechende Kontrollkästchen **RPDO x** aktiviert bzw. deaktiviert werden. Die dargestellten Daten sind folgendermaßen zu interpretieren.
  Eingestelltes RPDO-Mapping:



Darstellung der empfangenen Daten mit Zuordnung zu den CANopen-Objekten:



- **TPDOs**

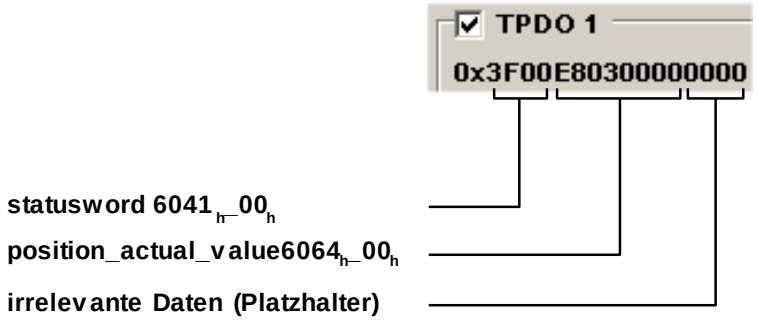
  Anzeige der Daten der TPDOs (Servopositionierregler → Master). Die Anzeige kann für jedes TPDO über das entsprechende Kontrollkästchen TPDO x aktiviert bzw. deaktiviert werden. Die dargestellten Daten sind folgendermaßen zu interpretieren.

  Eingestelltes TPDO-Mapping:

Übersicht Transmit-PDOs

TPDO	Identifier	Länge	Objekt 1	Objekt 2	Objekt 3	Objekt 4	Übertragungsart	Wert
1.	0x181	6 Bytes	statusword (6041_00	position_actual_value			Änderung	0,0 ms
2.	0x281	0 Bytes					Änderung	0,0 ms
3.	0x381	0 Bytes					Änderung	0,0 ms
4.	0x481	0 Bytes					Änderung	0,0 ms

  Darstellung der gesandten Daten mit Zuordnung zu den CANopen-Objekten:



15.1.7 Einstellung der PROFIBUS-DP-Kommunikationsparameter

Unter dem Menü **Parameter/Feldbus/PROFIBUS/Betriebsparameter** können Sie die PROFIBUS-DP-Kommunikationsparameter des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 mit Technologie-Steckmodul PROFIBUS-DP auf Ihr PROFIBUS-DP-Netzwerk anpassen.

Die PROFIBUS-DP-Kommunikation kann über das Feld **Profibus aktiv** ein- und ausgeschaltet werden.

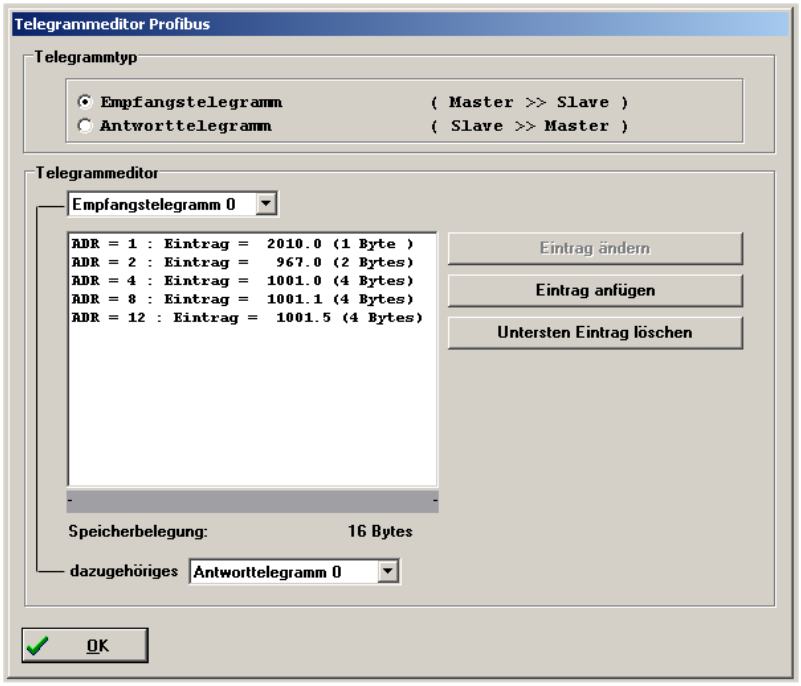
Weiterhin können Sie folgende Parameter festlegen:

- **Slave-Adresse**: Dieser Parameter beinhaltet die Basis-Slave-Adresse des entsprechenden Gerätes. Auf dieser Adresse basieren die Identifier der einzelnen Nachrichten. Jede Adresse darf in einem Netzwerk nur einmal vergeben werden. Es ist möglich, dass in die Berechnung der Slave-Adresse zusätzlich die digitalen Eingänge einbezogen werden (siehe unten).
- **Addition von DIN0...DIN3 zur Slave-Adresse**: Zur Basis-Slave-Adresse wird der Wert der digitalen Eingänge DIN0..DIN3 addiert. Die Eingangskombination wird nur direkt nach dem Geräte-Reset einmal ausgelesen. Somit können durch einfache Brücken nach 24V im Steckergehäuse von X1 bis zu 16 verschiedene Geräteadressen vergeben werden.
- **Addition von AIN1 zur Slave-Adresse**: Der analoge Eingang AIN1 wird mit einer Wertigkeit von 16 zur Bildung der Slave-Adresse einbezogen. Für einen Low-Pegel kann er unbeschaltet bleiben, für den High-Pegel muss dieser Eingang auf V_{ref} = 10V gebrückt werden.
- **Addition von AIN2 zur Slave-Adresse**: Der analoge Eingang AIN2 wird mit einer Wertigkeit von 32 zur Bildung der Slave-Adresse einbezogen. Für einen Low-Pegel kann er unbeschaltet bleiben, für den High-Pegel muss dieser Eingang auf V_{ref} = 10V gebrückt werden.

Bestimmte Profibus-Parameter werden erst nach der Durchführung eines Save und Reset aktiv. Dies wird durch einen Hinweistext angezeigt und einer entsprechenden Schaltfläche.

15.1.8 Design der Profibus-Telegramme

Unter dem Menü **Parameter/Feldbus/PROFIBUS/Telegrammeditor** Profibus können Sie die Profibus-Telegramme für ihre Applikation anpassen. Es erscheint folgendes Menü:



Im Bereich **Telegrammtyp** können Sie auswählen, ob Sie Empfangstelegramme oder Antworttelegramme edieren wollen. Im oberen Teil des Bereiches Telegrammeditor können Sie das **Empfangs- bzw. Antworttelegramm** dann auswählen. Falls es sich um ein Empfangstelegramm handelt (Master → Slave) können Sie das dazugehörige Antworttelegramm bestimmen.

Im großen Fenster ist der Aufbau des Telegramms dargestellt. Für jeden Eintrag finden sich folgende Informationen:

- Adresse
- Kommunikationsobjektnummer
- Länge des Eintrags in Bytes

Die Adresse des darauffolgenden Eintrags ist immer die Adresse des aktuellen Eintrags plus der Länge in Bytes.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, das Telegramm zu ändern. Diese sind mit folgenden Schaltflächen erreichbar:

- **Eintrag ändern**
- **Eintrag anfügen**
- **untersten Eintrag löschen**

Beim Klick auf Eintrag ändern muss vorher eine Zeile im Telegrammfenster selektiert worden sein.

Es erscheint dann folgendes Fenster:

Geben Sie jetzt die neue **ID** ein. Falls Sie eine hexadezimale Darstellung wünschen, aktivieren Sie das Kontrollkästchen. Nach der Eingabe klicken Sie auf **OK**. Es wird überprüft, ob die ID gültig ist. Wenn ja, wird sie in das Telegramm übernommen. Falls nein, erhalten Sie eine Fehlermeldung, und der Eintrag wird nicht verändert. Ein Klick auf **Abbruch** beendet diesen Modus ohne Änderungen.

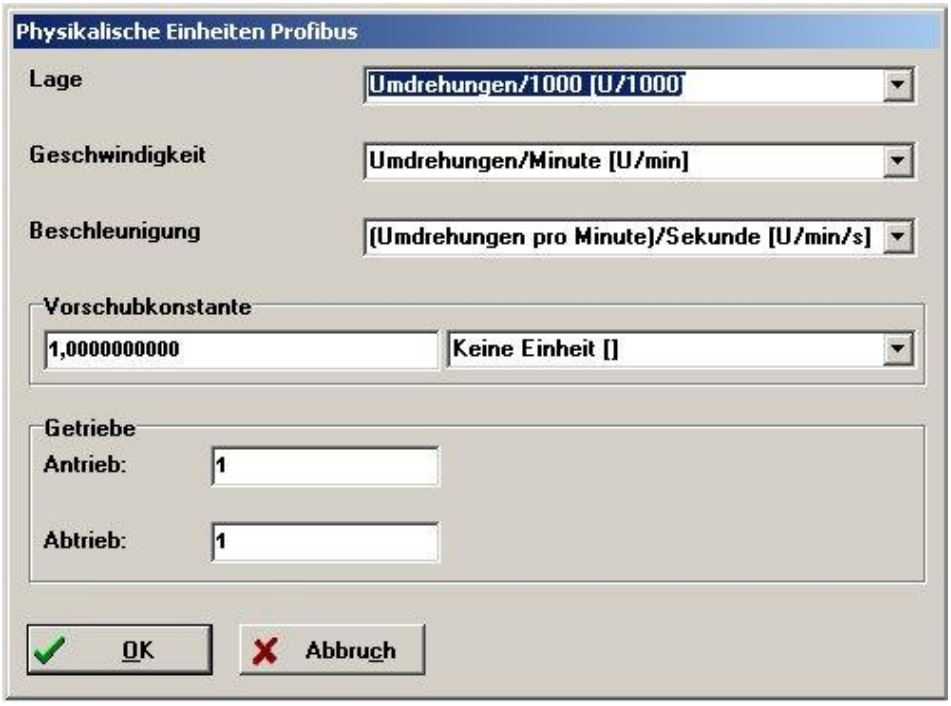
Der Klick auf **Eintrag anfügen** generiert einen neuen Eintrag, der an das Ende der Liste gesetzt wird. Die Eingabe der Daten ist identisch wie bei **Eintrag ändern**.

Der Klick auf **Untersten Eintrag löschen** löscht – wie vermutet – den untersten Eintrag der Liste.

Unter **Speicherbelegung** (unter dem großen Fenster) finden Sie eine Information, wie viel Speicher das aktuelle Telegramm benutzt.

15.1.9 Physikalische Einheiten Profibus

Unter dem Menü **Parameter/Feldbus/PROFIBUS/Anzeigeeinheiten** können Sie die Anzeigeeinheiten für den Profibus festlegen. Es erscheint folgendes Menü:



Sie können Anzeigeeinheiten für folgende Größen festlegen:

- **Lage**
- **Geschwindigkeit**
- **Beschleunigung**

Bei translatorischen Applikationen können Sie eine Vorschubkonstante definieren sowie ein Getriebefaktor bei rotatorischen Applikationen.

Beachten Sie, dass für die Berechnung der internen Faktoren die Vorschubkonstante und das Getriebeverhältnis berücksichtigt wird! Daher ist die Vorschubkonstante auf 1,0 zu setzen, sofern sie nicht benötigt wird, bzw. das Getriebe auf 1:1.

15.1.10 Weitere Unterstützung von PROFIBUS-DP-Funktionalität

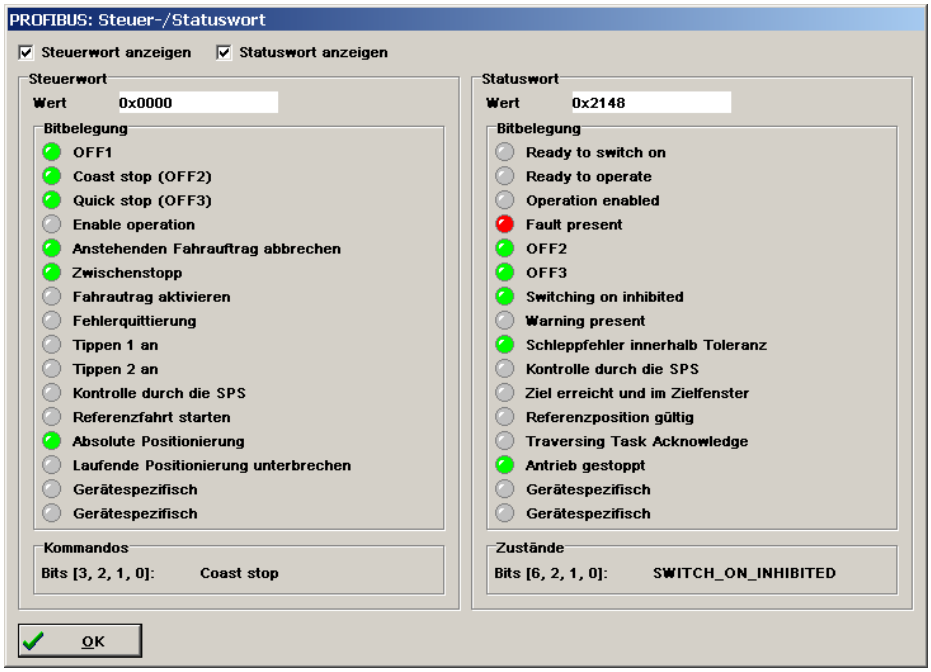
Im IEF-Werner GmbH S2 Commander-Unterverzeichnis ...*PROFIBUS* finden Sie:

- Beispielprojekte mit Funktions- und Datenbausteinen für SIEMENS S7 (gepackt)
- Gerätestammdaten

15.1.11 PROFIBUS: Anzeige des Steuer-/Statuswortes

Unter dem Menü **Parameter/Feldbus/PROFIBUS/Diagnose/Steuer-/Statuswort…** werden die aktuellen Werte des PROFIBUS Steuer-/Statuswortes angezeigt.

Weitere Informationen zu PROFIBUS finden Sie im mitgelieferten Profibus-Handbuch.



Das Fenster enthält die folgenden Elemente/Funktionen:

- **Steuerwort** anzeigen
  Über dieses Kontrollkästchen kann die Anzeige des Steuerwortes ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die Anzeige des Steuerwortes kann nicht ausgeschaltet werden, wenn das Statuswort nicht angezeigt wird.
- **Statuswort** anzeigen
  Über dieses Kontrollkästchen kann die Anzeige des Statuswortes ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die Anzeige des Statuswortes kann nicht ausgeschaltet werden, wenn das Steuerwort nicht angezeigt wird.

  Der aktuelle Wert des Steuer- bzw. Statuswortes wird als hexadezimale Zahl dargestellt.

- Die einzelnen Bits werden als LEDs dargestellt. Die oberste LED stellt Bit 0 und die unterste LED Bit 15 des jeweiligen Wortes dar. Da das Steuer- und Statuswort in den verschiedenen Betriebstarten unterschiedlich belegt sind, werden die dargestellten Texte je nach Betriebsart und Bitbedeutung angepasst.
  Zusätzlich wird beim Steuerwort das zuletzt empfangene Kommando und beim Statuswort der aktuelle Zustand in Klartext dargestellt. Die Bits, die zur Bestimmung des Kommandos/Zustandes ausgewertet werden, sind in eckigen Klammern angegeben.

15.1.12 PROFIBUS: Anzeige der Telegrammdaten

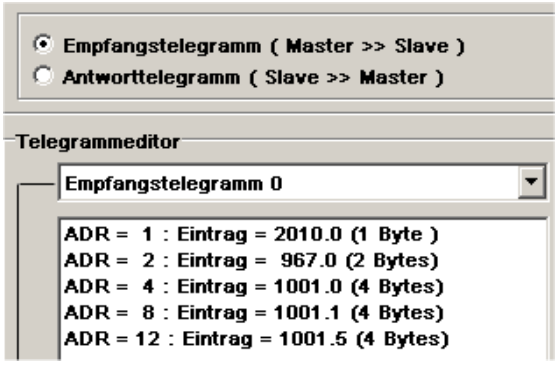
Unter dem Menü **Parameter/Feldbus/PROFIBUS/Diagnose/Telegrammdaten**… werden die Daten angezeigt, die zyklisch zwischen dem Master und dem Servopositionierregler ausgetauscht werden.

Weitere Informationen zu PROFIBUS finden Sie im mitgelieferten Profibus-Handbuch.

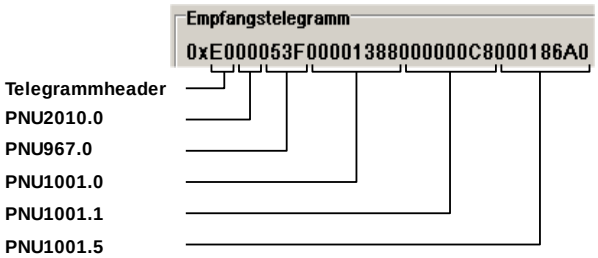
Anhand der dargestellten Zeichen ist es z.B. möglich, Zuordnungen von Daten bzw. Vertauschungen in Datenfeldern zu erkennen. Die Reihenfolge der Bytes für 2 Byte bzw. 4 Byte Datentypen entspricht stets „High Byte ... Low Byte“. Zur Interpretation der Daten empfehlt sich den Vergleich mit den Einstellungen im Telegrammeditor (Menü **Parameter\Feldbus\PROFIBUS\Telegrammeditor**).

Das Fenster enthält folgende Elemente:

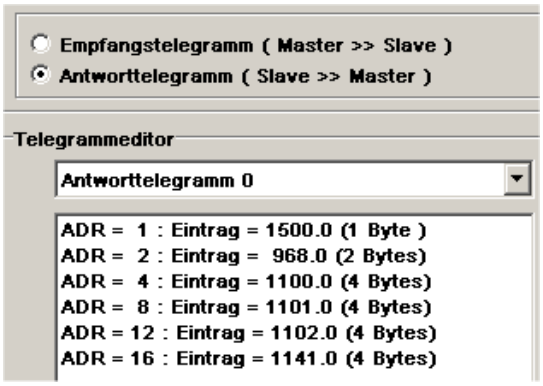
- **Empfangstelegramm**
  Anzeige der empfangenen Telegrammdaten (Master → Servopositionierregler). Die dargestellten Daten sind folgendermaßen zu interpretieren.
  Einstellungen im Telegrammeditor für das zyklisch empfangene Empfangstelegramm:



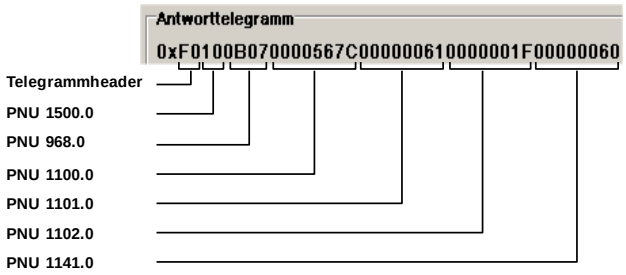
  Darstellung der empfangenen Daten mit Zuordnung zu den Parameternummern (PNUs):



- **Antworttelegramm**
  Anzeige der gesandten Telegrammdaten (Servopositionierregler → Master).
  Die dargestellten Daten sind folgendermaßen zu interpretieren.
  Einstellungen im Telegrammeditor für das zyklisch gesandte Antworttelegramm:

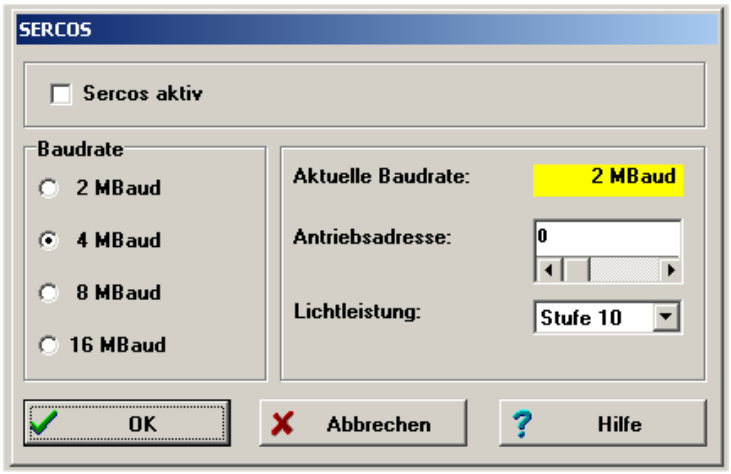


  Darstellung der gesandten Daten mit Zuordnung zu den Parameternummern (PNUs):



15.1.13 Einstellung der SERCOS-Kommunikationsparameter

Unter dem Menü **Parameter/Feldbus/SERCOS...** können Sie die Kommunikationsparameter für den SERCOS-Bus anpassen. Es erscheint folgendes Menü:



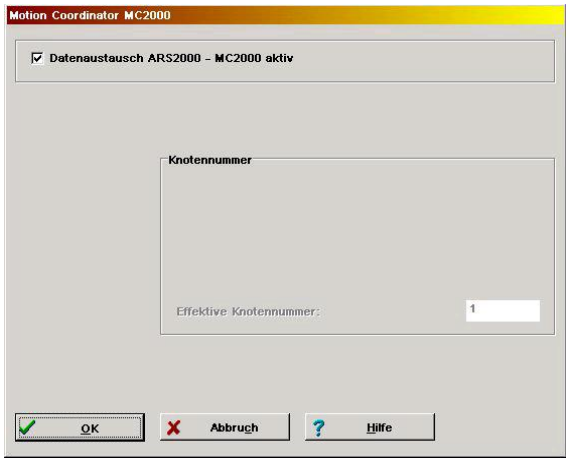
Die SERCOS-Kommunikation kann über das Feld SERCOS aktiv ein- und ausgeschaltet werden.

Weiterhin können Sie folgende Parameter festlegen:

- **Baudrate**: Hier wird die Baudrate eingestellt, mit der der SERCOS - Bus über das Netzwerk kommuniziert. Für das Netzwerk muss eine einheitliche Baudrate gewählt sein. Im Feld **Aktuelle Baudrate** wird die Baudrate angezeigt, die zur Zeit verwendet wird. Da die Baudrate erst nach dem Einschalten der SERCOS - Kommunikation übernommen wird, kann diese von der gewünschten Baudrate abweichen.
- **Antriebsadresse**: Geben Sie hier die Adresse an, mit der der Servopositionierregler im SERCOS - Netzwerk angemeldet sein soll.
- **Lichtleistung**: Die Lichtleistung der Sendedioden kann hiermit den verwendeten Lichtwellenleitern und den verwendeten Leiterlängen angepasst werden. Dabei entspricht eine niedrige Stufe einer geringen Lichtleistung. Genauere Informationen zur Einstellung der Lichtleistung können dem SERCOS- Handbuch entnommen werden.

15.1.14 Motion Coordinator MC 2000

Unter dem Menü **Parameter/Feldbus/MC 2000/Betriebsparameter** können Sie die Kommunikationsparameter des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 für das Technologiemodul MC 2000 ändern.



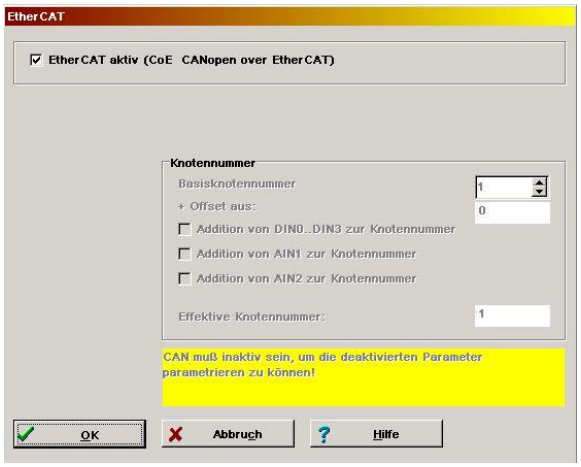
Über das Kontrollkästchen **Datenaustausch LV-servoTEC S2 000 - MC2000 aktiv** kann die Kommunikation des Grundgerätes (LV-servoTEC S2) mit dem Motion Control –Technologiemodul (MC2000) ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Der Servopositionierregler, in dem das Motion Control – Technologiemodul steckt, hat stets die Knotennummer 1. Daher kann dieser Wert nicht geändert werden. Eine CAN-Kommunikation über den CAN-Bus des Grundgerätes ist bei gestecktem Modul MC 2000 nicht mehr möglich.

15.1.15 Einstellung der EtherCAT-Kommunikationsparameter:

Unter dem Menü **Parameter/Feldbus/EtherCAT/Betriebsparameter** können Sie die EtherCAT-Kommunikationsparameter des Servopositionierreglers LV-servoTEC S2 auf Ihr EtherCAT-Netzwerk anpassen.

EtherCAT ist eine Echtzeit-Ethernet-Technologie. Der Servopositionierreglers ist ein EtherCAT-Slave mit Unterstützung des CoE-Protokolls (CANopen over EtherCAT).



Über das Kontrollkästchen **EtherCAT aktiv (CoE CANopen over EtherCAT)** wird die EtherCAT-Kommunikation mit dem CoE-Protokoll (CANopen over EtherCAT) ein- bzw. ausgeschaltet.

Der EtherCAT-Master verwaltet alle Knotennummern selbständig, deshalb sind diese CAN-spezifischen Parameter nicht relevant.

INDEXVERZEICHNIS

A

Abbruch 23
Achsfehlerkompensation ... 148, 150, 151, 153, 154, 156, 157, 161
Alt+F4 173
Analoge Eingänge 77
  Automatischer Offsetabgleich 77
Analogmonitor 173
  Numerische Überlaufbegrenzung 173
  Skalierung 173
Anzeigeeinheiten
  Anzeigemodus 88
    Benutzerdefiniert 88
    Direkteingabe 90
    Standardwert 88
  Anzeigemodus
    Direkteingabe 88
  Benutzerdefinierte Einheiten 89
Automatikbremse 196
Automatische Bestimmung Stromreglerparameter 64
Automatische Bestimmung Winkelgeber 61

B

Baudrate
  Aktuelle Übertragungsgeschwindigkeit 32
  Bevorzugte Übertragungsgeschwindigkeit 32
Bremsenansteuerung 196
Bremswiderstand
  Extern 200, 201

C

CANopen
  Addition von AIN1 zur Knotenadresse 236
  Addition von AIN2 zur Knotenadresse 236
  Addition von DIN0...DIN3 zur Knotenadresse 236
  Anzeige der PDO-Daten 246
  Anzeige des Steuer-/Statuswortes 245
  Basis-Knotenadresse 236
  Baudrate 236
  Kommunikation einstellen 236, 237, 240, 243, 256
  Test auf doppelte Knotenadressen 236

D

Datei laden
  Online-Parametrierung 98
Datei speichern
  Online-Parametrierung 98
DCO-Datei laden
  Online-Parametrierung 100
DCO-Datei speichern
  Online-Parametrierung: 100
Default-Parametersatz 171
Defaultparametersatz laden
  Online-Parametrierung 98
Digitale Ausgänge 187
  Einstellung 188
  Funktionsübersicht 187
  Meldungen zum Positionieren 142
Digitale Eingänge 183, 185
Drehmomentengeregelter Betrieb 110
Drehmomentkonstante 110
Drehzahlgeregelter Betrieb 80, 109
  Einstellung 72
Drehzahlistwertfilters 83
Drehzahlregler
  Manuelle Einstellung 67
  Optimierung 83
Drucken
  Online-Parametrierung 98, 100

E

EA88-Technologie-Modul ... 135, 183, 186, 187
Eingabegrenzen
  Einstellung 49
Endschalter
  Endschalterpolarität 66
Endstufe 175
Erstinbetriebnahme
  Anzeigeinheiten 47
  Eingabegrenzen 50
  Information rücksetzen 36
  IO-Konfiguration 51
  Linearmotor Abfrage 37

Motorauswahl....52
Parametersatz laden....38
Parametersatz speichern (EEPROM)....69
Parametersatz speichern als DCO-Datei...70
Erstinbetriebnahmewarnung....36
Ethernet / UDP
Kommunikation....92
Netzadressen....93
Externer Bremswiderstand....200, 201

F

Fehler....103
Fehleranalyse....104
Fehlerbehebung....104
Fehlerfenster....103
Abbruch....104
Fehlermanagement....105
Fehlermeldung....224
Drehzahlregelter Betrieb....81
Firmware....34
Fehlerpuffer....106
Fehlerquittierung....104
Feldbussysteme....235
CANopen....235
PROFIBUS-DP....235
SERCOS....235
Firmware laden....33
Fliegende Säge....108, 111, 144, 145, 147

G

Grundkonfiguration....39

H

Hard- und Software-Voraussetzungen....23
Hilfe....23

I

Information....219
Installation von CD-ROM....28
IO-Konfiguration
Digitalen Eingänge und Ausgänge....186
Istwerte
Des Servos....25
Istwerte-Fenster....26
Istwert-Selektor....58

K

Kommunikation
Ethernet / UDP....92
RS232....91, 92
Kommunikation einstellen....28
Kommunikation mit RS232....208
Kommunikation über Kommunikationsobjekte....27
Kommunikationsfenster für RS232-Übertragung....208
Kommutiergeber....58
Kurvenscheibe....148, 150, 151, 153, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 162, 193

L

Laden....97
Lagegeregelter Betrieb....111
Lageregler
Manuelle Einstellung....68
Lagetrigger....194
Lieferumfang....11

M

Meldungen
Digitale Ausgänge....189
Restweg....130
Schleppfehler....68
Motordaten....174
Automatisch bestimmen....174
Manuelle Einstellung....53

N

Nockenschaltwerk....148, 150, 151, 152, 153, 160, 162, 192, 193
Numerische Eingabefelder....24

O

Offline-Parametrierung....100
OK....23
Online....98
Optimierung
Drehzahlregler....83
Oszilloskop....209
Channels....209
Kanaldarstellung....210
Trigger....209
Zeitbasis....209

P

Parametersatz Drucken 102
Parametersatz Laden 100
Parametersatz sichern
  Online-Parametrierung (EEPROM) 98
Parametersatz Speichern 100
Parametersätze 97
PFC (Power Factor Control) 56
Positionierung 111, 128
  Einstellungen (Menü) 129
  Experte 133
  Fahrprofil 131
  Momentenvorsteuerung 130
  Positionen anfahren 135
Positionstrigger 192
Pretrigger 216
PROFIBUS
  Anzeige der Telegrammdaten 253
  Anzeige des Steuer-/Statuswortes 252
PROFIBUS-DP
  Basis-Slave-Adresse 237, 240, 241, 243, 244, 248
  Inhalt des Unterverzeichnis PROFIBUS-DP 251
  Kommunikation einstellen 248
  Physikalische Einheiten 251
  Telegramme 249
PROFIBUS-DP
  Addition von DIN0...DIN3 zur Slave-Adresse 248
PROFIBUS-DP
  Addition von AIN1 zur Slave-Adresse 248
PROFIBUS-DP
  Addition von AIN2 zur Slave-Adresse 248
Programm beenden 173

R

Referenzfahrt 113
  Fahrprofil 124
  Methode 122
  Nullimpulsüberwachung 125, 126, 127
  Status 113
Referenzfahrtmethode
  Aktuelle Position 119
  Negativer Anschlag 121
  Negativer Anschlag mit Nullimpulsauswertung 120
  Negativer Endschalter 117
  Negativer Endschalter mit Nullimpulsauswertung 114
  Nullimpuls 119
  Positiver Anschlag 121
  Positiver Anschlag mit Nullimpulsauswertung 120
  Positiver Endschalter 117
  Positiver Endschalter mit Nullimpulsauswertung 115
  Referenzschalter 118, 119
  Referenzschalter und Nullimpulsauswertung 116
Referenzfahrtmethoden 114
REF-Schaltfläche 122
Regelinterrupts 205
Reglerfreigabelogik 71
Reversiergenerator 217
Rotorpositionstrigger 195
RS232 ..... 28, 208
  Kommunikation 92
  Optimierung 32
  Problembehebung 31
RS232-Schnittstelle 208
Rundachse 41, 45, 46

S

Schleppfehler 68
  Abschaltgrenze 68
  Meldung 68
Scrollbox 25
SERCOS
  Antriebsadresse 255
  Kommunikation einstellen 255
  Lichtleistung 255
Serielle Kommunikation
  Problembehebung
    Offline-Parametrierung 31, 96
  Problembehebung 31
Serielle Schnittstelle
  Comport wechseln 30

Einstellung 30
Mit alten Parametern noch einmal probieren 30
Offline-Parametrierung.....30
Service-Modul.....163
Service-Modul / Applikationen.....168
Sichere Null 78
Sicherheitsparameter 54
Sichern.....97
Sollwerte 73
Addierwerk 73
Selektor A.....73
Selektor B.....74
Selektor C 74
Sollwertquellen 73
Sollwert-Selektoren
Sollwertrampe 79
Sollwertvorgabe Drehzahlen/Momente 75
Startsignal
Digitale Eingänge 185
Steuerelemente 24
Stromreglerdaten manuell 65
Stromregleridentifikation.....64
Symbolleiste
Schnellzugriff 221
T
Temperaturüberwachung 57
Tipp-Betrieb 141
Transfer-Fenster.....172
U
Userdefinierten Einheiten
Anzeigemodus 89
V
Verzeichnisse..... 26
W
Wegprogramm 137
Digitale Eingänge 140
Globale Einstellungen 137
Positionen verketten..... 138
Winkelgeber
Einstellung..... 59
Winkelgeberdaten manuell 63
Winkelgeber-Einstellungen 176
Winkelgeberidentifikation..... 61
X
X10
Inkrementalgebereingang 143
Istwert-Selektoren 58
X11
Inkrementalgeberausgang 143
X2A
Istwert-Selektoren 58
X2B
Istwert-Selektoren 58
Z
Ziele parametrieren
Positionierung..... 128
Zielwerte 25
Zoom..... 216
Zwischenkreisüberwachung
Einstellung
Ansprechschwelle..... 199
Einstellung..... 199
Zykluszeiten..... 205