

Betriebsanleitung

Rev. 2.0

Digitaler Servo-Regelverstärker DSV1032

geeignet für
permanent erregte Drehstrom-Synchronmotoren (PMSM)



Änderungsübersicht

Dokument	Datum (tt.mm.jjjj)	Rev	Änderungsbeschreibung
DSV1032_BA_Rev2.0_190114_de	14.01.2019	2.0	Erstellung DSV1032_BA basierend auf DSV1030_BA_Rev1.1

Urheberrechte

Die Informationen und Angaben in diesem Dokument sind nach bestem Wissen zusammengestellt worden. Trotzdem können abweichende Angaben zwischen dem Dokument und dem Produkt nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. ENGEL übernimmt keinerlei Haftung für daraus resultierende Fehler oder Folgeschäden. Auch für Schäden, die aus der Nutzung des Gerätes der Anwendung von Applikationen oder defekten Schaltkreisen im Gerät resultieren, wird keine Haftung übernommen. ENGEL behält sich das Recht vor, das Dokument oder das Produkt ohne vorherige Ankündigung zu ändern, zu ergänzen oder zu verbessern. Dieses Dokument darf weder ganz noch teilweise ohne ausdrückliche Genehmigung des Urhebers in irgendeiner Form reproduziert oder in eine andere natürliche oder maschinenlesbare Sprache oder auf Datenträger übertragen werden, sei es elektronisch, mechanisch, optisch oder auf andere Weise.

Inhaltsverzeichnis

ÄNDERUNGSÜBERSICHT	1
INHALTSVERZEICHNIS	2
1 EINLEITUNG	4
2 ERKLÄRUNG ZU DEN VERWENDETEN SYMBOLEN	4
3 ABKÜRZUNGEN	4
4 ALLGEMEINE SICHERHEITS- UND ANWENDUNGSHINWEISE	5
4.1 Definition der Drehrichtung bei Motoren	5
5 FUNKTIONSBESCHREIBUNG	6
6 TECHNISCHE DATEN	7
6.1 Systemdaten	7
6.2 Wichtige Technische Hinweise	8
6.2.1 Rückspeisebetrieb	8
6.2.2 Schmelzsicherungen	8
6.2.3 Lebensdauererwartung	8
6.2.4 Schutzfunktionen	9
7 PC-SERVICE-SOFTWARE DSERV	10
7.1 Systemvoraussetzungen	10
7.2 Installation und Start des Programms	10
7.2.1 Installation der Software	10
7.2.2 Programmstart	11
7.3 Bedienung der Service-Software DServ	13
7.3.1 Menü Datei	14
7.3.2 Menü Optimierung	16
7.3.3 Menü Monitor	17
7.3.4 Menü Diagnose	19
7.3.5 Menü Optionen	20
7.3.6 Menü ?	20
8 PARAMETRIERUNG	21
8.1 Auswahl der Ansteuerungsart	21
8.2 Auswahl der Betriebsart	22
8.2.1 Betriebsart Strom- / Momentenregelung	23
8.2.2 Betriebsart Drehzahlregelung	29
8.2.3 Betriebsart Positionierung	38
8.3 Digitaleingänge / Endschalter	60
8.4 Digitalausgänge	63
8.5 Thermofühler Motor	64
8.6 Motorsystem	65
8.6.1 I ² t-Überwachung	65
9 ANSCHLUSSBELEGUNG	66
9.1 X1 – Spannungsversorgung	66
9.2 X2 – Haltebremse	66
9.3 X3 – Motoranschluss	67
9.4 X4 – Feedback (BiSS®)	67
9.5 X5 – Signale, Logik- und Hilfsspannung	67
9.6 X6 – Module Slot / CAN	68
9.6.1 I/O-Einsteckkarte	68
9.6.2 HMS-Module	69
9.7 X7 – Serielle Schnittstelle RS232	69
10 INSTALLATION	70

Inhaltsverzeichnis

10.1 Leitungstypen, Leitungslängen, Schirmung	70
10.1.1 Anforderungen an die Motorleitung	70
10.1.2 Anforderungen an die Sensorleitung.....	70
10.1.3 Anforderungen an die CAN-Leitung:	70
10.2 Installationsplan.....	71
11 INBETRIEBNAHME	72
12 STATUSANZEIGE, FEHLERMELDUNGEN.....	73
12.1 Fehlermeldungen allgemein.....	74
12.2 Fehlermeldungen im Positionierbetrieb	75
12.3 CAN-Statusanzeige	76
12.4 Fehlermeldungen CAN Bus	76
13 REGLEROPTIMIERUNG	77
13.1 Stromregler-Abgleich	77
13.2 Winkelgeber-Offsetbestimmung, Motorpolzahl	78
13.3 Drehzahlregler-Abgleich	79
14 MECHANISCHE ABMESSUNGEN	80
15 ZUBEHÖR.....	82

DSV1032_BA_Rev2.0_190114_de
Technische Änderungen vorbehalten

1 Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die technischen Daten und die Funktionen des digitalen Servo- Regelverstärkers DSV1032. Es erläutert die funktionalen Möglichkeiten des Gerätes und erläutert die korrekte Vorgehensweise bei Installation und Inbetriebnahme. Die Bezeichnung Antrieb innerhalb des Dokuments bezieht sich auf die Kombination aus DSV1032 und Motor.

Der DSV1032 kann mit verschiedenen Kommunikationsmodulen ausgestattet werden. Die jeweiligen Kommunikationsprotokolle sind in entsprechenden Zusatzdokumenten (**CANopen®-Handbuch, EtherCAT®-Handbuch, ...**) beschrieben.

2 Erklärung zu den verwendeten Symbolen

Symbol	Signalwort	Bedeutung
	Achtung!	Dieses Zeichen steht neben Sicherheits- und Warnhinweisen. Nichtbeachtung kann Personen- und / oder Sachschäden zur Folge haben.
	Hinweis!	Dieses Zeichen steht neben nützlichen Hinweisen, die bei der Fehlervermeidung bzw. -suche helfen sollen.

3 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AE	Analoger Eingang
CAN	Controller Area Network
CANopen®	Kommunikationsprotokoll für CAN-Bus Systeme
CiA®	CAN in Automation - Vereinigung zur Verbreitung und Standardisierung von CAN
DA	Digitaler Ausgang
DE	Digitaler Eingang
DSP 402	CANopen Geräteprofil für Antriebe und Motion Control Anwendungen
Node-ID	CANopen Teilnehmeradresse
PMSM	Permanentmagnet-Synchronmotor
UPM	Umdrehungen pro Minute

4 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise



Achtung!

Beachten Sie unbedingt die Sicherheitshinweise!

Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann Personenschäden und Sachschäden zur Folge haben.

- Bei der Installation, Inbetriebnahme und Wartung müssen die für den spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.
- Bei der Installation zuerst den Schutzleiter anschließen.
- Das Gerät gilt als elektronisches Betriebsmittel und ist zum Betrieb in Maschinen vorgesehen.
Die Sicherheitshinweise der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) sind zu beachten.
- Vor der Inbetriebnahme ist sicherzustellen, dass vom Antrieb weder Gefahren ausgehen noch unkontrollierte Bewegungen erfolgen können.
- Steckverbinder nicht unter Spannung stecken oder ziehen!

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit gelten folgende Vorschriften:

VDE 0100	Errichten von Niederspannungsanlagen
EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen
EN 61800	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl

4.1 Definition der Drehrichtung bei Motoren

Laut DIN EN 60034-8 ist der Drehsinn der, der sich bei Blick auf die Antriebsseite ergibt. D. h. im Rechtslauf dreht sich die Welle im Uhrzeigersinn und im Linkslauf gegen den Uhrzeigersinn (Blickrichtung auf das Wellenende).

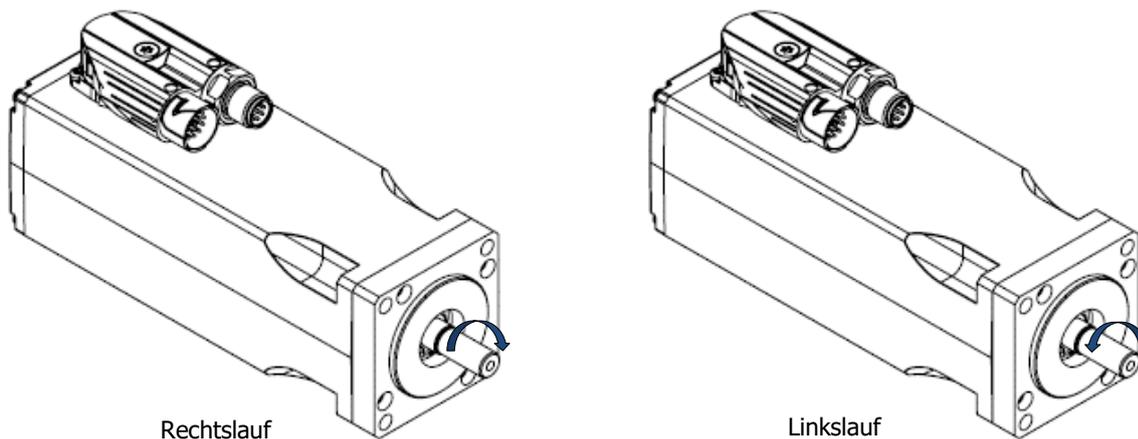


Abbildung 4-1: Motordrehrichtung

5 Funktionsbeschreibung

Der DSV1032 ist ein digitaler Zwischenkreisumrichter für den Betrieb an Kleinspannung und verfügt über eine kaskadierte Regelstruktur von Strom- Drehzahl- und Lageregler und eignet sich zum dynamischen Betrieb von Drehstrom-Synchronmotoren. Im Besonderen bietet sich die Verwendung mit den Motorenbaureihen HBR16, HBR22 und HBR26 an. Sehr kurze Zykluszeiten, kombiniert mit einem hohen Überstromfaktor, garantieren hohe Regeldynamik und Genauigkeit. Die integrierte Positioniersteuerung bietet zudem eine zeitoptimale Punkt-zu-Punkt Positionierung mit trapezförmigem oder ruckbegrenztem Geschwindigkeitsverlauf.

Die Steuerung des Gerätes erfolgt wahlweise über einen Feldbus oder über Vorgaben auf digitale bzw. analoge Eingänge. Die Flexibilität des Geräts wird über einen Modul-Steckplatz gewährleistet. Momentan werden folgende Varianten unterstützt:

- **EtherCAT**-Kommunikationsmodul (Anybus CompactCom™ 40er-Serie)
- **PROFINET**-Kommunikationsmodul (Anybus CompactCom™ 40er-Serie)
- **PROFIBUS**-Kommunikationsmodul (Anybus CompactCom™ 40er-Serie)
- **EtherNet/IP**- Kommunikationsmodul (Anybus CompactCom™ 40er-Serie)
- **I/O**-Einsteckkarte

Bei Wahl der I/O-Einsteckkarte ist ein Punkt-zu-Punkt-Positionierbetrieb möglich, bei dem 16 Zielpositionen im Gerät gespeichert und über Digitaleingänge adressiert werden können. Der Feldbus-Betrieb kann nur über CAN erfolgen.

Der DSV ist außerdem mit einer CAN-Schnittstelle ausgerüstet. Die Bedienung bei Ansteuerung über CAN erfolgt über **CANopen** nach CiA DSP 402 V2.0.

Die einfache Parametrierung / Konfiguration des Gerätes erfolgt über die kostenfreie Parametriersoftware DSeV via COM-Port (RS232).

Features im Überblick:

- Steckplatz für Anybus CompactCom™ Module M40 oder I/O-Karte
- galvanisch getrennte CAN-Schnittstelle, CANopen mit Implementierung der Gerätespezifikation CiA DSP 402 V2.0.
- galvanisch getrennte digitale Ein- und Ausgänge
- Separate Versorgung des Logikteils zum Erhalt von Laufzeitdaten und zum Erhalt der Feldbuskommunikation, während das Leistungsteil nicht mit Spannung versorgt ist.
- Kurze Zykluszeiten von PI-Strom- (100µs), PI-Drehzahl- (100µs) und P-Lageregler (200µs) durch leistungsfähigen Signalprozessor
- Punkt zu Punkt Positionierfunktionalität mit linearer oder Sinus² Drehzahlrampe
- Betrieb an Spannungen von 20 bis 60 VDC
- Ausgang für 24V-Haltesbremse
- Für Wandmontage konzipiertes Gerät → für Mehrachs Anwendungen kompakt aneinanderzureihen
- 12Bit hoch auflösendes Winkelgebersystem
- Zweifarbiges Status-LED zur Anzeige des Betriebszustands
- Interner Bremschopper
- Parametrierung / Konfiguration über kostenfreie Parametriersoftware DSeV (WINDOWS, COM-Port)

6 Technische Daten

6.1 Systemdaten

Bezeichnung	Einheit	Wert	zusätzliche Informationen
Eingangsspannung	VDC	20 ... 60	V_IN
Logikspannung	VDC	24V	V_L
Eingangsnennstrom*1)	ADC	20	@48VDC
Motornennstrom, max.	A	28	Sinusscheitel
Motorspitzenstrom, max.	A	84	Sinusscheitel
Nennabgabeleistung	W	900	@48VDC
Umgebungstemperatur	°C	0 ... 40	
Lagertemperatur	°C	-25 ... 60	
Abmessungen	mm ³	ca. 32 x 190 x 100	(B x H x T)
Gewicht	kg	ca. 0,5	
PWM-Grundfrequenz	kHz	10	
Motorpolzahl		4, 6, 8, 10, 12	einstellbar
max. mögliche Drehzahl	min ⁻¹	16000	motorabhängig
Analoge Eingänge			
AE1 (Differenzeingang)		±10V, 12bit, R _i =22kΩ	
AE2		0...10V, 12bit, R _i =30kΩ	
Digitale Eingänge			
DE1 ... DE12	V	0,0 ≤ U _{off} ≤ 5,0 15,0 ≤ U _{on} ≤ 30	potentialgetrennt max. 35V DE1 = Regelfreigabe
Feedback		BiSS® (Geberversorgung: 8V, 50mA)	Digitale Geberschnittstelle; empf. max. Leitungslänge 25m
Digitale Ausgänge			
DA1 ... DA4		24V, 50mA	potenzialgetrennt, plusschaltend
Haltebremse		24V, 1500mA	masseschaltend
Serielle Schnittstellen			
		RS232	Kommunikation mit DSerV- Parametriersoftware
		CAN 2.0B (max. 1Mbaud)	Galvanisch getrennt
Hilfsspannung	V	+17 ± 10% (max. 30mA)	Stimulation Digitaleingänge
Bremschopper	W	P _{Dauer} = 10 P _{Spitze} = ca. 500	Interner Bremswiderstand
Elektromagnetische Verträglichkeit			
Störaussendung *2)		DIN EN 61800-3: 2012-09	Zweite Umgebung/ eingeschränkte Erhältlichkeit
Störfestigkeit		DIN EN 61800-3: 2012-09	Zweite Umgebung

Wichtige Technische Hinweise - Rückspeisebetrieb

- *1) Kurzzeitig ist ein höherer Eingangsstrom möglich. Er stellt sich gemäß der aktuellen Abgabeleistung des Servo-Regelverstärkers ein und kann maximal den Motorspitzenstrom erreichen. Die Absicherung der Gerätezuleitung ist entsprechend träge auszuführen.
- *2) Leitungsgebundene Emissionen müssen durch geeignete Filtermaßnahmen in der Energieversorgung (z. B. Netzteil) des Gerätes bedämpft werden.

6.2 Wichtige Technische Hinweise

6.2.1 Rückspeisebetrieb



Achtung!

Generatorischer Betrieb führt zu einem Anstieg der Betriebsspannung!
Zulässige Spannungswerte von Spannungsquelle und angeschlossener Verbraucher beachten!

Das Gerät ist mit einer internen Ballastschaltung (Bremschopper) ausgestattet. Zusammen mit der Zwischenkreiskapazität können damit dynamisch auftretende Bremsenergien aufgenommen werden.

Arbeitet das Gerät quasi statisch im generatorischen Betrieb (Bremsleistung dauerhaft > 10W), müssen geeignete Maßnahmen zur Abfuhr / Umsetzung der Energie geschaffen werden (z. B. durch externe Ballastschaltung).

Rückgespeiste Energie führt zu einer Erhöhung der Zwischenkreisspannung, die direkt an den Leistungsanschluss des Gerätes bzw. an die speisende Gleichspannungsquelle weitergegeben wird (ggf. Diode zur Entkopplung der Betriebsspannung vorsehen). Der Effekt der Spannungserhöhung beim Bremsen kann ggf. durch Wahl einer weniger steilen, d. h. längeren Bremsrampe gemildert werden.

Rückgespeiste Energie kann ggf. auf weitere, parallel an die Versorgungsspannung angeschlossene Lasten aufgeteilt werden.

Kann rückgespeiste Bremsenergie nicht umgesetzt werden, erhöht sich die Klemmenspannung bis zur Auslösung eines **Überspannungsfehlers** (siehe Kapitel 12.1 Fehlermeldungen allgemein). Die Spannungsgrenzwerte sind wie folgt festgelegt:

Einsatz der internen Ballastschaltung:	$U_{\text{Ballast ON}} \geq 75 \text{ V}$, $U_{\text{Ballast OFF}} \leq 72 \text{ V}$
Auslösung des Überspannungsfehler:	$U_{\text{Fehler4}} \geq 77 \text{ V}$

6.2.2 Schmelzsicherungen

Das Gerät ist intern nicht abgesichert. Eine geeignete externe Absicherung ist vorzusehen (s. a. Kapitel 10.2 Installationsplan bzw. Kapitel 8.6.1 I²t-Überwachung).

6.2.3 Lebensdauererwartung

Die Lebensdauer des Geräts wird im Wesentlichen von der Belastung der Zwischenkreiskondensatoren bestimmt. Bei 40°C Umgebungstemperatur und Nenn- Ausgangsstrom kann eine Lebensdauererwartung von ca. 15.000h angenommen werden. Bei kleineren Ausgangsströmen und / oder kleineren Umgebungstemperaturen ergeben sich höhere Lebensdauererwartungen.

6.2.4 Schutzfunktionen

Das Gerät besitzt zur Überwachung von Controller, Leistungsendstufe, Motor und Kommunikation mit der Außenwelt umfangreiche Sensorik. Alle auftretenden Fehler führen zur Abschaltung der Endstufe (Motor stromlos, ohne Drehmoment) und werden durch einen Blinkcode mit der roten LED der Statusanzeige gemeldet. Ein erneutes Einschalten der Endstufe ist erst möglich, wenn die Fehlerursache beseitigt ist und der Fehler durch die Reglerfreigabe oder – bei Feldbusansteuerung – über den Feldbus zurückgesetzt wurde.

Folgende Schutzfunktionen sind implementiert:

- Die **Überstrom-** bzw. **Kurzschlussüberwachung** erkennt Kurzschlüsse zwischen den Motorphasen.
- Die **I²t- Überwachung** schützt Motor und Endstufe vor thermischer Überlastung, durch die Begrenzung des Motorstroms auf den **Nennstrom** (siehe Kapitel 8.2.1.4 [Parameter des Stromregelkreises](#)) nach Ablauf einer zulässigen Überlastdauer. Die Überlastdauer ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Für eine ausführliche Beschreibung der I²t-Überwachung siehe Kapitel 8.6.1 [I²t-Überwachung](#).
- Die **Überspannungsüberwachung** spricht an, sobald die Zwischenkreisspannung einen zulässigen Maximalwert überschreitet (siehe Kapitel 6.2.1 [Rückspeisebetrieb](#)).
- Die **Temperatur** der Leistungsendstufe wird gemessen, oberhalb von 85°C wird die Endstufe abgeschaltet.
- Mittels **CRC-Prüfung** wird die digitale Übertragung der Werte des Winkelgebers überwacht. Fehler in der Übertragung werden so erkannt und führen zum Abschalten des Reglers.
- Das Gerät besitzt einen Eingang zur Überwachung der **Motortemperatur**. Als Sensoren sind öffnende Thermokontakte oder auch lineare Temperatursensoren verwendbar. Bei Verwendung eines linearen Temperatursensors im Motor ist die individuelle Anpassung der Motortemperatur- Abschaltschwelle möglich.

7 PC-Service-Software DSerV

Die Service-Software DSerV gestattet eine einfache und übersichtliche Konfiguration der Geräte. Wichtige Betriebszustände wie Drehzahl, Strom, Freigabe usw. werden auf einen Blick erfasst. Normierungen, Stromgrenzen und Betriebsarten sind über Menüs einstellbar. Geräteeinstellungen können auf der Festplatte des PC abgespeichert werden. Die Programmiersprache ist wählbar: deutsch / englisch.

7.1 Systemvoraussetzungen

Für Installation und Betrieb der Service-Software DSerV gelten folgende Voraussetzungen:

- **Windows-PC / - Laptop mit Microsoft Windows XP, Windows 7, Windows 8, Windows 10**
- **ausreichend freier Festplattenspeicher**
- **CDROM-Laufwerk**
- **Freie serielle Schnittstelle COM1...COM99:
On-Board oder Konverter USB / RS232, unterstützte Baudrate mind. 115,2 kBaud**
- **Seriell Verbindungskabel** (siehe Kapitel 10.2 [Installationsplan](#))

7.2 Installation und Start des Programms



Hinweis!

Lesen Sie vor der Installation den auf dem Datenträger der Software mitgelieferten Lizenzvertrag. Mit der Installation der Service-Software DSerV stimmen Sie den Bedingungen des Lizenzvertrages zu.

7.2.1 Installation der Software

Die Installation von DSerV beschränkt sich auf das Kopieren der Programmdateien in ein Arbeitsverzeichnis:

1. WINDOWS starten.
2. CDROM mit Service-Software DSerV in entsprechendes Laufwerk einlegen.
3. WINDOWS Explorer starten und CDROM-Inhalt anzeigen (Hauptverzeichnis).

Alternative 1 (empfohlen):

4. Datei DSerV.exe direkt von CDROM starten. Es öffnet sich ein Installationsmenü.
Bem.: Das Installationsmenü öffnet sich nur dann, wenn DSerV.exe von einem Wechseldatenträger, wie z. B. CDROM, gestartet wird.
5. Im Installationsmenü den weiteren Anweisungen folgen.

Alternative 2:

6. Den gesamten Verzeichnisbaum von CDROM manuell in ein zuvor erstelltes Arbeitsverzeichnis auf der internen Festplatte des PC kopieren.
(Entsprechend kann auch verfahren werden, wenn die Software nicht auf CDROM, sondern in elektronischer Form geliefert wurde.)

7.2.2 Programmstart

Vor dem Start des Programms Gerät mit Betriebsspannung versorgen und anschließend Verbindung zum PC / Laptop mit einem seriellen Verbindungskabel herstellen (siehe Kapitel 10.2 [Installationsplan](#)).

Die Service-Software **DSerV** wird durch Ausführen der Datei DSerV.exe aus dem Arbeitsverzeichnis auf der Festplatte gestartet. (Bem.: Der Programmstart von einem Wechseldatenträger ist nicht möglich.)

Nach dem Start der Service-Software erscheint das DSerV-Programmfenster (s. u.) und die Verbindung zum angeschlossenen Gerät wird automatisch aufgebaut.

7.2.2.1 Fehlermeldungen nach dem Programmstart

Erscheint die Fehlermeldung **DAV-Datei nicht gefunden**, prüfen Sie bitte, ob die *.dav Datei im Arbeitsverzeichnis dem Typ des Geräts und der verwendeten Firmware entspricht. Wenden Sie sich gegebenenfalls an den ENGEL Kundensupport.



Abbildung 7-1: Fehlermeldung bei falscher oder fehlender *.dav Datei

Erscheint die Fehlermeldung **Keine Verbindung zum Antrieb**, prüfen Sie bitte folgende Punkte:

- Ist das serielle Kabel am PC / Laptop und am Gerät eingesteckt?
- Ist das Gerät eingeschaltet?

Ist die richtige COM-Anschlussnummer in DSerV ausgewählt? **Optionen** → **Com_Port** (siehe Kapitel 7.3.5 [Menü Optionen](#))

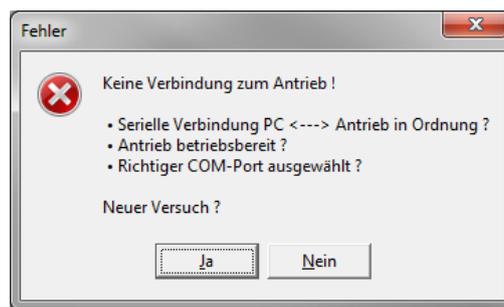


Abbildung 7-2: Fehlermeldung bei Verbindungsproblemen

7.2.2.2 Öffnen mehrerer Instanzen von DSeRV

Wenn mehrere Geräte mit dem Rechner verbunden sind, besteht die Möglichkeit, auch mehrere Instanzen von DSeRV zu öffnen. Dies ermöglicht das parallele Ansteuern aller verbundenen Geräte.

1. Erstellen Sie im Arbeitsverzeichnis eine Verknüpfung zu **DSeRV.exe**
2. Benennen Sie die Verknüpfung nach Belieben um (z. B. Antrieb_1)
3. Öffnen Sie die **Eigenschaften** der Verknüpfung und erweitern Sie das **Ziel** um den Zusatz **/instance="Name"** (Name entspricht am besten der Verknüpfungsbezeichnung, muss aber nicht identisch sein)

Bem.: Vor dem Slash (/) das Leerzeichen nicht vergessen und im Namen selbst keine der folgenden Zeichen verwenden: \ / : * ? " < > | !

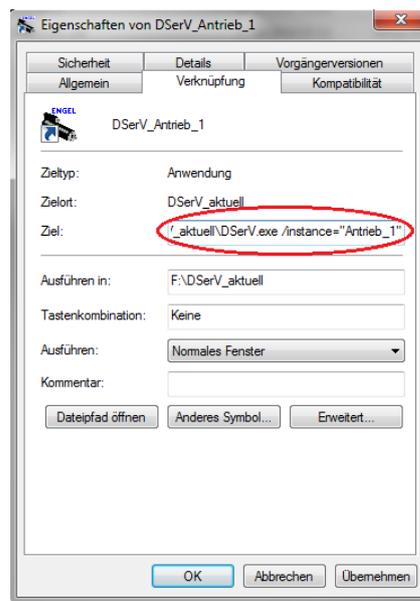


Abbildung 7-3: Benennen der Instanzen

4. Beim Starten von **DSeRV** über diese Verknüpfung wird nun eine Initialisierungsdatei mit der Bezeichnung **DSeRV (Name).ini** erzeugt, in der die Einstellungen, die Sie in dieser Instanz auswählen, gespeichert werden. Denken Sie daran, dass beim **ersten** Start dieser Instanz **DSeRV** sich nicht automatisch mit dem richtigen Gerät verbindet. Überprüfen Sie anhand der Seriennummer, die in der Statuszeile Drive angezeigt wird, ob es sich bereits um das gewünschte Gerät handelt. Wenn nicht, wählen Sie unter **Optionen** → **Com_Port** (siehe Kapitel 7.3.5 Menü Optimierung) den gewünschten COM-Port aus. Dieser wird beim Schließen von **DSeRV** in der Initialisierungsdatei gespeichert. Beim nächsten Start verbindet **DSeRV** sich dann automatisch mit dem Gerät auf diesem Port.

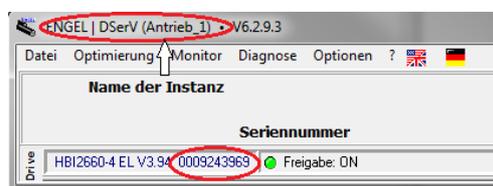


Abbildung 7-4: geöffnete Instanz von DSeRV

7.3 Bedienung der Service-Software DSerV

Menüzeile

Funktionsauswahl

Monitorfunktionen

Anzeige von z. B.:

- Soll- und Istwerten
- I²t- Überwachung
- Temperaturen
- Ein-/Ausgangszustände

Statuszeile CAN:

Network status, Statemachine,
Node-ID, Bitrate

Statuszeile Drive:

Gerätetyp, Firmware, Serien-
nummer, Freigabe, Fehlertexte

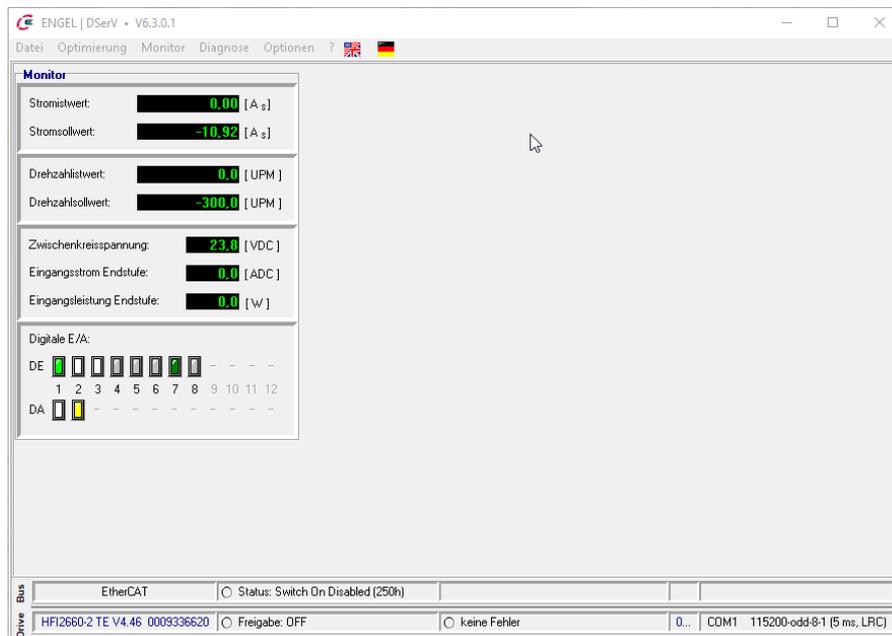


Abbildung 7-5: Programmfenster DSerV

Über die **Statuszeile Drive** lassen sich per Mausklick auf die blau markierten Texte die Geräte-Infos und die Gesamt-Betriebsstunden des Geräts anzeigen, wobei dort zwischen Betriebsstunden (Versorgungsspannung an) und Freigabe-
stunden (Freigabe erteilt) unterschieden wird.

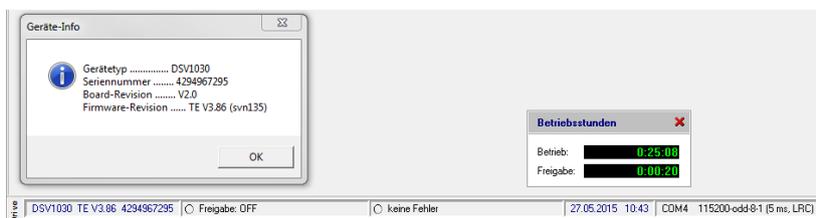


Abbildung 7-6: Features Statuszeile Drive

Die DSerV-Software ist eine weitgehend selbsterklärende Software mit einer windowsüblichen Bedienoberfläche. Folgend werden die Menüfunktionen von **DSerV** erläutert:

7.3.1 Menü Datei

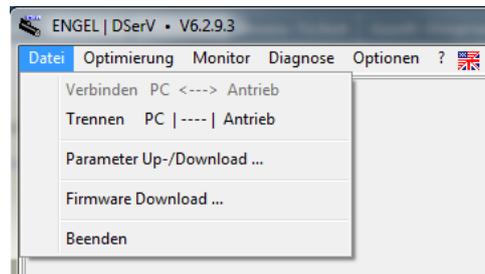


Abbildung 7-7: Menü Datei

Im Menü **Datei** sind folgende Funktionen wählbar:

- **Verbinden:** Startet die Kommunikation mit dem Gerät.
- **Trennen:** Stoppt die Kommunikation mit dem Gerät.
- **Parameter Up-/Download**

Upload überträgt die aktuellen Einstellungen des Geräts in eine Parameterdatei (*.par).

Die Parameterdateien können auf Festplatte oder anderen Wechselmedien abgespeichert werden. Vor dem Sichern der Parameterdatei, werden Sie aufgefordert eine Beschreibung der Datei einzugeben. Diese Beschreibung kann jederzeit über den Button **Beschreibung ändern** geändert werden.

Download überträgt die ausgewählte Parameterdatei in das Gerät.

Zur übersichtlichen Auswahl werden die verfügbaren Parameterdateien mit der entsprechenden Beschreibung in einer Liste angezeigt.

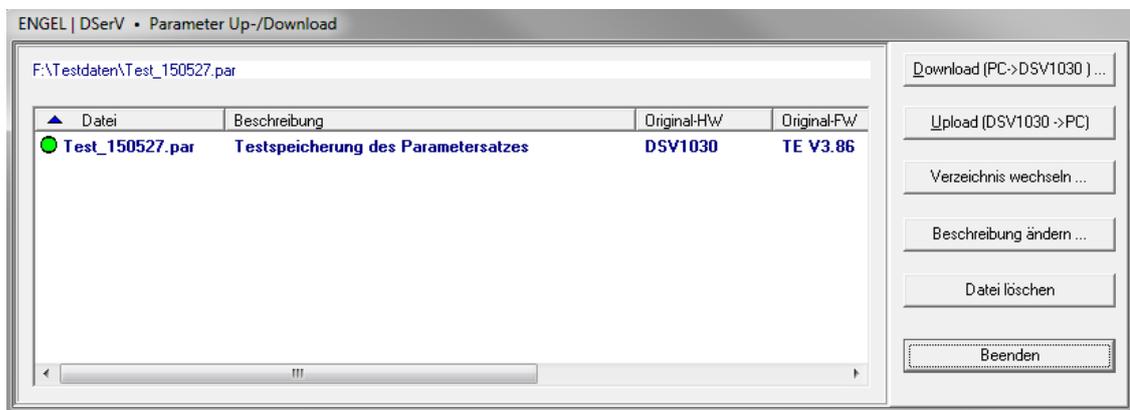


Abbildung 7-8: Dialog Parameter Up-/Download



Hinweis!

Wenn Sie eine Parameterdatei über den Button **Datei löschen** löschen, verschwindet diese aus der Liste, wird aber nicht aus dem Verzeichnis gelöscht, sondern nur umbenannt in *.~par. Um die Datei endgültig zu löschen, müssen Sie dies im Verzeichnis tun.

- **Firmware-Download:** Öffnet den Dialog zum Firmware Update des Geräts. Folgen Sie den Anweisungen. Während des Firmware Updates lädt **DSerV** über die bestehende Verbindung neue Software in das Gerät. Die dazu notwendige Firmware Datei (*.hex) erhalten Sie auf Anfrage.

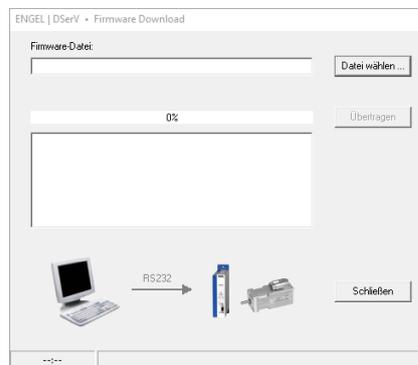


Abbildung 7-9: Dialog Firmware Download

- **Beenden:** Beendet **DSerV**.

7.3.2 Menü Optimierung

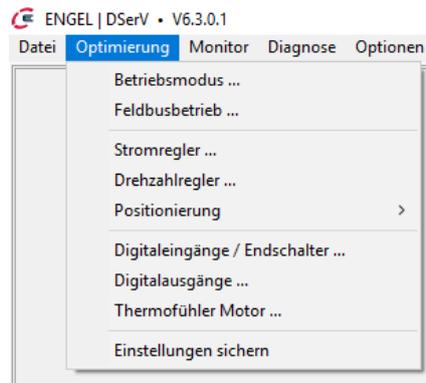


Abbildung 7-10: Menü Optimierung

Das Menü **Optimierung** ermöglicht die Parametrierung des Geräts.



Hinweis!

Parameter-Einstellungen, die mit dem **Übertragen**-Button gesendet werden, sind im Gerät unmittelbar wirksam, aber nicht gespeichert (d. h. nach einem Reset nicht mehr wirksam).

Änderungen werden erst durch den Befehl **Optimierung** → **Einstellungen sichern** in den nichtflüchtigen Speicher übernommen und stehen dann beim nächsten Einschalten des Geräts wieder zur Verfügung.

Im Menü **Optimierung** stehen folgende Untermenüs zur Verfügung (für ausführlichere Beschreibung siehe Kapitel 8 [Parametrierung](#)):

- **Betriebsmodus:** Auswahl zwischen Stromregelung, Drehzahlregelung und Positionierbetrieb. Auswahl der Sollwertquelle.
- **Feldbusbetrieb:** Aktivierung des Feldbusbetriebs, Adresseinstellung, Baudrate-Einstellung
- **Stromregler:** Einstellung von Stromgrenzen und Parametern des Stromreglers. Vorgabe der Motor-Polzahl und Winkelgeber-Offsetbestimmung.
- **Drehzahlregler:** Einstellung von Sollwertnormierung, Sollwertrampe und Parametern des Drehzahl-Reglers.
- **Positionierung:** Parametrierung von Positionierung und Referenzfahrt.
- **Digitaleingänge / Endschalter:** Einstellung von Endschalterart und -überwachung.
- **Digitale Ausgänge:** Funktionszuweisung auf digitale Ausgänge.
- **Motorsystem:** tbd
- **Thermofühler Motor:** Einstellung des Thermofühlertyps (wenn vorhanden).
- **Einstellungen sichern:** Menüpunkt wird nach der Übertragung eines Parameters aktiv. Speichert geänderte Parameter- / Einstellungswerte im nichtflüchtigen Speicher des Geräts.

7.3.3 Menü Monitor

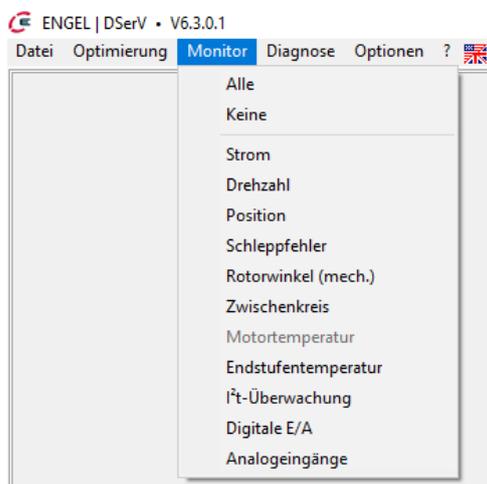


Abbildung 7-11: Menü Monitor

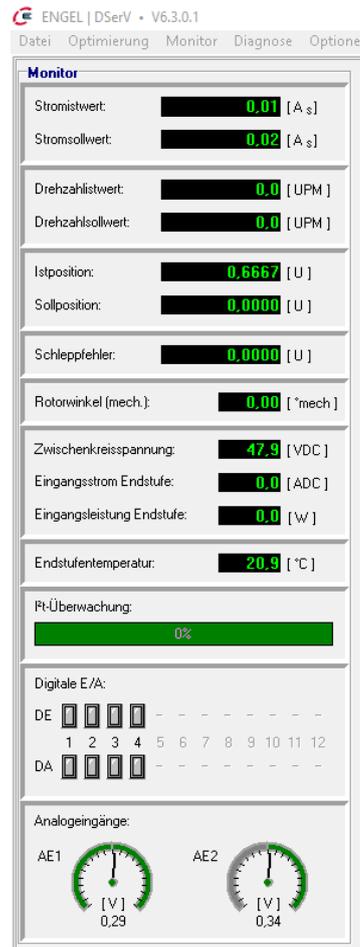


Abbildung 7-12: Ansicht der Monitorgrößen

Im Menü **Monitor** können einzelne antriebsspezifische Größen zur Anzeige angewählt bzw. abgewählt werden.



Hinweis!

Mit steigender Zahl geöffneter Monitorfenster kann die Auffrischungsrate der einzelnen Werte sinken. Nicht benötigte Fenster schließen.

Bedienung der Service-Software DSerV - Menü Monitor

Im Menü **Monitor** sind folgende Anzeigen zur Auswahl:

- **Strom:** Stromistwert, Stromsollwert
- **Drehzahl:** Drehzahlwert, Drehzahlsollwert
- **Position:** aktuelle Position, Zielposition
- **Schleppfehler:** Abweichung von der Positionsführung im Positionierbetrieb
- **Rotorwinkel (mech.):** zeigt den Rotorwinkel an
- **Zwischenkreis:** Zwischenkreisspannung, Eingangsstrom Endstufe, Eingangsleistung Endstufe
- **Motortemperatur:** Temperatur des Motors (ist = Endstufentemperatur, wenn kein Thermofühler vorhanden)
- **Endstufentemperatur:** Temperatur der Leistungsendstufe
- **I²t- Überwachung:** Zeigt die Überstromfähigkeit des Geräts an.
Steigende Anzeige: Überstrombetrieb
Bei Erreichen der 100% erfolgt eine automatische Reduzierung des Stroms auf Nennstrom
(Ab Unterschreitung 50% wird Überstrombetrieb wieder möglich)
- **Digitale E/A:** Zeigt den aktuellen Zustand der digitalen Ein- und Ausgänge.

Übersicht Farbansicht:

	Funktion = True		Funktion = False	
DE wirksam	hellgrün		weiß	
DE unwirksam	dunkelgrün		grau	
DA wirksam	hellgelb		weiß	
DA unwirksam	dunkelgelb		grau	

- **Analogeingänge:** zeigt die Spannungswerte der Analogeingänge an

7.3.4 Menü Diagnose

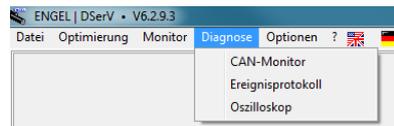


Abbildung 7-13: Menü Diagnose

Das Menü **Diagnose** bietet weitere Hilfsmittel zur Einrichtung und Beurteilung des Geräts:

- CAN-Monitor:** Anzeige der aktuellen CANopen-Objektinhalte. Bis zu 10 Objekte sind gleichzeitig darstellbar. Objektinhalte lassen sich individuell im binären, dezimalen oder hexadezimalen Zahlensystem anzeigen. Um das Zahlensystem zu wechseln, führt man einen Rechtsklick in das entsprechende Wertefeld aus und wählt dann im Dialogfeld das gewünschte Zahlensystem aus. Objekte mit Schreibzugriff lassen sich über den CAN-Editor verändern, der sich mit Doppelklick auf das Wertefeld eines Objekts öffnet. Ein neu eingegebener Wert wird mit Klick auf den grünen Pfeil, oder durch die Eingabetaste übertragen.



Abbildung 7-14: CAN-Monitor

- Oszilloskop:** Mit Hilfe der Oszilloskop-Funktion lassen sich zeitkontinuierliche Größen des Geräts aufnehmen.

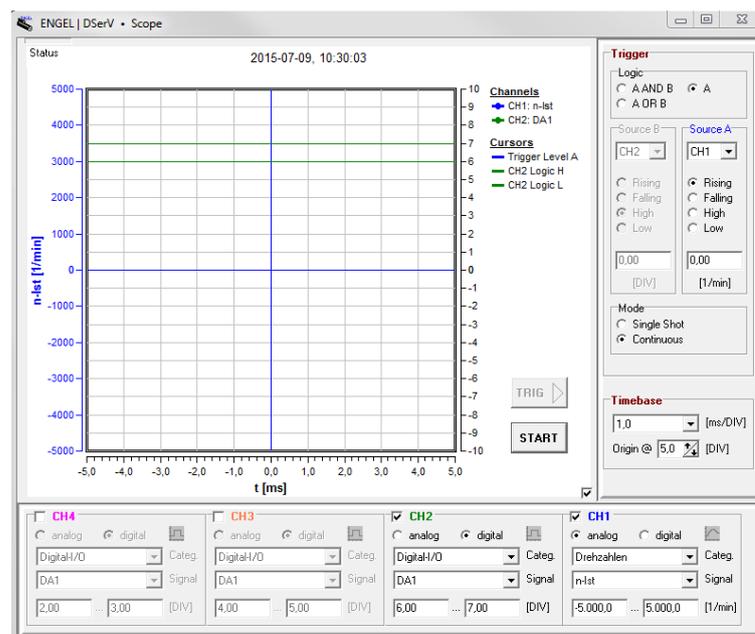


Abbildung 7-15: Ansicht Oszilloskop

- **Ereignisprotokoll:** Beim Öffnen des Ereignisprotokolls werden alle Ereignisse angezeigt, die im internen Speicher des Gerätes gespeichert sind. Es gibt 3 Arten von Einträgen: Fehler, Warnungen und Infos. Über den Löschen-Button kann man wählen, ob man die Listenansicht oder den Protokollspeicher löschen möchte. Beim Löschen der Listenansicht wird der Inhalt des Ereignisprotokoll-Fensters gelöscht, so dass nur noch Fehler, die nach dem Löschen auftreten angezeigt werden. Beim Löschen des Protokollspeichers werden die Einträge aus dem internen Speicher des Gerätes gelöscht. Gleichzeitig wird ein neuer Info-Eintrag generiert, der darauf hinweist, wann der Speicher zum letzten Mal gelöscht wurde.



Eintrag	Zeitstempel PC	Zeitstempel Antrieb	Ereigniscode	Ereignistyp	Beschreibung Index	Beschreibung Subindex
1	09.07.2015 - 12:04:54	9:53:39	11.1	FEHLER	Positionierfehler	?
0	-	9:55:19	201.1	INFO	?	?

Abbildung 7-16: Ansicht Ereignisprotokoll

7.3.5 Menü Optionen

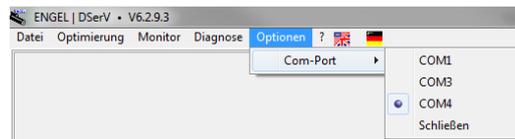


Abbildung 7-17: Menü Optionen

Über das Menü **Optionen** kann man den verwendeten **COM-Port** auswählen. Es kann einige Sekunden dauern bis alle COM-Ports (COM1...COM99) durchsucht sind und die gefundenen COM-Ports angezeigt werden.

7.3.6 Menü ?

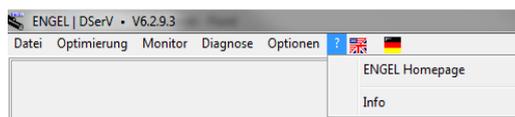


Abbildung 7-18: Menü ?

- **ENGEL Homepage:** Link zur ENGEL Homepage
- **Info:** Anzeige der vorliegenden Programmversion

8 Parametrierung

Der DSV ist zum Betrieb mit Drehstrom-Synchronmotoren geeignet. Das Gerät ist als Strom- (bzw. Drehmoment-), Drehzahl-, oder als Positionsregler einsetzbar. Die Parametrierung des Geräts erfolgt mit der PC-Parametriersoftware **DSerV**. Veränderte Parameter führen sofort zu einer Auswirkung am Antrieb, werden aber erst mit der Auswahl des Menüpunktes **Optimierung** → **Einstellungen sichern** in den nichtflüchtigen Speicher übernommen.

8.1 Auswahl der Ansteuerungsart

DSerV-Menü **Optimierung** → **Feldbusbetrieb**

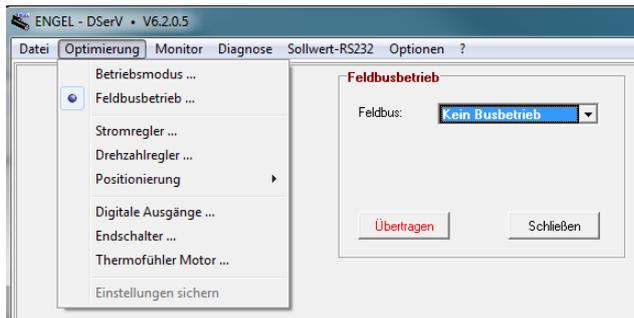


Abbildung 8-1: Auswahl I/O-Betrieb

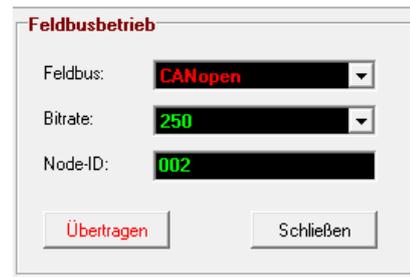


Abbildung 8-2: Auswahl Feldbus-Betrieb

Es gibt zwei grundsätzliche Arten der Ansteuerung:

- **I/O-Betrieb:** Ansteuerung über digitale / analoge Ein- und Ausgänge
- **Feldbus-Betrieb:** Ansteuerung über einen vorinstallierten Feldbus (Bestelloption)

Die Aktivierung / Deaktivierung der entsprechenden Feldbus-Schnittstelle, sowie die Vorgabe der Übertragungsparameter erfolgt über das DSerV-Menü **Optimierung** → **Feldbusbetrieb**. Nach dem Übertragen, werden Sie gefragt, ob Sie die Einstellungen sichern wollen. Beantworten Sie dies mit "Ja" und führen Sie dann einen Reset durch, um die gewählte Ansteuerungsart zu nutzen.

Die Beschreibung der Gerätefunktionen in diesem Dokument geht von einem Betrieb ohne Feldbus aus (**I/O-Betrieb**). Im **Feldbus-Betrieb** ist grundsätzlich die gleiche Funktionalität verfügbar. Sie ist in den entsprechenden Handbüchern dokumentiert. Die dort verwendeten **Objekte/ Signale** werden hier mit aufgeführt.



Hinweise zum Feldbus-Betrieb!

- Alle Parameter können über entsprechende **DSerV-Menüs** geändert werden. Ein Teil der Parameter kann zusätzlich auch als **Objekt** über den **Feldbus** angesprochen werden. Werden Parameter in **DSerV** geändert, so sind die neuen Werte auch sofort im zugehörigen **Objekt** (falls vorhanden) über den Feldbus sichtbar.
- Werden Parameter über den **Feldbus** geändert, so sind die neuen Werte in **DSerV** auch sofort im Fenster CAN-Monitor sichtbar. Bereits geöffnete **DSerV-Menüs** werden hingegen nicht kontinuierlich aktualisiert, müssen also ggf. zuerst kurz geschlossen werden, bevor dort eine Parameteränderung sichtbar wird.
- Die Ansteuerung über PROFINET / PROFIBUS wird mittels Kommunikationsmodulen realisiert, die das PROFIdrive Protokoll in CANopen Protokoll übersetzen. Alle PROFIdrive **Objekte** von 0x2001 – 0xE9FC werden 1 zu 1 auf die CANopen **Objekte** 0x2001 – 0xE9FC abgebildet. D. h. jedes **Objekt** in diesem Bereich kann über den gleichen Objektindex angesprochen werden wie im CANopen-Betrieb. Für den zyklischen Datenaustausch stehen die Standardtelegramme 1 und 9 und das ENGEL spezifische Telegramm 100 zur Verfügung.

8.2 Auswahl der Betriebsart

Man kann im Wesentlichen zwischen 3 Betriebsarten wählen, welche sich wie folgt unterteilen lassen:

- **Stromregelung:**
 - Stromregelung ohne Drehzahlbegrenzung
 - Stromregelung mit Drehzahlbegrenzung
- **Drehzahlregelung:**
 - Drehzahlregelung ohne Strombegrenzung
 - Drehzahlregelung mit Strombegrenzung
- **Positionierung:**
 - Referenzfahrt
 - linearer Positionier-Betrieb
 - Turntable-Positionier-Betrieb

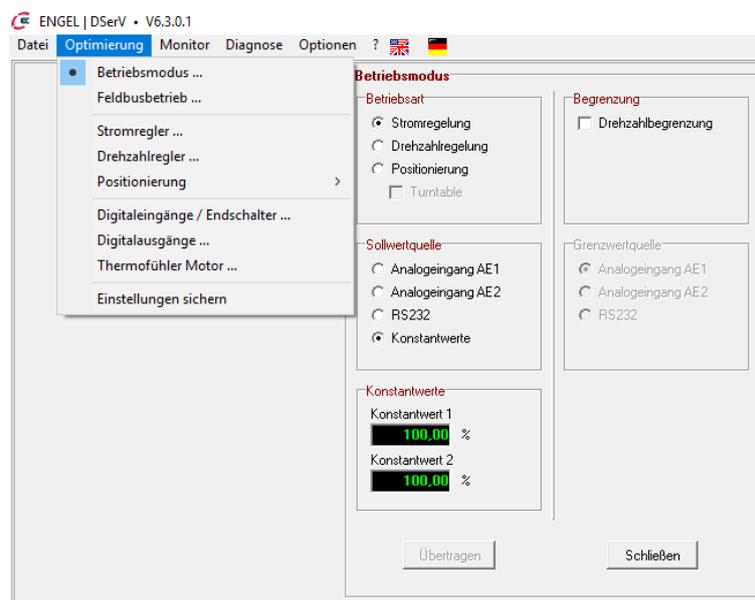


Abbildung 8-3: Auswahlfenster Betriebsarten und Sollwertquellen

Die Betriebsarten können je nach Ansteuerungsart wie folgt ausgewählt werden:

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Optimierung → Betriebsmodus
CANopen	Modes of Operation [6060 _h]
EtherCAT	Modes of Operation [6060 _h]
EtherNet/IP	Modes of Operation [6060 _h]
PROFINET	Standard Telegramm 1 und 9, ENGEL Telegramm 100
PROFIBUS	Standard Telegramm 1 und 9, ENGEL Telegramm 100

8.2.1 Betriebsart Strom- / Momentenregelung

Das innere Drehmoment von PMSM-Motoren ist streng stromproportional. Erst unter Überlast $M \gg M_{Nenn}$ tritt eine merkliche Nichtlinearität auf.

Das Verhältnis von Strom und Drehmoment wird bestimmt durch die Drehmomentkonstante des Motors (angegeben im Datenblatt in [Nm/A]).

8.2.1.1 Stromregelung mit / ohne Drehzahlbegrenzung

Die Stromregelung kann mit oder ohne Drehzahlbegrenzung erfolgen. Die Stromregelung mit Drehzahlbegrenzung kann u. a. dazu eingesetzt werden, einen Antrieb bei fehlender Last auf eine definierte Drehzahl zu begrenzen. Ohne Begrenzung würde der Antrieb unkontrolliert auf seine Maximaldrehzahl beschleunigen.

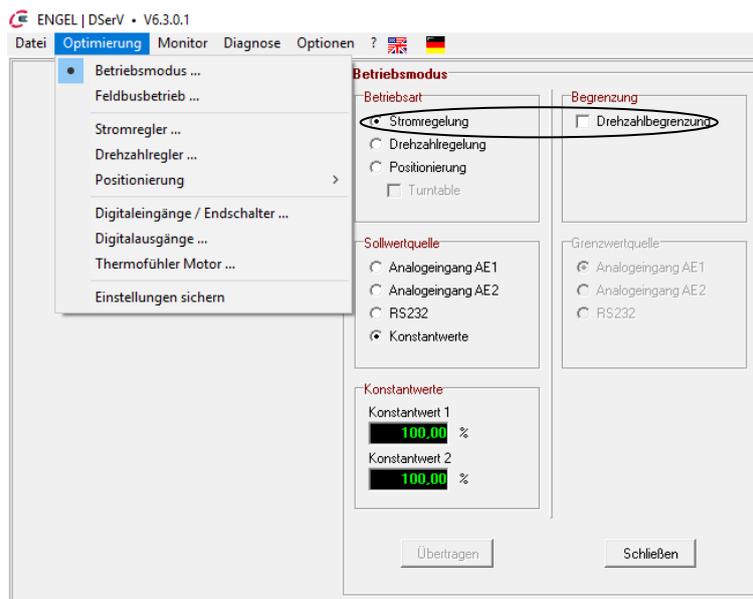


Abbildung 8-4: Auswahl Stromregelung ohne Drehzahlbegrenzung

Die Stromregelung ohne Drehzahlbegrenzung kann je nach Ansteuerungsart wie folgt ausgewählt werden:

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Optimierung → Betriebsmodus → Stromregelung
CANopen	Modes of Operation [6060 _h] = 4
EtherCAT	Modes of Operation [6060 _h] = 4
EtherNet/IP	Modes of Operation [6060 _h] = 4
PROFINET	ENGEL Telegramm 100: Modes of Operation [6060 _h] = 4 (nicht verfügbar über Standardtelegramme)
PROFIBUS	ENGEL Telegramm 100: Modes of Operation [6060 _h] = 4 (nicht verfügbar über Standardtelegramme)

Betriebsart Strom- / Momentenregelung - Stromregelung mit / ohne
Drehzahlbegrenzung

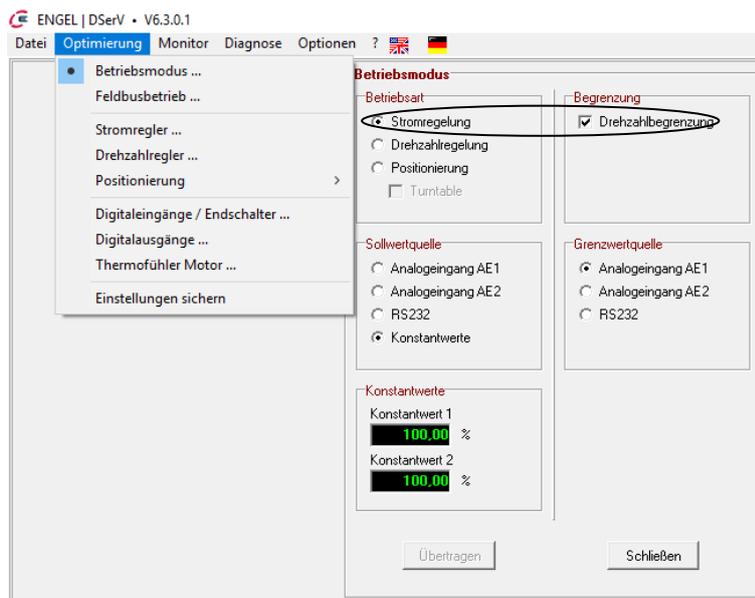


Abbildung 8-5: Auswahl Stromregelung mit Drehzahlbegrenzung

Die Stromregelung mit Drehzahlbegrenzung kann je nach Ansteuerungsart wie folgt ausgewählt werden:

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Optimierung → Betriebsmodus → Stromregelung + Drehzahlbegrenzung
CANopen	Modes of Operation [6060 _h] = -4
EtherCAT	Modes of Operation [6060 _h] = -4
EtherNet/IP	Modes of Operation [6060 _h] = -4
PROFINET	ENGEL Telegramm 100: Modes of Operation [6060 _h] = -4 (nicht verfügbar über Standardtelegramme)
PROFIBUS	ENGEL Telegramm 100: Modes of Operation [6060 _h] = -4 (nicht verfügbar über Standardtelegramme)



Hinweis!

Für eine ordentliche Funktion der Betriebsart **Drehmomentregelung mit Drehzahlbegrenzung** müssen auch die Parameter des Drehzahlreglers eingestellt sein. Die Drehzahl-sollwerttrampe ist auszuschalten oder auf eine möglichst hohe Beschleunigung einzustellen. (DSeV: Sollwerttrampe = 30.000 [10UPM/s] siehe Kapitel 8.2.2.4 Parameter des Drehzahlregelkreises).

8.2.1.2 Stromsollwert

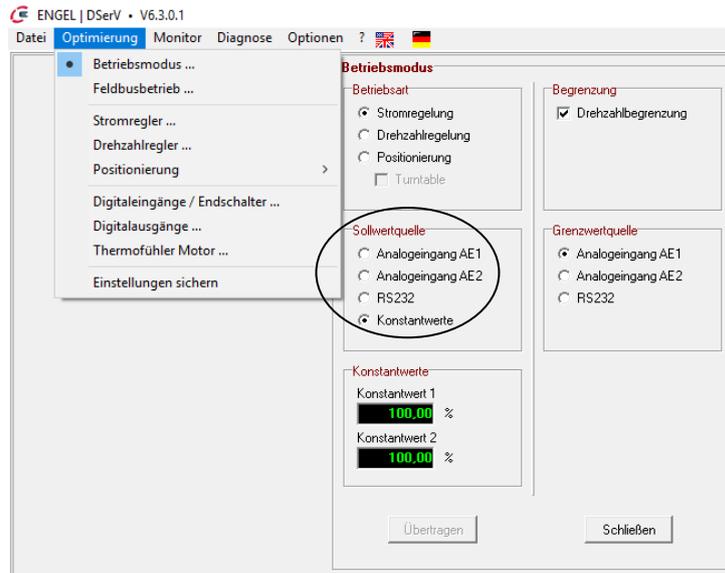


Abbildung 8-6: Auswahl Sollwertquelle

Der Stromsollwert kann je nach Ansteuerungsart wie folgt vorgegeben werden:

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	<p>Optimierung → Betriebsmodus → Sollwertquelle</p> <p>Der durch die aktive Sollwertquelle vorgegebene Sollwert wird als Stromsollwert interpretiert. Als Sollwertquellen stehen folgende Optionen zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AE1 Differenzeingang für die Sollwertspannung $\pm 10V$, Rechts- und Linkslauf • AE2 Analogeingang für die Sollwertspannung $0...+10V$ • RS232 (Testfunktion) Das Feld zur Vorgabe erscheint automatisch auf der linken Seite, wenn man RS232 als Sollwertquelle auswählt. Eine grobe Einstellung des Sollwerts ist über den Schieberegler möglich. Über die Pfeiltasten kann man den Sollwert in 10%-Schritten und durch Links-Klick in den Rollbalken in 0,1%-Schritten variieren. • Konstantwerte Zwei Festdrehzahlen, die über Konstantwerte 1/2 definiert werden können. DE6 wählt dabei zwischen beiden Konstantwerten 1/2 (siehe Kapitel 8.3 <i>Digitaleingänge / Endschalter</i>). <p>Die Sollwertvorgaben sind definiert als relative Beträge zum Nennstrom (einstellbar unter Optimierung → Stromregler → Nennstrom), d. h. 100% bzw. 10V entsprechen dem Nennstrom.</p>
CANopen	Target Torque [6071 _h]
EtherCAT	Target Torque [6071 _h]
EtherNet/IP	Target Torque [6071 _h]
PROFINET	ENGEL Telegramm 100: Target Torque [6071 _h] (nicht verfügbar über Standardtelegramme)
PROFIBUS	ENGEL Telegramm 100: Target Torque [6071 _h] (nicht verfügbar über Standardtelegramme)



Hinweise!

- Sollwertvorgaben über **RS232** sind nur zu Testzwecken gedacht.
- Stromsollwerte werden dem Stromregler unmittelbar, d. h. ohne Sollwerttrampe vorgegeben.
- Die Einstellung des Parameters **Polarität** (siehe Kapitel 8.2.3.2 *Allgemeine Positionierparameter*) ist auch in der Betriebsart **Stromregelung** wirksam.

8.2.1.3 Grenzwertquelle

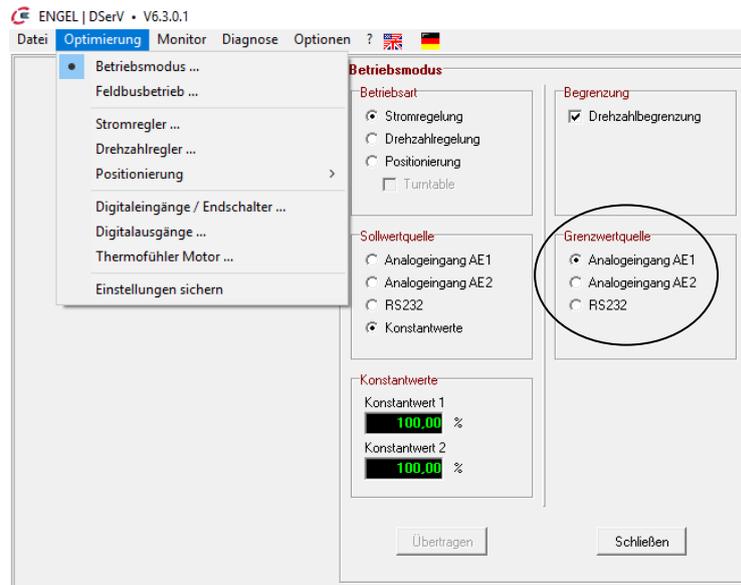


Abbildung 8-7: Auswahl Grenzwertquelle

Die Auswahl Grenzwertquelle ist nur verfügbar, wenn die **Drehzahlbegrenzung** aktiviert wurde. Der Grenzwert kann je nach Ansteuerungsart wie folgt vorgegeben werden:

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	<p>Optimierung → Betriebsmodus → Grenzwertquelle</p> <p>Der durch die aktive Grenzwertquelle vorgegebene Grenzwert wird als Drehzahlgrenzwert interpretiert. Es stehen folgende Optionen zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AE1 Vorgabe des externen Grenzwertes erfolgt über den Differenzeingang, ± 10V • AE2 Vorgabe des externen Grenzwertes erfolgt über den Analogeingang, 0...+10V • RS232 (Testfunktion) zum Test Vorgabe auch mittels Parametrierprogramm über die RS232-Schnittstelle, ± 100% <p>Die Grenzwertvorgabe bezieht sich auf die eingestellte Sollwert-Normierung (Optimierung → Drehzahlregler → Sollwert-Norm.), d. h. 10V bzw. 100% entsprechen der Sollwert-Normierung (siehe Kapitel 8.2.2.4 Parameter des Drehzahlregelkreises). Die Grenzwertquellen werden betragsmäßig ausgewertet, d. h. ein neg. Grenzwert hat den gleichen Effekt wie ein pos. Grenzwert. Dies gilt in beiden Drehrichtungen.</p>
CANopen	Dynamic Speed Limit [2003 _h]
EtherCAT	Dynamic Speed Limit [2003 _h]
EtherNet/IP	Dynamic Speed Limit [2003 _h]
PROFINET	ENGEL Telegramm 100: Dynamic Speed Limit [2003 _h] (nicht verfügbar über Standardtelegramme)
PROFIBUS	ENGEL Telegramm 100: Dynamic Speed Limit [2003 _h] (nicht verfügbar über Standardtelegramme)



Hinweis!

Grenzwertvorgaben über **RS232** sind nur zu Testzwecken gedacht.

8.2.1.4 Parameter des Stromregelkreises

DSerV-Menü **Optimierung** → **Stromregler**

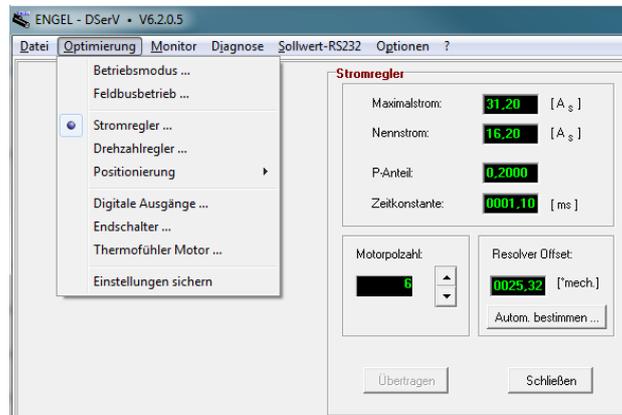


Abbildung 8-8: Parameter Stromregler

Unter diesem Menüpunkt können die Parameter des Stromregelkreises eingestellt werden. Parameter für die kein **Feldbus-Objekt** angegeben ist, können nur über **DSeRV** verändert werden.

- Maximalstrom:** Der eingestellte Maximalstrom entspricht dem Motorstrom, der kurzzeitig (typ. einige Sekunden) vom Antrieb zur Verfügung gestellt werden soll (z. B. während der Motorbeschleunigung). D. h. grundsätzlich ist der Motorstrom auf den Maximalstrom begrenzt. Der Wert ist frei wählbar, darf aber den spezifizierten *Motorspitzenstrom* aus dem Motordatenblatt bzw. den max. erlaubten Strom des DSVs nicht überschreiten. Der Maximalstrom ist nur in den Betriebsarten **Drehzahlregelung** und **Positionierung** verfügbar, da in der Betriebsart **Stromregelung** der Stromwert auf den Nennstrom.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSeRV
CANopen	Max Current [6073 _h]
EtherCAT	Max Current [6073 _h]
EtherNet/IP	Max Current [6073 _h]
PROFINET	Max Current [6073 _h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Max Current [6073 _h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)

- Nennstrom:** Der eingestellte Nennstrom entspricht dem Strom, den Motor und Elektronik dauerhaft ohne thermische Überlastung führen können. Im **I/O-Betrieb** sind dies 100% der Sollwertvorgabe. Im **Feldbus-Betrieb** werden Sollwerte (*Target Torque*), die größer sind als der Nennstrom, auf den Nennstrom begrenzt. Der Wert ist frei wählbar, darf aber den im Datenblatt angegebenen Motornennstrom nicht überschreiten. Außerdem wird der Motorstrom bei aktiver **I²t-Überwachung** auf den Nennstrom begrenzt. (siehe Kapitel 8.6.1 I²t-Überwachung).

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSeRV
CANopen	Motor Rated Current [6075 _h]
EtherCAT	Motor Rated Current [6075 _h]
EtherNet/IP	Motor Rated Current [6075 _h]
PROFINET	Motor Rated Current [6075 _h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Motor Rated Current [6075 _h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)



Hinweis!

Stromwerte werden als Sinus-Scheitelwerte angegeben.

- **P-Anteil:** Proportionalanteil (Verstärkung $k_{p,i}$) des Stromreglers (Wertebereich: 0,0000...0,9999). $k_{p,i}$ ist voreingestellt, wenn der DSV als Teil eines Komplett-Antriebes erworben wurde. Falls keine Parameter für den zu betreibenden Motor vorliegen oder eine Nachjustierung nötig ist siehe Kapitel 13.1 Stromregler-Abgleich zur Bestimmung von $k_{p,i}$.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Torque Control Parameters [60F6h sub1] → $k_{p,i}$
EtherCAT	Torque Control Parameters [60F6h sub1] → $k_{p,i}$
EtherNet/IP	Torque Control Parameters [60F6h sub1] → $k_{p,i}$
PROFINET	Torque Control Parameters [60F6h sub1] → $k_{p,i}$ (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Torque Control Parameters [60F6h sub1] → $k_{p,i}$ (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)

- **Zeitkonstante:** Integralteil (Nachstellzeit $t_{n,i}$) des Stromreglers. $t_{n,i}$ ist voreingestellt, wenn der DSV als Teil eines Komplett-Antriebes erworben wurde. Falls keine Parameter für den zu betreibenden Motor vorliegen oder eine Nachjustierung nötig ist siehe Kapitel 13.1 Stromregler-Abgleich zur Bestimmung von $t_{n,i}$.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Torque Control Parameters [60F6h sub2] → $t_{n,i}$
EtherCAT	Torque Control Parameters [60F6h sub2] → $t_{n,i}$
EtherNet/IP	Torque Control Parameters [60F6h sub2] → $t_{n,i}$
PROFINET	Torque Control Parameters [60F6h sub2] → $t_{n,i}$ (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Torque Control Parameters [60F6h sub2] → $t_{n,i}$ (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)

- **Motorpolzahl:** Anzahl der Magnetpole des Motors (siehe Datenblatt)
- **Winkelgeber-Offset:** Abgleich des Winkelgebers auf das Motorsystem



Hinweis!

Beachten Sie die Funktion und den Einfluss der Digitaleingänge DE2, DE3 (siehe Kapitel 8.3 Digital-eingänge / Endschalter).

8.2.2 Betriebsart Drehzahlregelung

8.2.2.1 Drehzahlregelung mit / ohne Drehmomentbegrenzung

Die Drehzahlregelung kann mit oder ohne Drehmomentbegrenzung erfolgen. Die Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung kann dazu eingesetzt werden, einen drehzahlgeregelt betriebenen Antrieb auf ein definiertes Drehmoment bzw. auf einen definierten Strom zu begrenzen. So kann z. B. verhindert werden, dass bei einer Blockade des Antriebs ungewollt hohe Kräfte am Abtrieb entstehen.

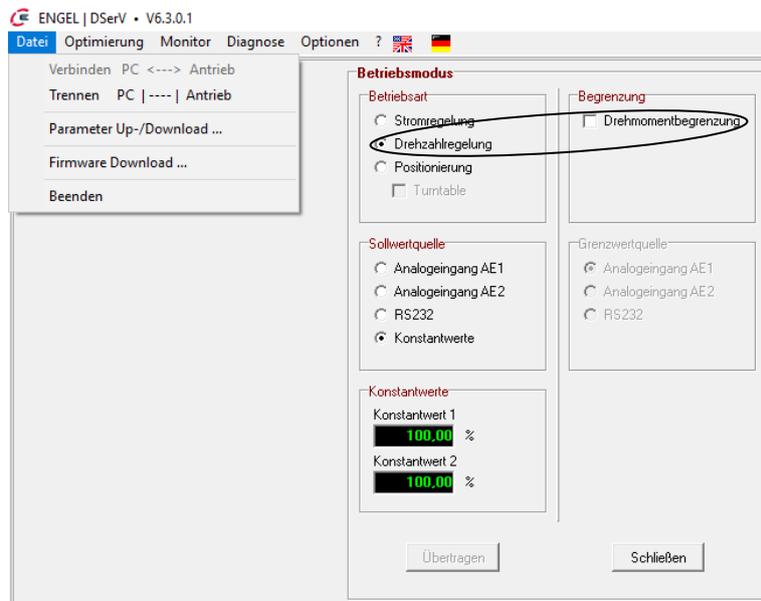


Abbildung 8-9: Auswahl Drehzahlregelung ohne Drehmomentbegrenzung

Die Drehzahlregelung ohne Drehmomentbegrenzung kann je nach Ansteuerungsart wie folgt ausgewählt werden:

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Optimierung → Betriebsmodus → Drehzahlregelung
CANopen	Modes of Operation [6060 _h] = 3
EtherCAT	Modes of Operation [6060 _h] = 3
EtherNet/IP	Modes of Operation [6060 _h] = 3
PROFINET	Standard Telegramm 1 oder ENGEL Telegramm 100: Modes of Operation [6060 _h] = 3
PROFIBUS	Standard Telegramm 1 oder ENGEL Telegramm 100: Modes of Operation [6060 _h] = 3

Betriebsart Drehzahlregelung - Drehzahlregelung mit / ohne Drehmomentbegrenzung

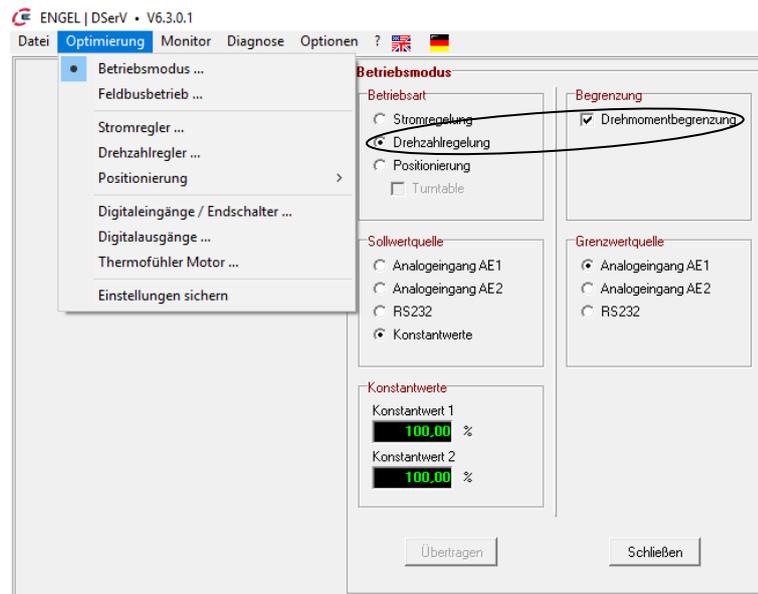


Abbildung 8-10: Auswahl Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung

Die Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung kann je nach Ansteuerungsart wie folgt ausgewählt werden:

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Optimierung → Betriebsmodus → Drehzahlregelung + Drehmomentbegrenzung
CANopen	Modes of Operation [6060 _h] = -3
EtherCAT	Modes of Operation [6060 _h] = -3
EtherNet/IP	Modes of Operation [6060 _h] = -3
PROFINET	ENGEL Telegramm 100: Modes of Operation [6060 _h] = -3 (nicht verfügbar über Standardtelegramme)
PROFIBUS	ENGEL Telegramm 100: Modes of Operation [6060 _h] = -3 (nicht verfügbar über Standardtelegramme)



Hinweise!

- Vor der Einstellung bzw. dem Betrieb des Drehzahlreglers ist sicherzustellen, dass Stromgrenzen und Regelparameter des Stromreglers korrekt eingestellt sind (siehe Kapitel 8.2.1.4. Parameter des Stromregelkreises). Die Optimierung von Strom- und Drehzahlregler beschreibt Kapitel 13 Regleroptimierung!
- Auch bei Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung bleibt die I²t-Begrenzung zum Schutz des Motors aktiv, d. h. bei Ansprechen der I²t-Begrenzung wird der Motorstrom auf den **Nennstrom** (siehe Kapitel 8.2.1.4. Parameter des Stromregelkreises) und damit ggf. unter die extern vorgegebene Grenze reduziert.

8.2.2.2 Drehzahlsollwert

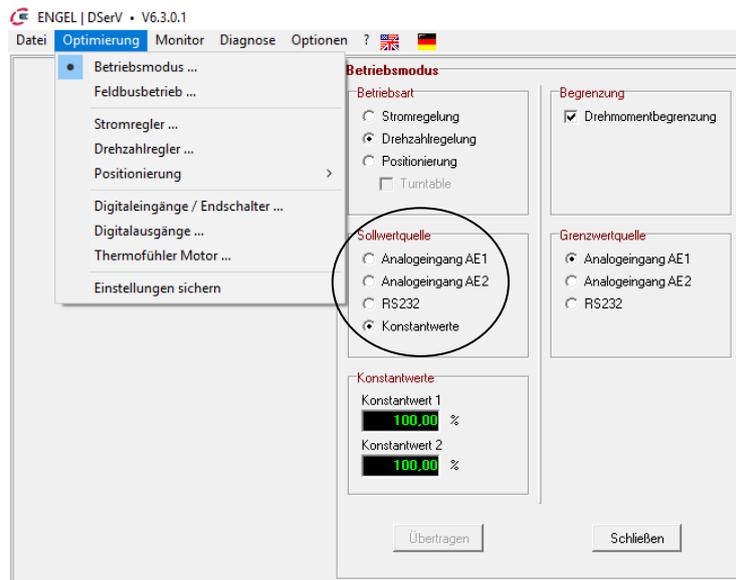


Abbildung 8-11: Auswahl Sollwertquelle

Der Drehzahlsollwert kann je nach Ansteuerungsart wie folgt vorgegeben werden:

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	<p>Optimierung → Betriebsmodus → Sollwertquelle</p> <p>Der durch die aktive Sollwertquelle vorgegebene Sollwert wird als Drehzahlsollwert interpretiert. Als Sollwertquellen stehen folgende Optionen zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AE1 Differenzeingang für die Sollwertspannung $\pm 10V$, Rechts- und Linkslauf • AE2 Analogeingang für die Sollwertspannung $0...+10V$ • RS232 (Testfunktion) Das Feld zur Vorgabe erscheint automatisch auf der linken Seite, wenn man RS232 als Sollwertquelle auswählt. Eine grobe Einstellung des Sollwerts ist über den Schieberegler möglich. Über die Pfeiltasten kann man den Sollwert in 10%-Schritten und durch Links-Klick in den Rollbalken in 0,1%-Schritten variieren. • Konstantwerte Zwei Festschritzhöhen, die über Konstantwerte 1/2 definiert werden können. DE4 wählt dabei zwischen beiden Konstantwerten 1/2 (siehe Kapitel 8.3 Digitaleingänge). <p>Die Sollwertvorgaben sind definiert als relative Beträge zum Wert Sollwert-Normierung (einstellbar unter Optimierung → Drehzahlregler → Sollwert-Norm.), d. h. 100% bzw. 10V entsprechen der Sollwert-Normierung.</p>
CANopen	Target Velocity [60FF _h]
EtherCAT	Target Velocity [60FF _h]
EtherNet/IP	Target Velocity [60FF _h]
PROFINET	Standard Telegramm 1: NSOLL_A oder ENGEL Telegramm 100: Target Velocity [60FF _h]
PROFIBUS	Standard Telegramm 1: NSOLL_A oder ENGEL Telegramm 100: Target Velocity [60FF _h]



Hinweis!

Sollwertvorgaben über **RS232** sind nur zu Testzwecken gedacht.

8.2.2.3 Grenzwertquelle

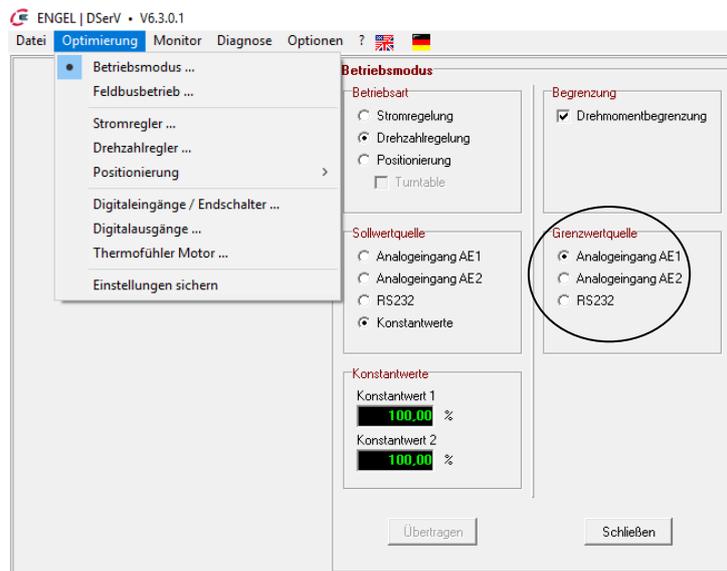


Abbildung 8-12: Auswahl Grenzwertquelle

Die Auswahl Grenzwertquelle ist nur verfügbar, wenn die **Drehmomentbegrenzung** aktiviert wurde. Der Grenzwert kann je nach Ansteuerungsart wie folgt vorgegeben werden:

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	<p>Optimierung → Betriebsmodus → Grenzwertquelle</p> <p>Der durch die aktive Grenzwertquelle vorgegebene Grenzwert wird als Stromgrenzwert interpretiert. Es stehen folgende Optionen zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AE1 Vorgabe des externen Grenzwertes erfolgt über den Differenzeingang, ± 10V • AE2 Vorgabe des externen Grenzwertes erfolgt über den Analogeingang, 0...+10V • RS232 (Testfunktion) zum Test Vorgabe auch mittels Parametrierprogramm über die RS232-Schnittstelle, ± 100% <p>Die Grenzwertvorgabe bezieht sich auf den eingestellten Maximalstrom (Optimierung → Stromregler → Maximalstrom), d. h. 10V bzw. 100% entsprechen dem Maximalstrom (siehe Kapitel 8.2.1.4 <u>Parameter des Stromregelkreises</u>). Grenzwertquellen werden betragsmäßig ausgewertet, d. h. ein neg. Grenzwert hat den gleichen Effekt wie ein pos. Grenzwert. Dies gilt in beiden Drehrichtungen.</p>
CANopen	Dynamic Torque Limit [2004 _h]
EtherCAT	Dynamic Torque Limit [2004 _h]
EtherNet/IP	Dynamic Torque Limit [2004 _h]
PROFINET	ENGEL Telegramm 100: Dynamic Torque Limit [2004 _h] (nicht verfügbar über Standardtelegramme)
PROFIBUS	ENGEL Telegramm 100: Dynamic Torque Limit [2004 _h] (nicht verfügbar über Standardtelegramme)



Hinweis!

- Grenzwertvorgaben über **RS232** sind nur zu Testzwecken gedacht.
- Auch bei Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung bleibt die I^2t -Begrenzung zum Schutz des Motors aktiv, d.h. bei Ansprechen der I^2t -Begrenzung wird der Motorstrom auf den **Nennstrom** (siehe Kapitel 8.2.1.4. Parameter des Stromregelkreises) und damit ggf. unter die extern vorgegebene Grenze reduziert.

8.2.2.4 Parameter des Drehzahlregelkreises

DSerV-Menü **Optimierung** → **Drehzahlregler**

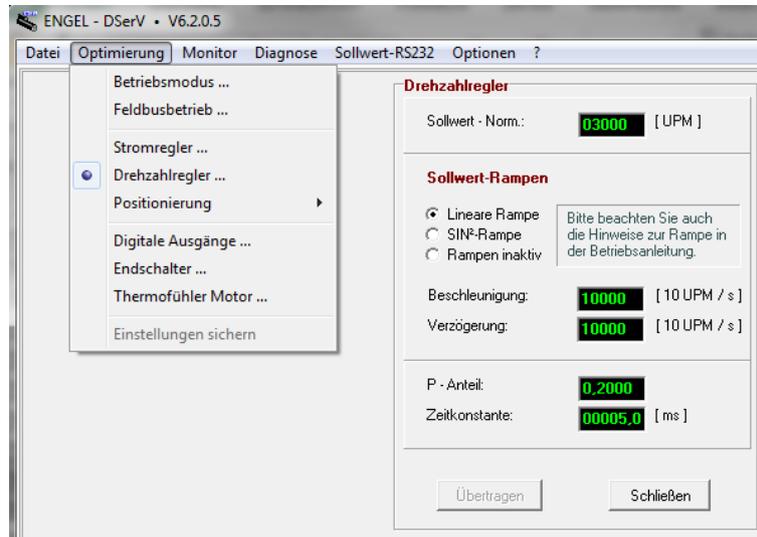


Abbildung 8-13: Parameter Drehzahlregler

Unter diesem Menüpunkt können die Parameter des Drehzahlregelkreises eingestellt werden. Parameter, für die kein **Feldbus-Objekt** angegeben ist, können nur über **DSerV** verändert werden.

- **Sollwert-Norm.:** Der unter Sollwert-Norm: eingegebene Wert, entspricht im **I/O-Betrieb** 100% der Sollwert- oder Grenzwertvorgabe (Bsp.: AE1 → bei Sollwert-Norm. = 3000 UPM entsprechen 2V 600 UPM). Im **Feldbus-Betrieb** wird der Sollwert bzw. Grenzwert nicht auf eine Maximaldrehzahl normiert (siehe entsprechendes Handbuch).

Sollwert-Rampen: Unter diesem Menüpunkt kann die Rampencharakteristik des Drehzahlsollwertes ausgewählt und parametrisiert werden. Diese gilt in der Betriebsart **Drehzahlregelung** und allen Betriebsarten mit unterlagerter Drehzahlregelung (Referenzfahrt und alle Positionierbetriebsarten).

Betriebsart Drehzahlregelung - Parameter des Drehzahlregelkreises

- **Lineare Rampe:** Die äußere Sollwertvorgabe wird auf die parametrisierten Änderungsgeschwindigkeiten (Beschleunigung und Verzögerung, Einheit: 10 UPM/s) begrenzt.



Abbildung 8-14: Auswahl Lineare Rampe

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Lineare Rampe, Beschleunigung, Verzögerung
CANopen	Motion Profile Type [6086h] = 0 Profile Acceleration [6083h] Profile Deceleration [6084h]
EtherCAT	Motion Profile Type [6086h] = 0 Profile Acceleration [6083h] Profile Deceleration [6084h]
EtherNet/IP	Motion Profile Type [6086h] = 0 Profile Acceleration [6083h] Profile Deceleration [6084h]
PROFINET	Motion Profile Type [6086h] = 0 MDI_ACC oder ENGEL Telegramm 100: Profile Acceleration [6083h] MDI_DEC oder ENGEL Telegramm 100: Profile Deceleration [6084h] (nicht verfügbar im Standardtelegramm 1)
PROFIBUS	Motion Profile Type [6086h] = 0 MDI_ACC oder ENGEL Telegramm 100: Profile Acceleration [6083h] MDI_DEC oder ENGEL Telegramm 100: Profile Deceleration [6084h] (nicht verfügbar im Standardtelegramm 1)



Hinweis!

Achten Sie auf die Einheit 10 UPM/s. Wenn Sie mit 1000 UPM/s beschleunigen wollen, müssen Sie eine 100 eintragen!

Betriebsart Drehzahlregelung - Parameter des Drehzahlregelkreises

- **SIN²-Rampe:** Eine sprunghaft geänderte Sollwertvorgabe wird im parametrisierten Zeitintervall in ein ruckbegrenztes Geschwindigkeitsprofil umgesetzt. Die Eingabewerte Beschleunigung und Verzögerung geben die Rampenzeit (Einheit: ms) vor.



Abbildung 8-15: Auswahl SIN²-Rampe

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	SIN ² -Rampe, Beschleunigung, Verzögerung
CANopen	Motion Profile Type [6086h] = 1 Profile Acceleration [6083h] Profile Deceleration [6084h]
EtherCAT	Motion Profile Type [6086h] = 1 Profile Acceleration [6083h] Profile Deceleration [6084h]
EtherNet/IP	Motion Profile Type [6086h] = 1 Profile Acceleration [6083h] Profile Deceleration [6084h]
PROFINET	Motion Profile Type [6086h] = 1 MDI_ACC oder ENGEL Telegramm 100: Profile Acceleration [6083h] MDI_DEC oder ENGEL Telegramm 100: Profile Deceleration [6084h] (nicht verfügbar im Standardtelegramm 1)
PROFIBUS	Motion Profile Type [6086h] = 1 MDI_ACC oder ENGEL Telegramm 100: Profile Acceleration [6083h] MDI_DEC oder ENGEL Telegramm 100: Profile Deceleration [6084h] (nicht verfügbar im Standardtelegramm 1)



Hinweise!

- Die SIN²-Rampe ist im **I/O-Betrieb** in der Betriebsart **Drehzahlregelung** nicht verwendbar, da sich im **I/O-Betrieb** die analoge Sollwertvorgabe kontinuierlich ändern kann und deshalb kein SIN²-formiger Verlauf gewährleistet werden kann. D. h. um eine SIN²-Rampe in der Betriebsart **Drehzahlregelung** zu nutzen, muss man im **Feldbus-Betrieb** arbeiten
- **DSerV** lässt die direkte Eingabe des Zeitintervalls zu. Im **Feldbus-Betrieb** muss der notwendige Wert berechnet werden (siehe entsprechendes Handbuch).
- Die Rampendauer im **I/O-Betrieb** – Betriebsart Positionierung – sollte auf den größten zu erwartenden Drehzahlsollwertsprung ausgelegt werden, da für alle Positionierziele nur eine Rampendauer parametrisiert werden kann.

- **Rampen inaktiv:** Unverzögerte Sollwertvorgabe ohne Sollwertrampe.



Abbildung 8-16: Auswahl Rampen inaktiv

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Rampen inaktiv
CANopen	Motion Profile Type = -1
EtherCAT	Motion Profile Type = -1
EtherNet/IP	Motion Profile Type = -1
PROFINET	Motion Profile Type = -1 (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Motion Profile Type = -1 (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)



Hinweise!

- Die Deaktivierung der Rampen ist in der Regel nur für Testzwecke gedacht. Im Normalbetrieb sollte immer eine Rampen-Funktion ausgewählt sein. Ausnahme: Die Drehzahlrampen werden extern vorgegeben und weitere Verzögerungen sind unerwünscht.
- Die Betriebsart **Positionierung** setzt eine Rampe voraus. Die Auswahl **Rampe inaktiv** wird in der Betriebsart **Positionierung** ignoriert und es wird automatisch die **lineare Rampe** mit den zuletzt eingestellten Beschleunigungsparametern verwendet.

Betriebsart Drehzahlregelung - Parameter des Drehzahlregelkreises

- P-Anteil:** Proportionalanteil (Verstärkung $k_{p,n}$) des Drehzahlreglers (Wertebereich: 0,0000...0,9999). $k_{p,n}$ ist voreingestellt, wenn der DSV als Teil eines Komplett-Antriebes erworben wurde. Falls keine Parameter für den zu betreibenden Motor vorliegen oder eine Nachjustierung nötig ist siehe Kapitel 13.3 [Drehzahlregler-Abgleich](#) zur Bestimmung von $k_{p,n}$.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Velocity Control Parameter Set [60F9 _h sub1] → $k_{p,n}$
EtherCAT	Velocity Control Parameter Set [60F9 _h sub1] → $k_{p,n}$
EtherNet/IP	Velocity Control Parameter Set [60F9 _h sub1] → $k_{p,n}$
PROFINET	Velocity Control Parameter Set [60F9 _h sub1] → $k_{p,n}$ (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Velocity Control Parameter Set [60F9 _h sub1] → $k_{p,n}$ (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)

- Zeitkonstante:** Integralteil (Nachstellzeit $t_{n,n}$) des Drehzahlreglers. $t_{n,n}$ ist voreingestellt, wenn der DSV als Teil eines Komplett-Antriebes erworben wurde. Falls keine Parameter für den zu betreibenden Motor vorliegen oder eine Nachjustierung nötig ist siehe Kapitel 13.3 [Drehzahlregler-Abgleich](#) zur Bestimmung von $t_{n,n}$.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Velocity Control Parameter Set [60F9 _h sub2] → $t_{n,n}$
EtherCAT	Velocity Control Parameter Set [60F9 _h sub2] → $t_{n,n}$
EtherNet/IP	Velocity Control Parameter Set [60F9 _h sub2] → $t_{n,n}$
PROFINET	Velocity Control Parameter Set [60F9 _h sub2] → $t_{n,n}$ (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Velocity Control Parameter Set [60F9 _h sub2] → $t_{n,n}$ (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)



Hinweise!

- Beachten Sie die Funktion und den Einfluss der Digitaleingänge DE2, DE3 (siehe Kapitel 8.3 [Digitaleingänge / Endschalter](#)).
- Die Einstellung des Parameters **Polarität** (siehe Kapitel 8.2.3.2 [Allgemeine Positionierparameter](#)) ist auch in der Betriebsart **Drehzahlregelung** wirksam.

8.2.3 Betriebsart Positionierung

Die Betriebsart **Positionierung** ermöglicht Punkt-zu-Punkt Positionierungen mit zeitoptimalen (trapezförmigen) oder ruckbegrenztem (SIN²) Geschwindigkeitsverlauf. Es gibt zwei mögliche Arten der Positionierung: **lineare** Positionierung und **Turntable**-Positionierung. Vor Verwendung jeder Positionierbetriebsart ist eine Referenzierung (Homing) erforderlich, um eine korrekte Positionierung zu gewährleisten. Dies geschieht mittels einer **Referenzfahrt**, bei welcher eine definierte Maschinenposition ermittelt wird.

- **Linear:** Die Positionierung findet in einem parametrierbarem Positionierbereich (siehe Kapitel 8.2.3.2 [Allgemeine Positionierparameter](#)) statt.
Positionierbereich: $\pm 2^{19} = \pm 524.288$ Umdrehungen
Positionsauflösung: $\text{ca. } 360^\circ / 2^{12} = 0,088^\circ$

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Optimierung → Betriebsmodus → Positionierung
CANopen	Modes of Operation = 1
EtherCAT	Modes of Operation = 1
EtherNet/IP	Modes of Operation = 1
PROFINET	Standard Telegramm 9 oder Engel Telegramm 100
PROFIBUS	Standard Telegramm 9 oder Engel Telegramm 100

- **Turntable:** Die Positionierbetriebsart "Turntable" eignet sich zur Bedienung von Rundschalttischen oder anderen Einrichtungen mit sich wiederholendem Positionierbereich. Dabei erfolgt bei Erreichen einer einstellbaren Maximalposition (siehe Kapitel 8.2.3.2 [Allgemeine Positionierparameter](#)) ein gewolltes Rücksetzen des Positionszählers auf den Wert Null.
Positionierbereich: 1,0000 ... 100 000,0000 Umdrehungen
Positionsauflösung: $\text{ca. } 360^\circ / 2^{12} = 0,088^\circ$

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Optimierung → Betriebsmodus → Positionierung + Turntable
CANopen	Modes of Operation = -5
EtherCAT	Modes of Operation = -5
EtherNet/IP	Modes of Operation = -5
PROFINET	ENGEL Telegramm 100: Modes of Operation = -5 (nicht verfügbar über Standardtelegramme)
PROFIBUS	ENGEL Telegramm 100: Modes of Operation = -5 (nicht verfügbar über Standardtelegramme)

- **Referenzfahrt:** Die Referenzfahrt dient der Erfassung einer definierten Maschinenposition. Sie ist bei der Verwendung von Winkelgebern mit "single-turn" Charakteristik in der Regel zwingend nötig. Die Referenzfahrt arbeitet mit einer unterlagerten Drehzahlregelung, d. h. es muss unter **Optimierung → Drehzahlregelung → Sollwert-Rampen** eine Rampencharakteristik ausgewählt sein (siehe Kapitel 8.2.2.4 [Parameter des Drehzahlregelkreises](#)). Ausnahme: Referenzierung auf die aktuelle Position.
- **Positioniervorgang:** Beim Positioniervorgang wird wie folgt vorgegangen. Aus der Zielposition, der Verfahrgeschwindigkeit und der Verzögerung bzw. der Verzögerungszeit (siehe Kapitel 8.2.2.4 [Parameter des Drehzahlregelkreises](#)) wird die Position des Punktes errechnet, an dem der Bremsvorgang starten muss, damit die Zielposition möglichst genau getroffen wird. Während der Positionierfahrt wird drehzahl geregelt gefahren, wobei aber die Differenz von Soll- und Istposition (Schleppfehler) überwacht wird. Abhängig vom Schleppfehler passt der Positionsregler die Verfahrgeschwindigkeit so an, dass der Schleppfehler möglichst gering wird (siehe Kapitel 8.2.3.2 [Allgemeine Positionierparameter](#)). Am Bremspunkt wird der Abbremsvorgang mit der gewählten Verzögerung gestartet. Ist die Zielposition am Ende des Abbremsvorgangs nicht erreicht, korrigiert der Positionsregler dies unter Verwendung einer Korrekturgeschwindigkeit.



Abbildung 8-17: Positioniervorgang

8.2.3.1 Referenzfahrt

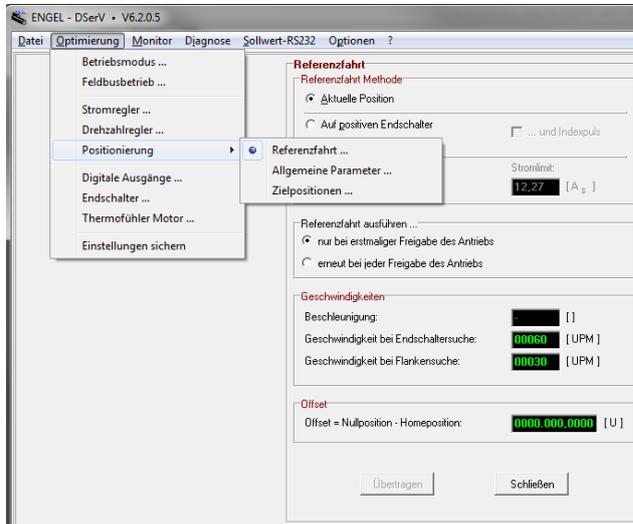


Abbildung 8-18: Auswahl Referenzfahrt

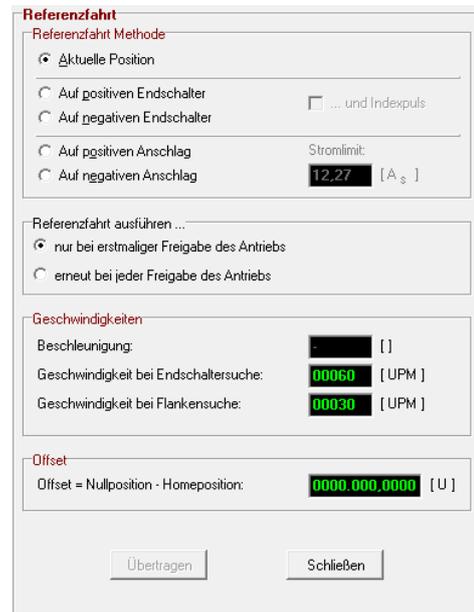


Abbildung 8-19: Parameter für Referenzfahrt

Die Referenzfahrt kann wie folgt ausgewählt werden:

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	<p>Optierung → Positionierung → Referenzfahrt</p> <p>Die Referenzierung startet im I/O- Betrieb automatisch, wobei man wählen kann, ob die Referenzierung nur bei der ersten Freigabe des Reglers nach dem Einschalten der Spannungsversorgung oder bei jeder Freigabe des Reglers erfolgt.</p> <p>Nach erfolgreicher Referenzierung wechselt der Antrieb selbstständig in den Positionierbetrieb.</p>
CANopen	Modes of Operation [6060 _n] = 6
EtherCAT	Modes of Operation [6060 _n] = 6
EtherNet/IP	Modes of Operation [6060 _n] = 6
PROFINET	Standard Telegramm 9 oder ENGEL Telegramm 100: Modes of Operation [6060 _n] = 6
PROFIBUS	Standard Telegramm 9 oder ENGEL Telegramm 100: Modes of Operation [6060 _n] = 6

Betriebsart Positionierung - Referenzfahrt

Unter diesem Menüpunkt können die Parameter der Referenzfahrt eingestellt werden. Parameter für die kein **Feldbus-Objekt** angegeben ist, können nur über **DSerV** verändert werden.

Referenzfahrtmethode: Bestimmt Bewegungsrichtung und Art (Endschalter oder Anschlag) der Referenzfahrt.

- **Aktuelle Position:** Diese Methode übernimmt die aktuelle Position als Homeposition. Es findet keine Bewegung am Antrieb statt.



Abbildung 8-20: Auswahl Aktuelle Position

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Aktuelle Position
CANopen	Homing Method [6098 _h] = 35
EtherCAT	Homing Method [6098 _h] = 35
EtherNet/IP	Homing Method [6098 _h] = 35
PROFINET	Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 0010 0011 (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 0010 0011 (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)

- **pos. / neg. Endschalter:** Unter der Voraussetzung, dass der Endschalter (pos.: DE2, neg.: DE3, siehe Kapitel 8.3 Digitaleingänge / Endschalter) nicht aktiv ist, beginnt die Referenzfahrt mit Geschwindigkeit bei Endschalter tersuche bei positivem Endschalter im Rechtslauf und bei negativem Endschalter im Linkslauf. Die Drehrichtung ist dabei unabhängig vom Parameter **Polarität** (siehe Kapitel 8.2.3.2 Allgemeine Positionierparameter). Ist der Schalter bereits aktiv oder bei Aktivierung des Schalters reversiert der Antrieb und fährt mit geringer Geschwindigkeit bei Flankensuche vom Schalter. Die Position, an der der Schalter inaktiv wird, wird als Homeposition gewertet.



Abbildung 8-21: Auswahl pos. / neg. Endschalter

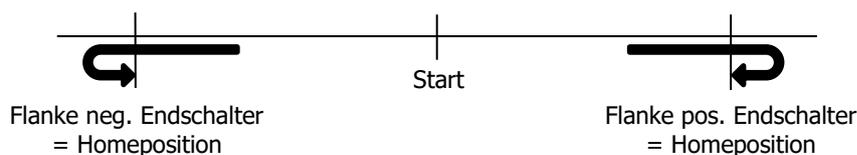


Abbildung 8-22: Referenzierung auf pos./neg. Endschalter

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	positiv: Auf positiven Endschalter negativ: Auf negativen Endschalter
CANopen	positiv: Homing Method [6098 _h] = 18 negativ: Homing Method [6098 _h] = 17
EtherCAT	positiv: Homing Method [6098 _h] = 18 negativ: Homing Method [6098 _h] = 17
EtherNet/IP	positiv: Homing Method [6098 _h] = 18 negativ: Homing Method [6098 _h] = 17
PROFINET	positiv: Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 0001 0010 negativ: Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 0001 0001 (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)
PROFIBUS	positiv: Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 0001 0010 negativ: Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 0001 0001 (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)

Betriebsart Positionierung - Referenzfahrt

- pos. / neg. Endschalter + Indexpuls** Vorgang wie zuvor beschrieben mit folgendem Unterschied. Sobald der Schalter inaktiv wird, bleibt der Antrieb stehen. Diese Position wird nun aber nicht als Homeposition interpretiert, sondern erst der nächste Nullimpuls bzw. der nächste Nulldurchgang der Rotor-Winkelerfassung. Diese Methode eliminiert Toleranzen des Schaltpunktes des Endschalters.



Abbildung 8-23: Auswahl pos. / neg. Endschalter + Indexpuls

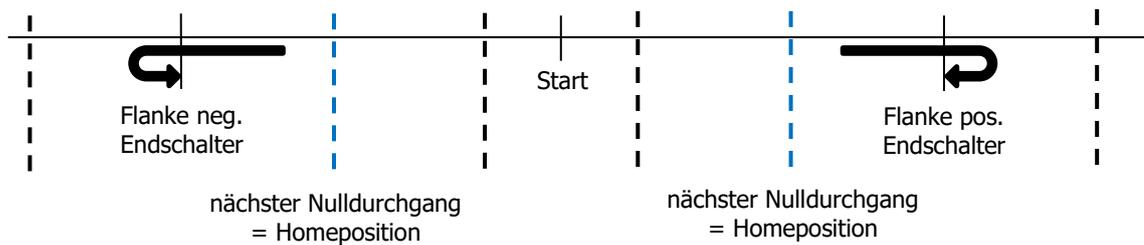


Abbildung 8-24: Referenzierung auf pos./neg. Endschalter + Indeximpuls

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	positiv: Auf positiven Endschalter + Indexpuls negativ: Auf negativen Endschalter + Indexpuls
CANopen	positiv: Homing Method [6098 _h] = 2 negativ: Homing Method [6098 _h] = 1
EtherCAT	positiv: Homing Method [6098 _h] = 2 negativ: Homing Method [6098 _h] = 1
EtherNet/IP	positiv: Homing Method [6098 _h] = 2 negativ: Homing Method [6098 _h] = 1
PROFINET	positiv: Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 0000 0010 negativ: Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 0000 0001 (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)
PROFIBUS	positiv: Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 0000 0010 negativ: Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 0000 0001 (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)



Hinweis!

Der Schaltpunkt des Endschalters sollte möglichst in die Mitte zweier Nulldurchgänge justiert sein. Als Hilfsmittel kann dazu die Anzeige des Rotorwinkels unter DSeV **Monitor** → **Rotorwinkel** genutzt werden.

Betriebsart Positionierung - Referenzfahrt

- pos. / neg. Anschlag:** Der Antrieb fährt mit Geschwindigkeit bei Flankensuche und mit eingestelltem Grenzstrom (Stromlimit) in vorgegebener Richtung gegen einen (möglichst harten) mechanischen Anschlag. Der spontane Stromanstieg, sowie der Stillstand, wird als Kriterium zum Erreichen der Homeposition genutzt. Ein einstellbares Stromlimit begrenzt das auf den Anschlag wirkende Drehmoment. Es sollte hier ein Wert kleiner **Nennstrom** gewählt werden, da höhere Ströme durch die **I2t-Begrenzung** zeitweilig verhindert werden können und der Anschlag dadurch ggf. erst sehr spät erkannt wird. Unabhängig vom Parameter **Polarität** (siehe Kapitel 8.2.3.2 Allgemeine Positionierparameter) erfolgt die Referenzfahrt bei positivem Anschlag im Rechtslauf und bei negativem Anschlag im Linkslauf. Nach Erkennung des Anschlags wird der Motor stromlos geschaltet.



Abbildung 8-25: Auswahl pos. / neg. Anschlag

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	positiv: Auf positiven Anschlag negativ: Auf negativen Anschlag
CANopen	positiv: Homing Method [6098 _h] = -18 negativ: Homing Method [6098 _h] = -17
EtherCAT	positiv: Homing Method [6098 _h] = -18 negativ: Homing Method [6098 _h] = -17
EtherNet/IP	positiv: Homing Method [6098 _h] = -18 negativ: Homing Method [6098 _h] = -17
PROFINET	positiv: Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 1110 1110 negativ: Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 1110 1111 (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)
PROFIBUS	positiv: Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 1110 1110 negativ: Standard Telegramm 9: SATZANW = 1xxx xxxx 1110 1111 (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)

Stromlimit: Gibt den Grenzstrom für Referenzfahrt auf pos. / neg. Anschlag vor.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Wert in [As]
CANopen	Current Threshold Homing [2009 _h]
EtherCAT	Current Threshold Homing [2009 _h]
EtherNet/IP	Current Threshold Homing [2009 _h]
PROFINET	Current Threshold Homing [2009 _h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Current Threshold Homing [2009 _h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)



Achtung!

Beim Referenzieren gegen mechanischen Anschlag...

- ... möglichst kleine Geschwindigkeiten vorgeben, um dynamische Kräfte beim Erreichen des Anschlags klein zu halten!
- ... können hohe Abtriebskräfte entstehen!
- ⇒ Durch Vorgabe des **Stromlimits** entstehende Kraft berechnen oder abschätzen und deren Auswirkung auf das System prüfen.

Betriebsart Positionierung - Referenzfahrt

Referenzfahrt ausführen: Die Referenzfahrt startet im **I/O-Betrieb** automatisch, wobei man zwischen zwei Varianten wählen kann. Im **Feldbus-Betrieb** wird die Referenzfahrt über den Bitwechsel innerhalb eines Objekts gestartet (siehe entsprechendes Handbuch).



Abbildung 8-26: Auswahl Referenzfahrt ausführen

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	nur bei erstmaliger Freigabe des Antriebs: startet die Referenzfahrt automatisch mit der ersten Freigabe des Antriebs erneut bei jeder Freigabe des Antriebs: startet die Referenzfahrt automatisch mit jeder neuen Freigabe des Antriebs
CANopen	Controlword [6040 _h] → Bit 4 = positive edge
EtherCAT	Controlword [6040 _h] → Bit 4 = positive edge
EtherNet/IP	Controlword [6040 _h] → Bit 4 = positive edge
PROFINET	Standard Telegramm 9: STW1 → Bit 11 = positive edge oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 4 = positive edge
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: STW1 → Bit 11 = positive edge oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 4 = positive edge

Betriebsart Positionierung - Referenzfahrt

Geschwindigkeiten: Unter diesem Menüpunkt werden die Beschleunigung der Drehzahlrampe und die Anfahrts- geschwindigkeiten bei der Suche der Homeposition parametrisiert.

- **Beschleunigung:** Gibt die Rampensteilheit (Einheit: 10 UPM/s) bzw. die Rampenzeit (Einheit: ms) der Drehzahlrampe, je nachdem ob eine **lineare Rampe** oder **SIN² Rampe** ausgewählt wurde, für alle Geschwindigkeitsänderungen während der Referenzfahrt an.



Abbildung 8-27: Beschleunigung bei lin. Rampe

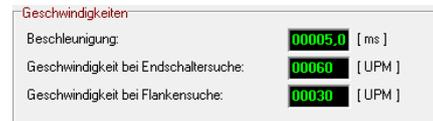


Abbildung 8-28: Beschleunigung bei SIN²-Rampe

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Homing Acceleration [609A _h]
EtherCAT	Homing Acceleration [609A _h]
EtherNet/IP	Homing Acceleration [609A _h]
PROFINET	Standard Telegramm 9: MDI_ACC (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: MDI_ACC (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)



Hinweis!

Um im **I/O-Betrieb** einen Wert eingeben zu können, muss unter **Optimierung** → **Drehzahlregler** → **Sollwert-Rampe** eine Rampenfunktion (linear / SIN²) ausgewählt sein (siehe Kapitel 8.2.2.4 Parameter des Drehzahlregelkreises). Ist **Rampe inaktiv** ausgewählt, wird automatisch die **lineare Rampe** mit den zuletzt eingestellten Beschleunigungsparametern verwendet.

- **Geschwindigkeit bei Endschaltersuche:** Geschwindigkeit, mit der auf den Endschalter zugefahren wird.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Homing Speeds [6099 _h sub1] → speed during search for switch
EtherCAT	Homing Speeds [6099 _h sub1] → speed during search for switch
EtherNet/IP	Homing Speeds [6099 _h sub1] → speed during search for switch
PROFINET	Standard Telegramm 9: MDI_VELOCITY (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: MDI_VELOCITY (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)

- **Geschwindigkeit bei Flankensuche:** Geschwindigkeit, zur Ermittlung der Schaltposition des Endschalters und Verfahrgeschwindigkeit beim Referenzieren gegen den Anschlag.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Homing Speeds [6099 _h sub2] → speed during search for zero
EtherCAT	Homing Speeds [6099 _h sub2] → speed during search for zero
EtherNet/IP	Homing Speeds [6099 _h sub2] → speed during search for zero
PROFINET	Standard Telegramm 9: MDI_VELOCITY (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: MDI_VELOCITY (nicht über ENGEL Telegramm 100 verfügbar)

Betriebsart Positionierung - Referenzfahrt

Offset: Offset zwischen der in der Referenzfahrt ermittelten Homeposition und der ggf. davon abweichenden Nullposition der Maschine.

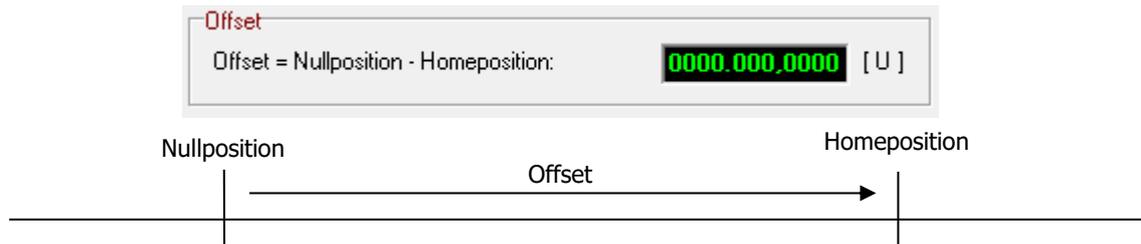


Abbildung 8-29: Offset zur Nullposition

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Home Offset [607C _n]
EtherCAT	Home Offset [607C _n]
EtherNet/IP	Home Offset [607C _n]
PROFINET	Home Offset [607C _n] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Home Offset [607C _n] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)



Hinweise!

- Die Referenzfahrt stoppt nach der Ermittlung der Schaltposition des Endschalters oder dem Erreichen des Anschlags. Die dieser Stelle zugewiesene Istposition entspricht dem negativen Offset.
- Vor Verwendung jeder Positionierbetriebsart ist eine Referenzierung (Homing) erforderlich, bei der abschließend der aktuelle Istpositionswert aus dem Referenzfahrt-Parameter Offset bestimmt wird. Die Ist-Position darf den angegebenen **Positionierbereich** (siehe Kapitel 8.2.3.2 Allgemeine Positionierparameter) nicht verlassen.

⇒ Zulässiger Wertebereich für Offset bei

linearer Positionierung: [min. Positionierbereich ... max. Positionierbereich]

Turntable-Positionierung: [-Turntable-Positionierbereich ... 0,0000 U]

8.2.3.2 Allgemeine Positionierparameter

DServ-Menü **Optimierung** → **Positionierung** → **Allgemeine Parameter**

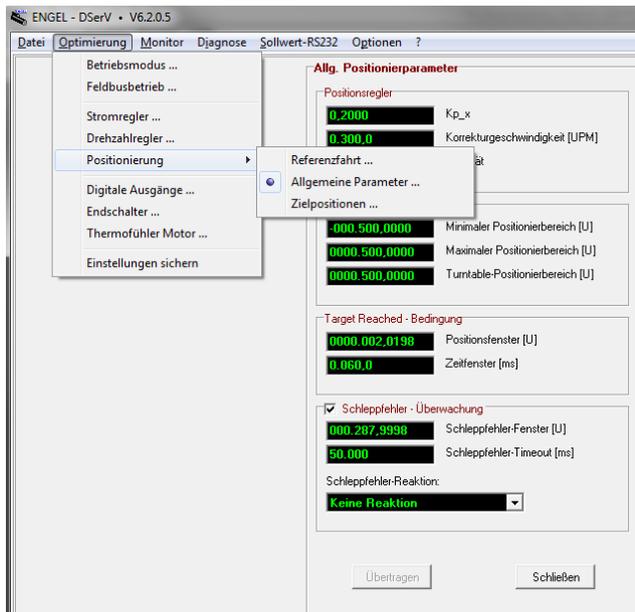


Abbildung 8-30: Auswahl Allgemeine Positionierparameter



Abbildung 8-31: Allgemeine Positionierparameter

Unter diesem Menüpunkt können die allgemeinen Parameter des Positionierbetriebes eingestellt werden. Parameter für die kein **Feldbus-Objekt** angegeben ist, können nur über **DSerV** verändert werden.

Positionsregler: Der Positionsregler versucht während der Positionierung die Differenz zwischen dem berechneten Positionssollwert und dem tatsächlichen Positionswert zu minimieren. Dazu wird die vorgegebene Verfahrgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Positionsdifferenz erhöht bzw. gesenkt. Die maximale Änderung der Verfahrgeschwindigkeit ist durch die Korrekturgeschwindigkeit vorgegeben. D. h. bei einer Verfahrgeschwindigkeit von 3000 UPM und einer Korrekturgeschwindigkeit von 300 UPM sind, kann die Geschwindigkeit vom Positionsregler im Bereich von 2700 ... 3300 UPM angepasst werden. Nach Abschluss einer Positionierfahrt dient die Korrekturgeschwindigkeit auch zum Ausregeln der erreichten Zielposition.



Abbildung 8-32 Parameter Positionsregler

Betriebsart Positionierung - Allgemeine Positionierparameter

- **kp_x**: Proportionalanteil $k_{p,x}$ des Lagereglers (Wertebereich: 0,0000...0,9999)

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Position Control Parameter Set [60F9 _h sub1] → kp_x
EtherCAT	Position Control Parameter Set [60F9 _h sub1] → kp_x
EtherNet/IP	Position Control Parameter Set [60F9 _h sub1] → kp_x
PROFINET	Position Control Parameter Set [60F9 _h sub1] → kp_x (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Position Control Parameter Set [60F9 _h sub1] → kp_x (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)

- **Korrekturgeschwindigkeit**: Begrenzung des Stellbereichs des Lagereglers. Dieser Parameter beeinflusst das dynamische Verhalten bei Erreichen der Zielposition (Typische Werte: ca. 100 ... 500).

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Position Control Parameter Set [60F9 _h sub2] → v_korrigier
EtherCAT	Position Control Parameter Set [60F9 _h sub2] → v_korrigier
EtherNet/IP	Position Control Parameter Set [60F9 _h sub2] → v_korrigier
PROFINET	Position Control Parameter Set [60F9 _h sub2] → v_korrigier (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Position Control Parameter Set [60F9 _h sub2] → v_korrigier (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)

- **Polarität**: Dieser Parameter erlaubt die interne Umkehr der Positionierichtung zur Anpassung an mechanische Gegebenheiten des Anwenders:

Polarität positiv ⇒ steigende Positionswerte im Rechtslauf

Polarität negativ ⇒ steigende Positionswerte im Linkslauf

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Polarity [607E _h]
EtherCAT	Polarity [607E _h]
EtherNet/IP	Polarity [607E _h]
PROFINET	Polarity [607E _h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Polarity [607E _h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)



Hinweis!

Die Vorgabe des Parameters **Polarität** wirkt auch in den Betriebsarten **Stromregelung** und **Drehzahlregelung**. Eine negative Polarität, bewirkt eine Multiplikation des Sollwertes mit -1.

Betriebsart Positionierung - Allgemeine Positionierparameter

Positionierbereich: Der Positionierbereich gibt die Grenzen vor, in welchen positioniert werden darf. Der zulässige Wertebereich bei **linearer Positionierung** ist -524.288.000 U...524.287,9998 U und bei **Turntable-Positionierung** 1,000 U...100.000,0000 U.



Abbildung 8-33: Parameter Positionierbereich

- **Minimaler Positionierbereich:** Negative Begrenzung des Positionierbereiches. Unterschreitet die Soll- oder Istposition den parametrisierten Wert, wird ein Positionierfehler (siehe Kapitel 12.2 [Fehlermeldungen im Positionierbetrieb](#)) ausgelöst.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Software Position Limit [607D _h sub1] → Min Position Limit
EtherCAT	Software Position Limit [607D _h sub1] → Min Position Limit
EtherNet/IP	Software Position Limit [607D _h sub1] → Min Position Limit
PROFINET	Software Position Limit [607D _h sub1] → Min Position Limit (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Software Position Limit [607D _h sub1] → Min Position Limit (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)

- **Maximaler Positionierbereich:** Positive Begrenzung des Positionierbereiches. Überschreitet die Soll- oder Istposition den parametrisierten Wert, wird ein Positionierfehler (siehe Kapitel 12.2 [Fehlermeldungen im Positionierbetrieb](#)) ausgelöst.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Software Position Limit [607D _h sub2] → Max Position Limit
EtherCAT	Software Position Limit [607D _h sub2] → Max Position Limit
EtherNet/IP	Software Position Limit [607D _h sub2] → Max Position Limit
PROFINET	Software Position Limit [607D _h sub2] → Max Position Limit (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Software Position Limit [607D _h sub2] → Max Position Limit (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)

- **Turntable-Positionierbereich:** Einstellbare Maximalposition für die Rücksetzung auf Null bei der **Turntable-Positionierung**.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Position Range Limit [607B _n sub2] → Max Position Range Limit
EtherCAT	Position Range Limit [607B _n sub2] → Max Position Range Limit
EtherNet/IP	Position Range Limit [607B _n sub2] → Max Position Range Limit
PROFINET	Position Range Limit [607B _n sub2] → Max Position Range Limit (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Position Range Limit [607B _n sub2] → Max Position Range Limit (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)



Hinweis!

Der Turntable-Positionierbereich muss mit einer Genauigkeit von 4 dezimalen Nachkommastellen angegeben werden.

Zulässiger Wertebereich: **[1,0000 U ... 100.000,0000 U]**

Wichtig:

Die mechanische Untersetzung des Systems muss konstruktiv so gewählt werden, dass der Turntable-Positionierbereich eine Dezimalzahl mit max. 4 Nachkommastellen ist!

Bsp.: Turntable-Positionierbereich = 10,0625 U ✓(4 Nachkommastellen)
 Turntable-Positionierbereich = 10,03125 U ✗(Zu viele Nachkommastellen!)
 Turntable-Positionierbereich = 10,3... U ✗(Zu viele Nachkommastellen!)

Werden Nachkommastellen abgeschnitten oder gerundet eingegeben, so driften die angefahrenen Positionen mit jedem gleichsinnigen Überschreiten der Turntable-Grenze zunehmend weg!

Betriebsart Positionierung - Allgemeine Positionierparameter

Target Reached-Bedingung: Über die Target Reached-Bedingung wird festgelegt, unter welchen Bedingungen der Positioniervorgang als abgeschlossen gilt und eine neue Positionierung gestartet werden kann.



Abbildung 8-34: Parameter Target Reached-Bedingung

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Ausgabe über einen DA
CANopen	Statusword [6041 _h] Bit 10
EtherCAT	Statusword [6041 _h] Bit 10
EtherNet/IP	Statusword [6041 _h] Bit 10
PROFINET	Standard Telegramm 9: ZSW1 Bit10 oder ENGEL Telegramm 100: Statusword [6041 _h] Bit 10
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: ZSW1 Bit10 oder ENGEL Telegramm 100: Statusword [6041 _h] Bit 10

- **Positionsfenster:** Der unter Positionsfenster parametrisierte Wert spannt einen Toleranzbereich um die Zielposition auf. In diesem muss sich die Istposition für eine definierte Zeitdauer (Zeitfenster) befinden, damit der Positioniervorgang als abgeschlossen gilt.



Abbildung 8-35: Positionsfenster

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Position Window [6067 _h]
EtherCAT	Position Window [6067 _h]
EtherNet/IP	Position Window [6067 _h]
PROFINET	Position Window [6067 _h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Position Window [6067 _h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)

- **Zeitfenster:** Der unter Zeitfenster parametrisierte Wert gibt an, wie lange sich die Istposition im Positionsfenster befinden muss, damit der Positioniervorgang als abgeschlossen gilt.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Position Window Time [6068 _h]
EtherCAT	Position Window Time [6068 _h]
EtherNet/IP	Position Window Time [6068 _h]
PROFINET	Position Window Time [6068 _h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Position Window Time [6068 _h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)



Hinweis!

Die Target Reached-Bedingung wird erst dann ausgewertet, wenn sich der Positioniervorgang (siehe Abbildung 8-17 Positioniervorgang) in der Bremsphase befindet.

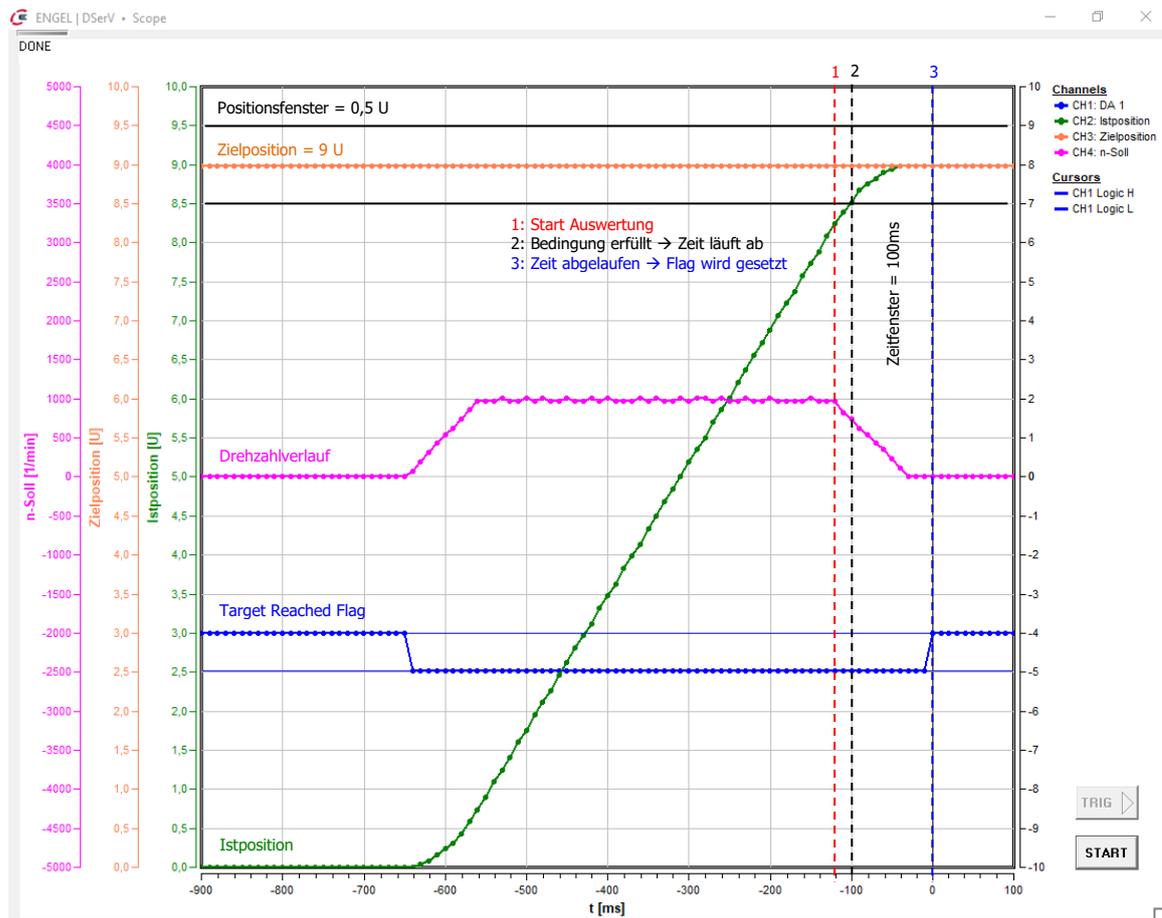


Abbildung 8-36: Ablauf Target Reached Auswertung

Schleppfehler-Überwachung: Unter Schleppfehler versteht man die Regeldifferenz, d. h. die Differenz zwischen der Ist- und der Sollposition des Antriebs. Ein Schleppfehler kann entstehen, wenn z. B. die externe Last zu hoch oder die eingestellte Beschleunigungsrampe zu schnell eingestellt ist.



Abbildung 8-37: Parameter Schleppfehler-Überwachung

- **Schleppfehler-Fenster:** Ein Schleppfehlerereignis liegt vor, wenn die Differenz zwischen Ist- und Sollposition für eine definierte Zeitdauer (Schleppfehler-Timeout) betragsmäßig größer ist, als der unter Schleppfehler-Fenster parametrierte Wert.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Following Error Window [6065h] Die Schleppfehler-Überwachung ist aktiv, wenn Bit 31 = 0 ist. Bits 0...30 geben die Größe des Fensters vor.
EtherCAT	Following Error Window [6065h] Die Schleppfehler-Überwachung ist aktiv, wenn Bit 31 = 0 ist. Bits 0...30 geben die Größe des Fensters vor
EtherNet/IP	Following Error Window [6065h] Die Schleppfehler-Überwachung ist aktiv, wenn Bit 31 = 0 ist. Bits 0...30 geben die Größe des Fensters vor
PROFINET	Following Error Window [6065h] Die Schleppfehler-Überwachung ist aktiv, wenn Bit 31 = 0 ist. Bits 0...30 geben die Größe des Fensters vor (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Following Error Window [6065h] Die Schleppfehler-Überwachung ist aktiv, wenn Bit 31 = 0 ist. Bits 0...30 geben die Größe des Fensters vor (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)

- **Schleppfehler-Timeout:** Der unter Schleppfehler-Timeout parametrierte Wert gibt an, wie lange die Differenz zwischen Ist- und Sollposition betragsmäßig größer sein darf als der unter Schleppfehler-Fenster angegebene Wert.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Following Error Timeout [6066h]
EtherCAT	Following Error Timeout [6066h]
EtherNet/IP	Following Error Timeout [6066h]
PROFINET	Following Error Timeout [6066h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)
PROFIBUS	Following Error Timeout [6066h] (nicht verfügbar über Telegramme, muss direkt adressiert werden)

- **Schleppfehler-Reaktion:** Bei aktivierter Schleppfehler-Überwachung werden Schleppfehlerereignisse signalisiert und es wird eine parametrierbare Schleppfehler-Reaktion ausgelöst, die wie folgt aussehen kann:

Keine Reaktion:

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	keine Reaktion
CANopen	Signalisierung im Objekt Statusword [6041_h] (Bit13)
EtherCAT	Signalisierung im Objekt Statusword [6041_h] (Bit13)
EtherNet/IP	Signalisierung im Objekt Statusword [6041_h] (Bit13)
PROFINET	Standard Telegramm 9: <u>keine</u> Signalisierung im STW1 ENGEL Telegramm 100: Signalisierung im Objekt Statusword [6041_h] (Bit13)
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: <u>keine</u> Signalisierung im STW1 ENGEL Telegramm 100: Signalisierung im Objekt Statusword [6041_h] (Bit13)

Positionierfehler (siehe Kapitel 12.2 Fehlermeldungen im Positionierbetrieb):

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Positionierfehler wird in Statusleiste angezeigt und die Motorendstufe wird abgeschaltet.
CANopen	Signalisierung im Objekt Statusword [6041_h] (Bit13) und Auslösung eines Positionierfehlers, der zur Abschaltung der Motorendstufe führt.
EtherCAT	Signalisierung im Objekt Statusword [6041_h] (Bit13) und Auslösung eines Positionierfehlers, der zur Abschaltung der Motorendstufe führt.
EtherNet/IP	Signalisierung im Objekt Statusword [6041_h] (Bit13) und Auslösung eines Positionierfehlers, der zur Abschaltung der Motorendstufe führt.
PROFINET	Standard Telegramm 9: <u>keine</u> Signalisierung im STW1 ENGEL Telegramm 100: Signalisierung im Objekt Statusword [6041_h] (Bit13) und Auslösung eines Positionierfehlers, der zur Abschaltung der Motorendstufe führt.
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: <u>keine</u> Signalisierung im STW1 ENGEL Telegramm 100: Signalisierung im Objekt Statusword [6041_h] (Bit13) und Auslösung eines Positionierfehlers, der zur Abschaltung der Motorendstufe führt.

Bei deaktivierter Schleppfehler-Überwachung werden Schleppfehlerereignisse nicht signalisiert und es wird keine Schleppfehler-Reaktion ausgelöst.



Hinweis!

Die Aktivierung der Schleppfehler-Überwachung und die Auswahl der Schleppfehler-Reaktion erfolgen ausschließlich über **DSerV**.



Hinweis zum Feldbus-Betrieb!

Achten Sie auf die unterschiedlichen Skalierungen der verwendeten Objekte.

Position Range Limit [607B_h]: $\frac{1}{10000}$ U
Home Offset [607C_h]: $\frac{1}{4096}$ U

8.2.3.3 Zielpositionen

DServ-Menü **Optimierung** → **Positionierung** → **Zielpositionen**

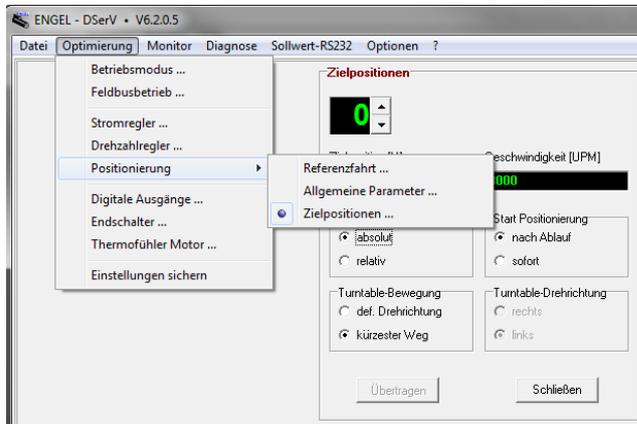


Abbildung 8-38: Auswahl Zielpositionen



Abbildung 8-39: Parameter Zielpositionen

Unter diesem Menüpunkt können Positionierziele und Verfahrensgeschwindigkeiten für den Positionierbetrieb eingestellt werden. Parameter für die kein **Feldbus-Objekt** angegeben ist, können nur über **DServ** verändert werden. Der Positionierbetrieb arbeitet mit unterlagerter Drehzahlregelung, d. h. es muss unter **Optimierung** → **Drehzahlregelung** → **Sollwert-Rampen** eine Rampencharakteristik ausgewählt sein (siehe Kapitel 8.2.2.4 Parameter des Drehzahlregelkreises).

- **Nr. Positionsziel:** Im **I/O-Betrieb** können Zielpositionen (relativ oder absolut) mit zugehörigen Verfahrensgeschwindigkeiten im Parameterspeicher abgelegt werden. Die Auswahl der aktuellen Zielposition sowie der Startbefehl zur Positionierung erfolgt über digitale Eingänge (siehe Kapitel 8.3 Digitaleingänge / Endschalter). Die Nummerierung der Positionsziele startet bei 0!

Beispiel: Ziel Nr. 10 → DE6 | DE7 | DE8 | DE 9 = 0 | 1 | 0 | 1 (bin) = 10 (dez.)

- **Zielposition:** Die Zielposition ist die Sollwertvorgabe für den Positionsregler.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DServ
CANopen	Target Position [607A _h]
EtherCAT	Target Position [607A _h]
EtherNet/IP	Target Position [607A _h]
PROFINET	Standard Telegramm 9: MDI_TARPOS oder ENGEL Telegramm 100: Target Position [607A _h].
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: MDI_TARPOS oder ENGEL Telegramm 100: Target Position [607A _h].

Betriebsart Positionierung - Zielpositionen

- Geschwindigkeit:** Geschwindigkeit gibt die Verfahrensgeschwindigkeit bzw. Drehzahl zur Zielposition an. Die Fahrtrichtung wird nicht durch das Vorzeichen der Geschwindigkeit bestimmt. Die dabei verwendete Rampencharakteristik wird unter **Optimierung → Drehzahlregelung → Sollwert-Rampen** ausgewählt (siehe Kapitel 8.2.2.4 Parameter des Drehzahlregelkreises). Ist **Rampen inaktiv** ausgewählt, wird automatisch die **Lineare Rampe** mit den zuletzt eingestellten Parametern verwendet.

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	Eingabe über DSerV
CANopen	Profile Velocity [6081 _h]
EtherCAT	Profile Velocity [6081 _h]
EtherNet/IP	Profile Velocity [6081 _h]
PROFINET	Standard Telegramm 9: MDI_VELOCITY oder ENGEL Telegramm 100: Profile Velocity [6081 _h]
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: MDI_VELOCITY oder ENGEL Telegramm 100: Profile Velocity [6081 _h]

Zielposition ist: Die Zielposition kann als Absolut- oder als Relativwert vorgegeben werden.

- absolut:** neue Zielposition = Zielposition

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	absolut
CANopen	Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0
EtherCAT	Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0
EtherNet/IP	Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0
PROFINET	Standard Telegramm 9: MDI_MOD → Bit 0 = 0 oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: MDI_MOD → Bit 0 = 0 oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0

- relativ:** neue Zielposition = letzte Zielposition + Zielposition

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	relativ
CANopen	Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 1
EtherCAT	Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 1
EtherNet/IP	Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 1
PROFINET	Standard Telegramm 9: MDI_MOD → Bit 0 = 1 oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 1
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: MDI_MOD → Bit 0 = 1 oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 1



Hinweis!

Turntable-Positionierung: Ist unter Zielposition ist relativ ausgewählt, wird die Bewegungsrichtung allein durch das Vorzeichen der Zielposition bestimmt. Positive Zielpositionen werden im Rechtslauf angefahren, negative Zielpositionen im Links-lauf. Die Option kürzester Weg steht hier nicht zur Verfügung.

Betriebsart Positionierung - Zielpositionen

Start Positionierung: Es kann ausgewählt werden, ob ein neuer Positioniervorgang erst gestartet wird, wenn der noch aktive Positioniervorgang abgeschlossen ist oder ob der aktive Positioniervorgang abgebrochen und der neue Positioniervorgang direkt gestartet wird.

- **nach Ablauf:** neuer Positioniervorgang startet nach Beendigung eines noch aktiven Positioniervorgangs

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	nach Ablauf
CANopen	Controlword [6040 _h] → Bit 5 = 0
EtherCAT	Controlword [6040 _h] → Bit 5 = 0
EtherNet/IP	Controlword [6040 _h] → Bit 5 = 0
PROFINET	ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 5 = 0 (nicht verfügbar über Standardtelegramme)
PROFIBUS	ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 5 = 0 (nicht verfügbar über Standardtelegramme)

- **sofort:** neuer Positioniervorgang wird sofort ausgeführt und bricht einen noch aktiven Vorgang ab

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	sofort
CANopen	Controlword [6040 _h] → Bit 5 = 1
EtherCAT	Controlword [6040 _h] → Bit 5 = 1
EtherNet/IP	Controlword [6040 _h] → Bit 5 = 1
PROFINET	ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 5 = 1 (nicht verfügbar über Standardtelegramme)
PROFIBUS	ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 5 = 1 (nicht verfügbar über Standardtelegramme)

Turntable-Bewegung: Wenn man im Modus **Turntable-Positionierung** die Zielposition als Absolutwert angibt, kann man wählen, ob die Positionierung eine bestimmte Drehrichtung haben soll, oder ob die Zielposition auf dem kürzesten Weg angefahren wird.

- **def. Drehrichtung:** Position wird immer mit der unter Turntable-Drehrichtung eingestellten Drehrichtung angefahren

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	def. Drehrichtung
CANopen	Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0 AND Bit11 = 0
EtherCAT	Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0 AND Bit11 = 0
EtherNet/IP	Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0 AND Bit11 = 0
PROFINET	Standard Telegramm 9: MDI_MOD → Bit1 OR Bit 2 ≠ 0 oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0 AND Bit11 = 0
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: MDI_MOD → Bit1 OR Bit 2 ≠ 0 oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0 AND Bit11 = 0

- **kürzester Weg:** Position wird immer auf dem kürzesten Weg angefahren; die Drehrichtung kann dabei variieren

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	kürzester Weg
CANopen	Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0 AND Bit11 = 1
EtherCAT	Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0 AND Bit11 = 1
EtherNet/IP	Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0 AND Bit11 = 1
PROFINET	Standard Telegramm 9: MDI_MOD → Bit1 AND Bit2 = 0 oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0 AND Bit 11 = 1
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: MDI_MOD → Bit1 AND Bit2 = 0 oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → Bit 6 = 0 AND Bit 11 = 1

Betriebsart Positionierung - Zielpositionen

Turntable-Drehrichtung: Wenn man im Modus **Turntable-Positionierung** die Zielposition als Absolutwert angibt, und unter Turntable-Bewegung def. Drehrichtung ausgewählt wurde, kann man hier die Drehrichtung, in die gedreht werden soll vorgeben.

- **rechts:** Drehung erfolgt im Uhrzeigersinn (cw)

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	rechts
CANopen	Controlword [6040 _h] → BIT 6 = 0 AND BIT11 = 0 AND BIT 12 = 0
EtherCAT	Controlword [6040 _h] → BIT 6 = 0 AND BIT11 = 0 AND BIT 12 = 0
EtherNet/IP	Controlword [6040 _h] → BIT 6 = 0 AND BIT11 = 0 AND BIT 12 = 0
PROFINET	Standard Telegramm 9: MDI_MOD → Bit 1 = 1 oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → BIT 6 = 0 AND BIT11 = 0 AND BIT 12 = 0
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: MDI_MOD → Bit 1 = 1 oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → BIT 6 = 0 AND BIT11 = 0 AND BIT 12 = 0

- **links:** Drehung erfolgt gegen den Uhrzeigersinn (ccw)

Ansteuerung	Menü, Objekt, Telegramm
I/O-Betrieb	links
CANopen	Controlword [6040 _h] → BIT 6 = 0 AND BIT 11 = 0 AND BIT12 = 1
EtherCAT	Controlword [6040 _h] → BIT 6 = 0 AND BIT 11 = 0 AND BIT12 = 1
EtherNet/IP	Controlword [6040 _h] → BIT 6 = 0 AND BIT 11 = 0 AND BIT12 = 1
PROFINET	Standard Telegramm 9: MDI_MOD → Bit 2 = 1 oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → BIT 6 = 0 AND BIT 11 = 0 AND BIT12 = 1
PROFIBUS	Standard Telegramm 9: MDI_MOD → Bit 2 = 1 oder ENGEL Telegramm 100: Controlword [6040 _h] → BIT 6 = 0 AND BIT 11 = 0 AND BIT12 = 1

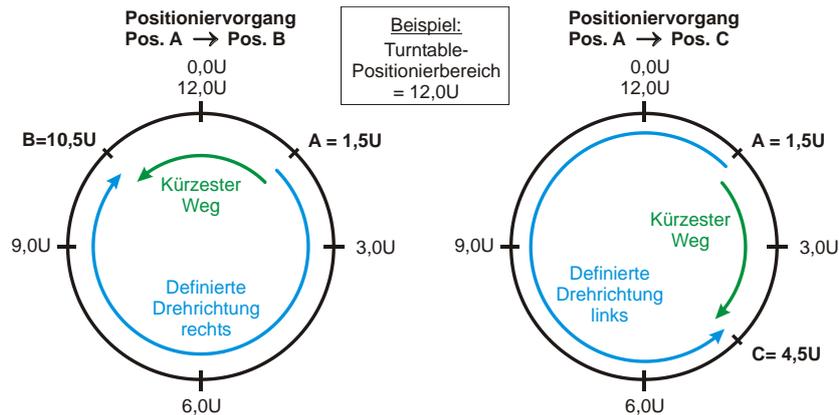


Abbildung 8-40: Beispiel für absolute Turntable-Positionierung



Hinweis zur Turntable-Positionierung!

Die dargestellten Drehrichtungen Rechts / Links bzw. Anordnung der Positionen im Uhrzeigersinn setzen voraus, ...

- ... dass Motor- und Turntable-Drehrichtung gleichsinnig sind und **Polarität** "Positiv" parametrier ist oder
- ... dass Motor- und Turntable-Drehrichtung gegensinnig sind und **Polarität** "Negativ" parametrier ist.

Über den Parameter **Polarität** (siehe Kapitel 8.2.3.2 Allgemeine Positionierparameter) kann bei Bedarf die Anordnung der Positionen – und somit die Drehrichtung – global invertiert werden. (Bem.: Das Vorzeichen der vorgegebenen Positioniergeschwindigkeit hat keinen Einfluss auf die Drehrichtung).



Hinweis zur Turntable-Positionierung!

Zulässiger Wertebereich für Zielposition im Turntablebetrieb:

- bei Absolutpositionierung:

[0,0000 U ... Turntable-Positionierbereich]

Wird ein Absolut-Positioniervorgang gestartet, bei dem die neue Zielposition identisch ist mit der aktuellen Sollposition, so wird keine Positionierfahrt ausgelöst.

- bei Relativpositionierung:

[- Turntable-Positionierbereich ... + Turntable-Positionierbereich]

Wird ein Relativ-Positioniervorgang über \pm Turntable-Positionierbereich gestartet, so wird eine Positionierfahrt ausgelöst.



Hinweis zum Feldbus-Betrieb!

Achten Sie auf die unterschiedlichen Skalierungen der verwendeten Objekte.

Position Range Limit [607B_n]: $\frac{1}{10000}$ U
Target Position [607A_n]: $\frac{1}{4096}$ U

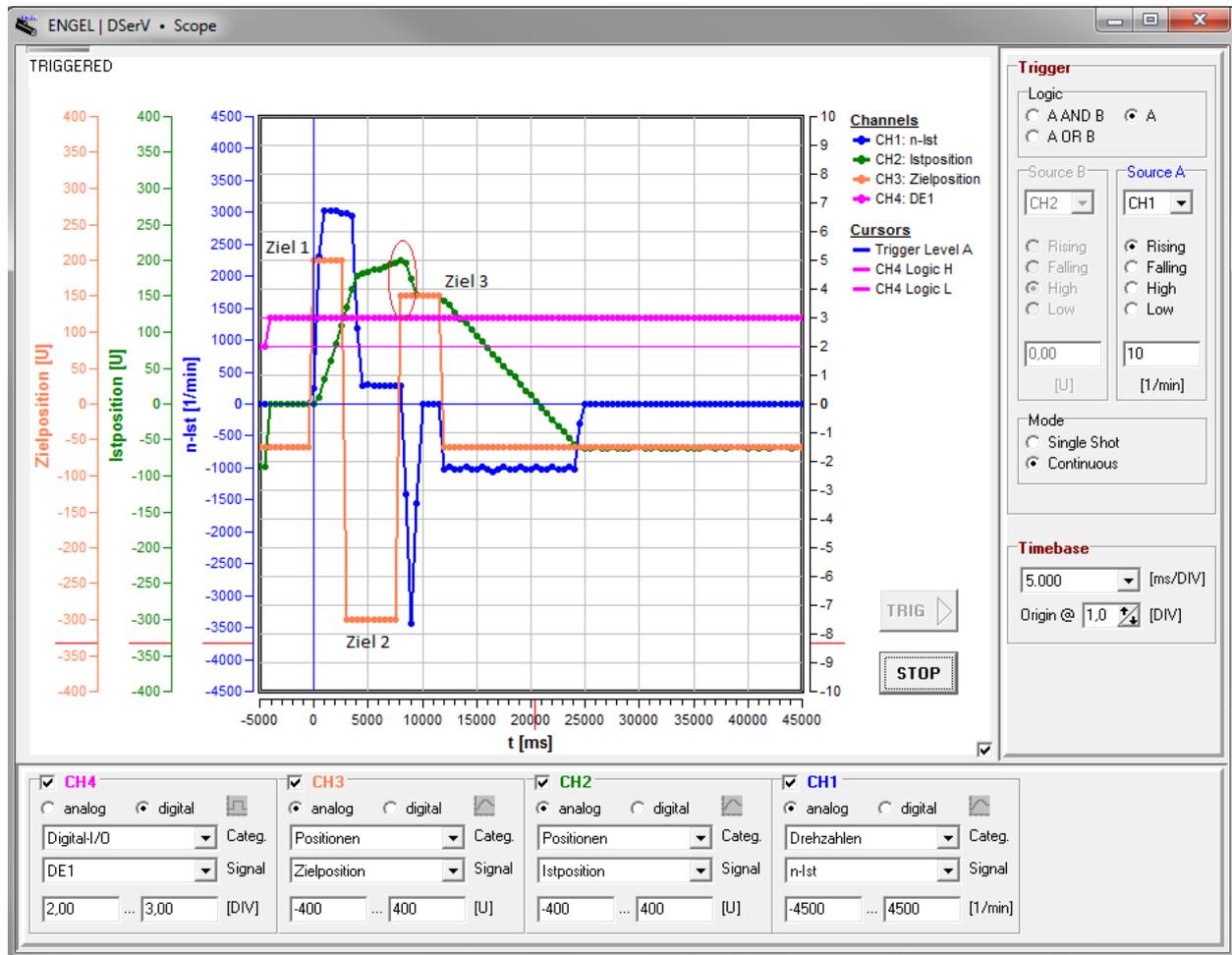


Abbildung 8-41: Lineare Positionierung mit mehreren Positionszielen



Hinweis zur linearen Positionierung im I/O-Betrieb!

Achten Sie auf Ihr Timing beim Start der neuen Positionierziele, wenn Sie bei Start Positionierung **nach Ablauf** gewählt haben. In Abbildung 8-41: Lineare Positionierung mit mehreren Positionenzielen sieht man, dass die 3. Positionieranforderung (150 U) gestartet wird bevor das 1. Positionierziel (200 U) erreicht ist. Dadurch wird das Starten der 2. Positionieranforderung (-300 U) quasi gelöscht und es wird nach Erreichen von Position 1 direkt Position 3 angefahren.

8.3 Digitaleingänge / Endschalter

Der DSV verfügt standardmäßig über 4 Digitaleingänge DE1...DE4 und kann optional über eine Einsteckkarte mit 8 weiteren Digitaleingänge DE5...DE12 erweitert werden. Den digitalen Eingängen sind unterschiedliche Funktionen fest zugewiesen. Diese werden im **I/O-Betrieb** im Wesentlichen von der unter **Optimierung** → **Betriebsmodus** gewählten Betriebsart (*Stromregelung, Drehzahlregelung, Positionierung*) bestimmt, siehe nachfolgende Tabelle. Im **Feldbus-Betrieb** sind nur die Digitaleingänge DE1...DE3 mit Funktionen belegt.

Die Funktion der Digitaleingänge DE2, DE3 ist zusätzlich abhängig von der Auswahl der Endschalterüberwachung im DSeV-Menü **Optimierung** → **Digitaleingänge / Endschalter**.

Die Endschalter dienen als Begrenzung des Stellbereichs und können zusätzlich als Referenzschalter genutzt werden (siehe Kapitel 8.2.3.1 [Referenzfahrt](#)).

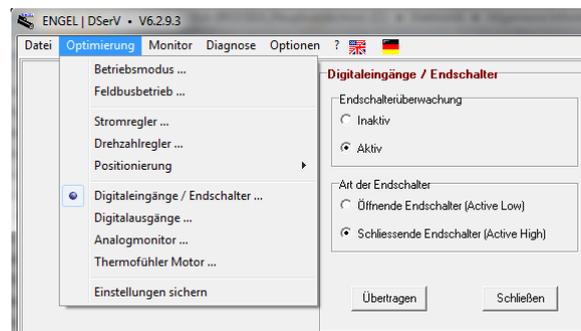


Abbildung 8-42: Parameter Endschalter

Die Parametrierung der Endschalter erfolgt ausschließlich über **DSeV**.

Endschalterüberwachung

- **Inaktiv:** Funktion je nach Betriebsart unterschiedlich (siehe Fußnoten unter Tabelle)
- **Aktiv:** Funktion je nach Betriebsart unterschiedlich (siehe Fußnoten unter Tabelle)

Art der Endschalter

- **Öffnende Endschalter (Active Low):** ein betätigter Schalter liefert 0V am DE
- **Schließende Endschalter (Active High):** ein betätigter Schalter liefert 24V am DE



Hinweise zu Öffnenden Endschalter!

- Sollte es nur einen End- bzw. Referenzschalter geben (z. B. an DE2), dann muss der andere Digitaleingang auf 24 V liegen, da er sonst als aktiv gewertet wird und einen Positionier- bzw. Referenzfahrtfehler auslösen kann (siehe Kapitel 12.2 [Fehlermeldungen im Positionierbetrieb](#)).
- Wenn die Option **Öffnende Endschalter** gewählt wurde, wirkt ein Kabelbruch am Endschalter wie ein betätigter Endschalter.

	Digital- eingang	Betriebsart			Endschalter- überwachung
		Stromregelung	Drehzahlregelung	Positionierung	
Standard DEs	DE1	Regelfreigabe	Regelfreigabe	Regelfreigabe	-
	DE2	Sollwert = 0 / HALT ^{1,6}	Sollwert = 0 / HALT ^{1,6}	pos. Endschalter ⁴	Inaktiv
		pos. Endschalter ²	pos. Endschalter ²	pos. Endschalter ⁵	Aktiv
	DE3	Sollwert = invers ¹	Sollwert = invers ¹	neg. Endschalter ⁴	Inaktiv
		neg. Endschalter ³	neg. Endschalter ³	neg. Endschalter ⁵	Aktiv
DE4	Konstantwert 1 / 2 ¹	Konstantwert 1 / 2 ¹	HALT ¹	-	
DEs auf Erweiterungskarte	DE5	-	-	Start Positionierung ¹	-
	DE6	-	-	Positionierziel Bit 0 ¹	-
	DE7	-	-	Positionierziel Bit 1 ¹	-
	DE8	-	-	Positionierziel Bit 2 ¹	-
	DE9	-	-	Positionierziel Bit 3 ¹	-
	DE10	-	-	-	-
	DE11	(Relaiskontakt)	(Relaiskontakt)	(Relaiskontakt)	-
	DE12	(Relaiskontakt)	(Relaiskontakt)	(Relaiskontakt)	-

¹Funktion nur wirksam im **I/O-Betrieb**. Ohne Funktion im **Feldbus-Betrieb**.

⁶DE2 kann entweder die Funktion Sollwert = 0 oder HALT haben; dies ist zurzeit nur ab Werk parametrierbar, d. h. der Nutzer kann diese Einstellung nicht selbstständig ändern. Standardeinstellung: Sollwert = 0

Beschreibung der DE-Funktionen

- Regelfreigabe:** Der Digitaleingang DE1 bedient in jeder Betriebsart die Endstufenfreigabe.
 - I/O-Betrieb:** Nach einem Reset (z. B. Power-ON) ist zur Freigabe eine steigende Flanke an DE1 erforderlich. ⇒ DE1 nicht fest verdrahten!
 - Feldbus-Betrieb:** DE1 muss zum Erreichen des Zustandes **Operation Enabled** bzw. **Operation** (siehe Handbuch) aktiv sein. Keine Flanke erforderlich.
- Sollwert = 0:** Setzt den Sollwert unabhängig von der externen Vorgabe auf Null.
 - Stromregelung:** Der Motor ist nahezu drehmomentfrei. Rampeneinstellungen bleiben aktiv.
 - Drehzahlregelung:** Der Antrieb ist nicht drifffrei!
- HALT:** Wird die Funktion HALT ausgelöst, wird der Motor angehalten und das System wechselt in die Betriebsart **Positionierung** und regelt aktiv auf die momentane Position.
 - Stromregelung:** Der Antrieb ist nicht drehmomentfrei.
 - Drehzahlregelung:** Der Antrieb ist drifffrei.
- Sollwert = invers:** Invertiert das Vorzeichen des externen Strom- oder Drehzollsollwertes. Die eingestellte Drehzahlrampe bleibt aktiv.

- **pos. / neg. Endschalter:** Die genaue Funktion der Endschalter variiert je nach gewählter Betriebsart und Endschalterüberwachung (siehe nachfolgende Fußnoten zu obiger Tabelle):
 - ²Positive Sollwerte werden unterdrückt, der Regler schaltet auf P-Charakteristik, um Drehmomente in positive Richtung zu verhindern. Negative Sollwerte bleiben unbeeinflusst.
 - ³Negative Sollwerte werden unterdrückt, der Regler schaltet auf P-Charakteristik, um Drehmomente in negative Richtung zu verhindern. Positive Sollwerte bleiben unbeeinflusst.
 - ⁴Ein betätigter Endschalter löst keinen Positionierfehler aus.
 - ⁵Ein betätigter Endschalter löst einen Positionierfehler aus.
- **Konstantwert 1 / 2:** Selektiert in den Betriebsarten **Stromregelung** und **Drehzahlregelung** einen von 2 parametrierbaren Festsollwerten (Parametrierung siehe Kapitel 8.2.2.2 Drehzahlsollwert).
- **Start Positionierung:** Eine steigende Flanke startet den nächsten Positioniervorgang, je nach Parametrierung entweder sofort oder nach Beendigung eines noch aktiven Positioniervorgangs (siehe Kapitel 8.2.3.3 Zielpositionen).
- **Positionierziel Bit 0-3:** Auswahl eines Positionierdatensatzes 0...15 (binärcodiert), der mit dem nächsten Start eines Positioniervorganges zur Ausführung kommen soll, (siehe Kapitel 8.2.3.3 Zielpositionen).

Anschlussbelegung der Digitaleingänge siehe Kapitel 9.5 X5 – Signale, Logik- und Hilfsspannung
Elektrische Kennwerte der Digitaleingänge siehe Kapitel 6.1 Systemdaten



Hinweis!

Eine DE-Funktion wird standardmäßig mit einem Signalpegel von +15...+30V aktiviert / 0...+5V deaktiviert.

Ausnahme: DE-Funktion **Endschalter** mit Parametrierung **Öffnende Endschalter** ⇒ inverse Pegelzuordnung.

8.4 Digitalausgänge

Der DSV verfügt über 4 Digitalausgänge DA1...DA4, denen eine Funktion aus einer vordefinierten Liste von Funktionen frei zugewiesen werden kann.

Die Funktion der Digitalausgänge DA1...DA4 über das DSerV-Menü **Optimierung** → **Digitalausgänge** konfigurierbar:

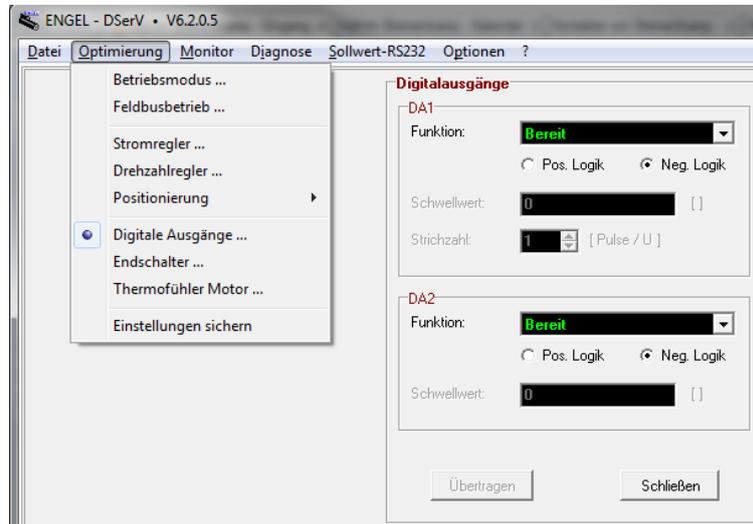


Abbildung 8-43: Parameter Digitalausgänge

Die Parametrierung der digitalen Ausgänge erfolgt ausschließlich über **DSerV**.

Funktion: Über das Drop-Down-Menü können den digitalen Ausgängen folgende DA-Funktion zugewiesen werden:

- **keine Funktion** – dem digitalen Ausgang ist keinerlei Funktion zugewiesen (pos. Logik: DA liegt auf GND, neg. Logik: DA liegt auf 24V)
- **Freigabe** – TRUE, wenn Antrieb fehlerfrei und freigegeben
- **Drehzahl > Schwellwert** – TRUE, wenn $|Istdrehzahl| > \text{Schwellwert}$
- **Strom > Schwellwert** – TRUE, wenn $|Iststrom| > \text{Schwellwert}$
- **I²t aktiv** – TRUE, wenn I²t- Begrenzung aktiv
- **Target reached** – TRUE, nach erfolgreich beendeten Positioniervorgang oder nach abgeschlossener Referenzierung oder bei HALT
- **Bereit** – TRUE, wenn Antrieb fehlerfrei
- **Schleppfehler > Schwellwert** – TRUE, wenn $|Schleppfehler| > \text{Schwellwert}$
- **Encoderausgang Spur A/B** – Emulation eines Encoderausgang A/B-Spur
- **Position Reached** – TRUE, nur nach erfolgreich beendeten Positioniervorgang
- **Bereit / Fahrt / Fehler** – TRUE, wenn Antrieb fehlerfrei; Blinkend (8Hz) während der Positionier- bzw. Referenzfahrt; FALSE, wenn Fehler vorliegt

Pos. Logik: Active High (Arbeitsweise des DAs), d. h. dem DA wird eine der oben beschriebenen Funktionen zugewiesen.

Neg. Logik: Active Low (Arbeitsweise des DAs), d. h. dem DA wird eine der oben beschriebenen Funktionen **invertiert** zugewiesen. Z. B. wird aus der Funktion **Bereit** die Funktion **Nicht Bereit**, d. h. die Funktion ist TRUE, wenn der Antrieb nicht fehlerfrei ist.

Schwellwert: parametrierbar für alle Schwellenfunktionen (siehe "Funktion")

Strichzahl: 1...20 Pulse/ Umdrehung (nur bei Funktion "Encoderausgang Spur A/B")

Anschlussbelegung der Digitalausgänge siehe Kapitel 9.5 [X5 – Signale, Logik- und Hilfsspannung](#)
Elektrische Kennwerte der Digitalausgänge siehe Kapitel 6.1 [Systemdaten](#)



Hinweis!

Alle Digitalausgänge werden nach V_IO geschaltet. Zum Einlesen in eine Steuerung sind in der Regel externe Pull-Down-Widerstände notwendig (z. B. 1kΩ / 1W nach GND_IO, siehe Kapitel 10.2 [Installationsplan](#)). Treiberfähigkeit der DA beachten!



Hinweis!

Funktionen, die eine Größe mit einem parametrierbaren Schwellwert vergleichen, arbeiten ohne Entprellung. Zeitlicher Abstand der DA-Schaltflanken: $\geq 1,5\text{ms}$

8.5 Thermofühler Motor

Im Menüpunkt **Thermofühler Motor** kann man auswählen welche Art von Thermofühler der Motor besitzt. Ist kein Thermofühler vorhanden, sind diese Einstellungen irrelevant. Die Motortemperatur kann dann nicht über das Menü **Monitor** angezeigt werden.

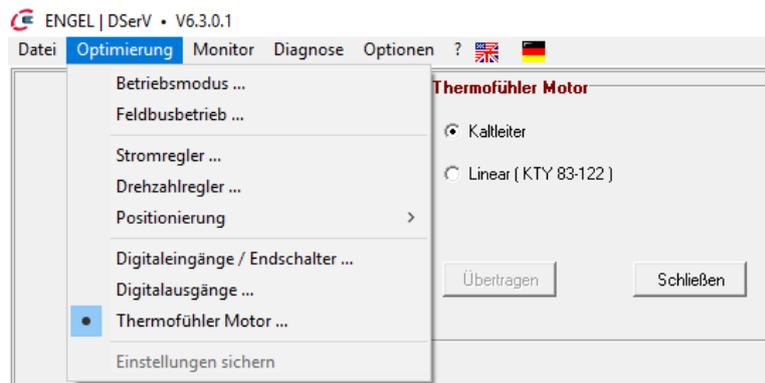


Abbildung 8-44: Auswahl Thermofühler

8.6 Motorsystem

8.6.1 I²t-Überwachung

Die I²t-Überwachung schützt Motor und Endstufe vor thermischer Überlastung, durch die Begrenzung des Motorstromes auf den **Nennstrom** (siehe Kapitel 8.2.1.4 Parameter des Stromregelkreises) nach Ablauf einer zulässigen Überlastdauer.

$I_{\text{nenn_Motor}}$	=	Nennstrom (in der Regel gleich dem Motornennstrom)
$I_{\text{max_Motor}}$	=	Maximalstrom (in der Regel gleich dem Motorspitzenstrom)
I_{Motor}	=	tatsächlich gemessener Motorstrom

Wenn $I_{\text{Motor}} > I_{\text{nenn_Motor}}$ wird die I²t-Funktion aktiviert. Ist die I²t-Funktion aktiv, wird die Differenz der Quadrate von $I_{\text{nenn_Motor}}$ und I_{Motor} aufaddiert ($\Sigma(I_{\text{Motor}}^2 - I_{\text{nenn_Motor}}^2)$). Überschreitet die Summe einen bestimmten Schwellwert, wird I_{Motor} auf $I_{\text{nenn_Motor}}$ begrenzt. Der Schwellwert ist so ausgelegt, dass bei einer Belastung mit $I_{\text{Motor}} = I_{\text{max_Motor}}$ eine Überlastdauer von ca. 5s eingehalten wird.

Sinkt die Summe wieder unter 50% des Schwellwertes, kann wieder im Überstrombetrieb gearbeitet werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Summe zu diesem Zeitpunkt noch nicht auf 0 ist. D. h. bei einem erneuten Überstrombetrieb, solange die Summe noch nicht auf 0 ist, verkürzt sich die Überlastdauer erheblich. Die I²t-Funktion wird deaktiviert, wenn die Summe den Wert 0 erreicht.

Die Überlastdauer bei Motorströmen $I_{\text{nenn_Motor}} \leq I_{\text{Motor}} \leq I_{\text{max_Motor}}$ wird vom Verhältnis $I_{\text{nenn_Motor}}$ zu $I_{\text{max_Motor}}$ bestimmt.

Beispiel: $I_{\text{nenn_Motor}} = 0,5 I_{\text{max_Motor}}$	$I_{\text{Motor}} = 0,6 I_{\text{max_Motor}}$	→ Überlastdauer: ca. 20 s
$I_{\text{nenn_Motor}} = 0,25 I_{\text{max_Motor}}$	$I_{\text{Motor}} = 0,6 I_{\text{max_Motor}}$	→ Überlastdauer: ca. 15 s

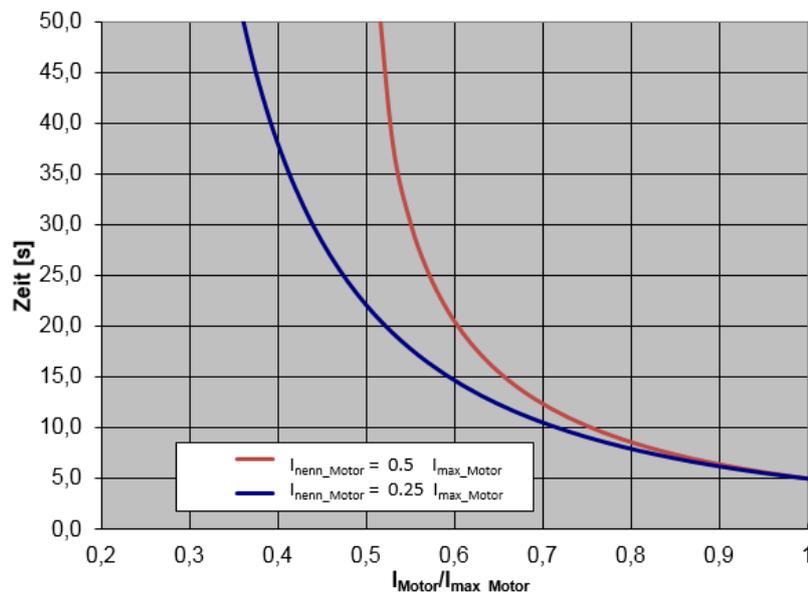


Abbildung 8-45: Überlastdauer in Abhängigkeit vom Verhältnis $I_{\text{max_Motor}} / I_{\text{nenn_Motor}}$

Praktisches Beispiel: Ein Motor soll beim Anfahren 10 s sicher ein Überlastmoment liefern. Der Motor hat ein Maximalstrom zu Nennstromverhältnis von 4 (blaue Kurve). D. h. bei dem ausgesuchten Motor muss das Überlastmoment weniger als 70% des Maximalmoments betragen.

9 Anschlussbelegung

9.1 X1 – Spannungsversorgung

Steckverbinder am Gerät: 2-poliger Anschlussblock SL 7.62HP/02/90G 3.2SN BK BX
Gegenstecker: 2-poliger Stecker BLZ 7.62HP/02/180 SN BK BX

Pin-Nr.	Bez.	Beschreibung
1	V_IN	Versorgung 20...60V _{DC}
2	0V	Versorgung 0V (Bezugspotential zu V_IN)

9.2 X2 – Haltebremse

Der DSV unterstützt die Ansteuerung elektromagnetischer Haltebremsen. Am Steckverbinder X2 angeschlossen, wird die Haltebremse in Abhängigkeit der Regelfreigabe automatisch und ohne Zeitverzögerung bedient.

Steckverbinder am Gerät: 2-poliger Anschlussblock WE 691322110002 (Serie 3221 WR-TBL 3,5 mm)
Gegenstecker: 2-poliger Stecker WE 691361100002 (Serie 3611 WR-TBL 3,5 mm)

Pin-Nr.	Bez.	Beschreibung
1	Brake+	Positives Versorgungspotential für Haltebremse
2	Brake-	Nach 0V geschalteter Bremsausgang



Hinweis!

Um einen vorzeitigen Verschleiß der Haltebremse zu verhindern in folgendes zu beachten:

- Erteilen der Reglerfreigabe mit schlagartigem Drehmomentaufbau verhindern.
- Entzug der Reglerfreigabe möglichst nur bei Motor-Stillstand



Achtung!

Betriebsspannung der Haltebremse = Zwischenkreisspannung!

Das Potential an X2.1 entspricht dem positiven Zwischenkreisspannungspotential. Vor dem Anschluss der Bremse prüfen, ob Versorgungsspannung Haltebremse identisch mit der Zwischenkreisspannung ist.

Bei Verwendung einer Permanentmagnet-Haltebremse:

- Auf die Polarität achten!
- Zu hohe Zwischenkreisspannung (Bremsbetrieb) kann die Bremswirkung vermindern!

Haltebremsen mit einer Stromaufnahme $\leq 1500\text{mA}$ sind direkt anschließbar. Bremsen mit größerer Stromaufnahme sind separat zu versorgen, der Ausgang am DSV kann dann zur Ansteuerung eines Relais genutzt werden.

Anschlussbelegung - X3 – Motoranschluss

9.3 X3 – Motoranschluss

Steckverbinder am Gerät: 3-poliger Anschlussblock SL 7.62HP/03/90G SN BK BX
Gegenstecker: 3-poliger Stecker BLZ 7.62HP/03/180 SN BK BX

Pin-Nr.	Bez.	Beschreibung
1	U	Motoranschluss Phase U
2	V	Motoranschluss Phase V
3	W	Motoranschluss Phase W

9.4 X4 – Feedback (BiSS®)

Steckverbinder am Gerät: 9-polige D-Sub-Buchse
Gegenstecker: 9-poliger D-Sub-Stecker

Pin-Nr.	Bez.	Beschreibung
1	V+	Geberversorgung 8V
2	MA+	BiSS® Clock Line Output +
3	MA-	BiSS® Clock Line Output -
4	-	n.c.
5	MT+	Temperaturfühler Motor +
6	V-	neg. Bezugspotential Geber
7	SL+	BiSS® Data Line Input +
8	SL-	BiSS® Data Line Input -
9	MT-	Temperaturfühler Motor -

9.5 X5 – Signale, Logik- und Hilfsspannung

Steckverbinder am Gerät: 2x11-poliger Anschlussblock MCDN 1,5/11-G1-3,5 P26THR
Gegenstecker: 2x11-poliger Stecker FMC 1,5/11-ST-3,5

	Pin-Nr.	Bez.	Beschreibung	Wert
untere Ebene	A1	AE1+	Analogeingang 1 (Differenzeingang)	
	A2	AE1-	Analogeingang 1 (Differenzeingang)	
	A3	AE2	Analogeingang 2	
	A4	AGND	Bezugspotential für AE2 ^{*1)}	
	A5	DA1	Digitalausgang 1 ^{*2)}	Open Emitter (24V, 50 mA)
	A6	DA2	Digitalausgang 2 ^{*2)}	Open Emitter (24V, 50 mA)
	A7	DA3	Digitalausgang 3 ^{*2)}	Open Emitter (24V, 50 mA)
	A8	DA4	Digitalausgang 4 ^{*2)}	Open Emitter (24V, 50 mA)
	A9	V_IO	galvanisch getrennte Versorgung der digitalen Ausgänge	24V, extern
	A10	V_AUX	Hilfsspannung	+17V, intern
	A11	V_L	Logikversorgung ^{*3)}	24V, extern

*1) Die Bezugspotentiale GND und AGND sind intern galvanisch verbunden.

*2) Tabellarische Übersicht der DA-Funktionen siehe [Kapitel 8.4 Digitalausgänge](#)

*3) Die Logikversorgung ist über eine rückstellbare Sicherung gegen Kurzschluss abgesichert (Vmax. 30V).

	Pin-Nr.	Bez.	Beschreibung	Wert
obere Ebene	B1	CAN_H	Signalpegel CAN	
	B2	CAN_L	Signalpegel CAN	
	B3	CAN_GND	Bezugspotential CAN-Schnittstelle	
	B4	CAN_PE	Anschluss für CAN-Schirm	
	B5	DE1	Digitaleingang 1*1)	Low: 0...5V, High: 15...30V
	B6	DE2	Digitaleingang 2*1)	Low: 0...5V, High: 15...30V
	B7	DE3	Digitaleingang 3*1)	Low: 0...5V, High: 15...30V
	B8	DE4	Digitaleingang 4*1)	Low: 0...5V, High: 15...30V
	B9	GND_IO	galvanisch getrenntes Bezugspotential der digitalen Ein- und Ausgänge	0V
	B10	GND	Bezugspotential der Logik- und Hilfsspannung	
	B11	GND	Bezugspotential der Logik- und Hilfsspannung	

*1)Tabellarische Übersicht der DE-Funktionen siehe Kapitel 8.3 [Digitaleingänge / Endschalter](#)



Hinweis!

Die digitalen Ein- und Ausgänge sind galvanisch vom Steuerteil getrennt. Ihre Bezugspotentiale sind V_IO sowie GND_IO. Steht keine externe Steuerspannung zur Verfügung kann die interne Hilfsspannung V_AUX zur Stimulation der Eingänge und/oder Versorgung der Digitalausgänge genutzt werden. Dazu sind die Potentiale V_AUX mit V_IO sowie GND mit GND_IO zu verbinden. Die galvanische Trennung ist damit aufgehoben.

9.6 X6 – Module Slot / CAN

9.6.1 I/O-Einsteckkarte

Steckverbinder an Karte: 9-poliger Anschlussblock Combicon 1844281 (Serie MC 3,5 mm)
Gegenstecker: 9-poliger Stecker Combicon 1840434 (Serie MC 3,5 mm)

Pin-Nr.	Bez.	Beschreibung	Wert
1	DE5	Digitaleingang 5	Low: 0...5V, High: 15...30V
2	DE6	Digitaleingang 6	Low: 0...5V, High: 15...30V
3	DE7	Digitaleingang 7	Low: 0...5V, High: 15...30V
4	DE8	Digitaleingang 8	Low: 0...5V, High: 15...30V
5	DE9	Digitaleingang 9	Low: 0...5V, High: 15...30V
6	DE10	Digitaleingang 10	Low: 0...5V, High: 15...30V
7	DE11	Digitaleingang 11	Low: 0...5V, High: 15...30V
8	DE12	Digitaleingang 12	Low: 0...5V, High: 15...30V
9	GND_IO	galvanisch getrenntes Bezugspotential der digitalen Ein- und Ausgänge	0V

Tabellarische Übersicht der DE-Funktionen siehe Kapitel 8.3 [Digitaleingänge / Endschalter](#)

9.6.2 HMS-Module

9.6.2.1 EtherCAT

Steckverbinder am Modul: 2x RJ45-Standardbuchsen

9.6.2.2 EtherNet/IP

Steckverbinder am Modul: 2x RJ45-Standardbuchsen

9.6.2.3 PROFIBUS

Steckverbinder am Modul: 9-polige D-Sub-Buchse

9.6.2.4 PROFINET

Steckverbinder am Modul: 2x RJ45-Standardbuchsen

9.7 X7 – Serielle Schnittstelle RS232

Steckverbinder am Gerät: 9-poliger D-SUB-Stecker
Gegenstecker: 9-poliger D-SUB-Buchse

Pin-Nr.	Bez.	Beschreibung
1		n.c.
2	RxD	Receive Data RS232
3	TxD	Transmit Data RS232
4		n.c.
5	RS232-GND	Bezugspotential RS232-Schnittstelle
6		n.c.
7		n.c.
8		n.c.
9		n.c.

10 Installation



Achtung!

Schutzleiter-Zuführung zu Beginn der Inbetriebnahme anschließen!

10.1 Leitungstypen, Leitungslängen, Schirmung



Hinweis!

Die EMV-Eigenschaften des Antriebs sind stark von dessen Einbau und Verdrahtung abhängig.

Nur bei Beachtung und Umsetzung der folgenden Installationshinweise erfüllt der DSV die EMV-Bestimmungen der Produktnorm EN61800-3. Der DSV ist dazu mit internen Filterkomponenten ausgerüstet, externe Netz- oder Ausgangsfilter werden nicht benötigt (Maximale Leitungslänge der Motorzuleitung zur Einhaltung der Grenzwerte: 10m).



Warnung!

Dieses Produkt kann hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.

Zum optimalen Betrieb des DSV bietet ENGEL konfektionierte Anschlussleitungen in unterschiedlichen Standardlängen an (siehe Kapitel 15 Zubehör).

10.1.1 Anforderungen an die Motorleitung

- Mindest-Aderquerschnitt für den DSV: 1,5mm² (Spannungsfall auf der Leitung beachten!)
- Die Motorleitung muss über einen Gesamtschirm verfügen, der verstärkerseitig an die Betriebs Erde anzuschließen ist.
- Flexibilität und Temperaturbereich gemäß der spezifischen Anwendung.

Am Servo-Regelverstärker wird der PE-Innenleiter, sowie der Kabelschirm am Anschraubpunkt für den Schutzleiter befestigt. Der Kabelschirm kann optional auch am Schirmblech angebracht werden.

Signaladern innerhalb der Motorleitung (Haltebremse) sollen separat abgeschirmt und an den Anschraubpunkt bzw. das Schirmblech (siehe **Kapitel 15 Zubehör**) angelegt sein.

10.1.2 Anforderungen an die Sensorleitung

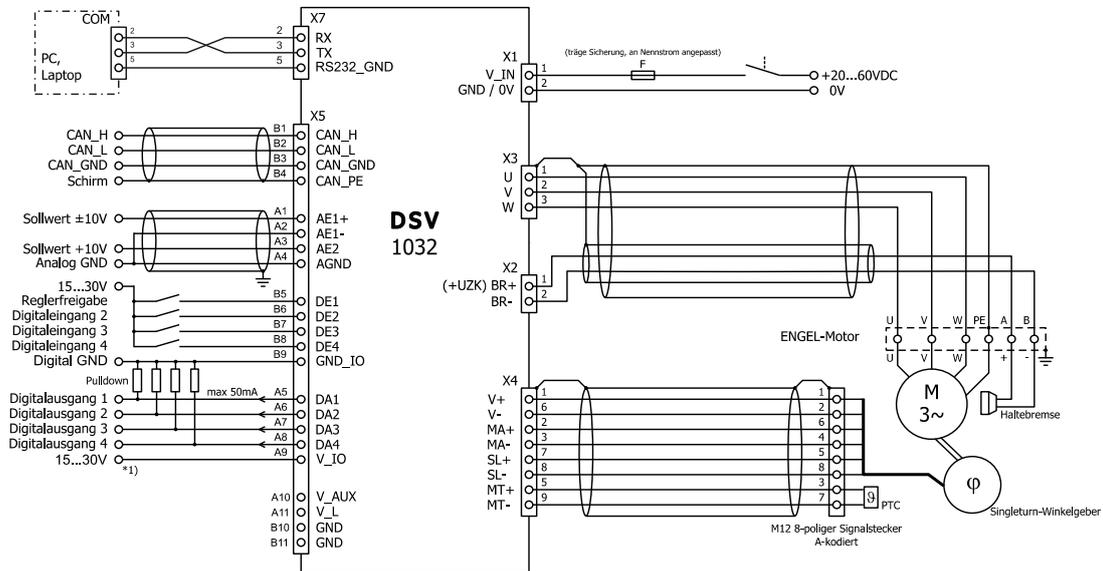
- Es sind Leitungen mit paariger Verseilung zu verwenden. Die Aderpaare werden den zusammengehörenden Signalpaaren zugeordnet.
- Die Leitung muss über einen Gesamtschirm verfügen. Der Gesamtschirm ist verstärkerseitig an Betriebs Erde anzuschließen.

10.1.3 Anforderungen an die CAN-Leitung:

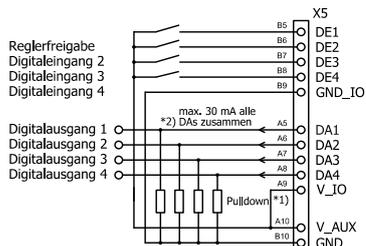
- Leitung mit paariger Verseilung des Signalpaars empfohlen
- Mindest-Aderquerschnitt: 0,25mm²
- Gesamtschirm
- Flexibilität und Temperaturbereich gemäß der spezifischen Anwendung.

10.2 Installationsplan

Der folgende Installationsplan zeigt beispielhaft eine Anschlussvariante und stellt nicht alle Beschaltungsmöglichkeiten dar.



Anschlussbeispiel zur Verwendung der internen Hilfsspannung V_AUX:
Achtung: Aufhebung der galvanischen Trennung der digitalen Ein- / Ausgänge!



*1) Verbindung nach V_IO nur bei Verwendung von Digitalausgang notwendig.
*2) Reduzierter Ausgangsstrom bei Verwendung von V_AUX

Abbildung 10-1: Beispiel Installationsplan



Hinweis!

- Bei Verwendung von ENGEL BL-Motoren, sind die Motorphasen U und W vertauscht anzuschließen!
- Digitalausgänge:
Digitale Ausgänge des DSV werden nach V_IO geschaltet und sind ohne Pull-down-Widerstand ausgeführt. Zum Einlesen in eine Steuerung ist in der Regel ein externer Pull-down-Widerstand notwendig (z. B. R1 = 1kΩ /1W nach GND_IO)
- Separate Logikversorgung:
Zum Datenerhalt bei Abschaltung oder Ausfall der Hauptversorgung V_IN (20...60VDC) ist es möglich, eine separate Logikversorgung V_L (24VDC) an X5 einzuspeisen. Das Bezugspotenzial der Logikspannung ist an X5.B11 anzulegen.
- Analogeingang:
Für eine korrekte Funktion des differentiellen Analogeingangs (AE1+/AE1-) ist es nicht nur erforderlich AE1+ und AE1- mit der Analogsignalquelle zu verbinden, sondern AE1- muss zusätzlich mit GND verbunden werden.

11 Inbetriebnahme



Warnung!

Während der Inbetriebnahme kommt es zu Bewegungen am Antrieb. Vor der Inbetriebnahme ist sicherzustellen, dass vom Antrieb weder Gefahren ausgehen noch unkontrollierte Bewegungen erfolgen können.

Folgende Vorgehensweise zur Inbetriebnahme wird empfohlen:

Schritt 1: Installation

- Installieren Sie das Gerät gemäß Installationsplan, und verdrahten Sie die in der Anwendung benötigten Digitalen Ein- und Ausgänge.

Schritt 2: Unkritische Signalvorgaben einstellen

- Stellen Sie die von extern vorgegebenen Sollwerte auf minimal ein.
- Entziehen Sie die Reglerfreigabe (DE1=OFF).

Schritt 3: Einschalten der Versorgungsspannung

- Grüne Leuchtdiode der Statusanzeige **Drive** blinkt gleichmäßig.

Abhilfe typischer Fehler:

siehe Fehlertabelle in Kapitel 12.1 [Fehlermeldungen allgemein](#).

Schritt 4: Anschluss der Service-Software DSeRV

- Verbinden Sie COMx (x = 1...99) Ihres PCs / Laptops und das Gerät gemäß Kapitel 10.2 [Installationsplan](#) und starten Sie die Service-Software **DSeRV**. In der Statuszeile des Programms erscheint Typ- und Version des angeschlossenen Gerätes (siehe Kapitel 7.3 [Bedienung der Service-Software DSeRV](#)).

Abhilfe bei fehlerhafter Kommunikation:

siehe Kapitel 7.2 [Installation und Start des Programms](#).

Schritt 5: Überprüfung des Parametersatzes

- Überprüfen Sie unter **Optimierung** → **Stromregler** anhand der eingestellten Stromgrenzen, ob der eingestellte Parametersatz mit dem angeschlossenen Motor korreliert. Ist dies nicht der Fall, laden Sie einen passenden Parametersatz in das Gerät oder optimieren Sie Strom- und Drehzahlregelkreis gemäß Kapitel 13 [Regleroptimierung](#).

Schritt 6: Endstufe freigeben

- Reglerfreigabe DE1 einschalten: Die grüne Leuchtdiode der Statusanzeige geht in Dauerleuchten über.
- Bei geringer Erhöhung des Drehzahl-Sollwertes muss der Motor beginnen zu drehen. Der Motor dreht bei positivem Sollwert im Uhrzeigersinn (Blickrichtung auf die Abtriebswelle).

Abhilfe typischer Fehler:

siehe Fehlertabelle in Kapitel 12.1 [Fehlermeldungen allgemein](#).

Schritt 7: Funktionalität der Anwendung sicherstellen

- Überprüfen Sie die angeschlossenen Ein- / Ausgangssignale auf korrekte Funktion.



Hinweis!

Die Geräte sind ab Werk auf **I/O-Betrieb** konfiguriert, als Betriebsart ist Drehzahlregelung mit Sollwertvorgabe über den analogen Eingang AE1 eingestellt.

12 Statusanzeige, Fehlermeldungen

Die Status-LED (Drive) rot / grün zeigt übersichtlich den Betriebszustand des Gerätes an:

LED grün	LED rot		Betriebszustand
blinkt	AUS	⇒	Endstufe bereit, keine Regler- / Endstufenfreigabe
EIN	AUS	⇒	Endstufe bereit, Regler- / Endstufenfreigabe aktiv
AUS	blinkt	⇒	Fehlerzustand → Rote LED zeigt den höchsten, aktiven Fehlercode an.
AUS	AUS	⇒	- Gerät ohne Funktion → Versorgungsspannung prüfen - Firmware Download Modus aktiv - RESET aktiv (z. B. im Einschaltmoment)



Achtung!

Schalten Sie unbedingt die Stromversorgung aus, bevor Sie mit der Fehlersuche beginnen!

Ein interner Fehlerspeicher ermöglicht die Anzeige auch kurzzeitiger Fehlersignale.

Das Auftreten eines Fehlers führt zum Abschalten der Endstufe, der Motor wird stromlos. Fehler werden mit der roten LED der Statusanzeige mittels Blinkcode dargestellt, die Anzahl der Leuchtpulse entspricht dem Fehlercode. Die Fehler-tabelle ermöglicht den Rückschluss auf die Fehlerursache. Die Service-Software **DSerV** stellt die Fehlerursache in Klartext dar (siehe Kapitel 7.3 [Bedienung der Service-Software DSerV](#)). Liegen mehrere Fehlerursachen gleichzeitig vor, wird der höchste Fehlercode angezeigt.

Nach Beseitigung der entsprechenden Fehlerursache kann im **I/O-Betrieb** eine Fehlermeldung durch einen **AUS-EIN-Wechsel** des Freigabeeinganges DE1 zurückgesetzt werden. Die Endstufe bzw. der Regler wird erst nach einem zweiten **AUS-EIN-Wechsel** des Freigabeeinganges aktiv:

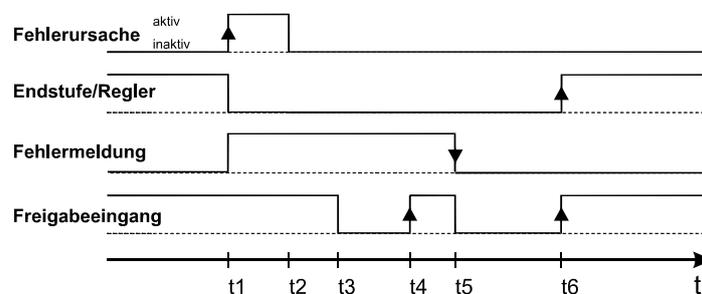


Abbildung 12-1: Fehlerlogik

t1: Auftreten eines Fehlers: Endstufe unverzüglich gesperrt, Fehlermeldung aktiv

t2: Fehlerursache wird beseitigt.

t3: Freigabeeingang durch Anwender auf inaktiv gesetzt.

t4: Freigabeeingang durch Anwender aktiv gesetzt (1. steigende Flanke): Endstufe / Regler bleiben gesperrt.

t5: Freigabeeingang durch Anwender inaktiv gesetzt: Fehlermeldung wird zurückgesetzt, Bereitmeldung kommt.

t6: Freigabeeingang durch Anwender auf aktiv gesetzt (2. steigende Flanke): Endstufe und Regler werden aktiv.

Das Rücksetzen einer Fehlermeldung ist auch durch Aus- und Wiedereinschalten des Antriebs möglich.



Hinweis!

Fehler 10 (siehe Kapitel 12.1 [Fehlermeldungen allgemein](#)) ist mit dem Freigabeeingang nicht rücksetzbar.

12.1 Fehlermeldungen allgemein

Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Fehlermeldungen der Statusanzeige. Die Status-LED (Drive) blinkt so oft wie unten angegeben. Die Blinksequenz wiederholt sich nach einer kurzen Pause:

Angezeigter Fehlercode	Bedeutung	Ursache / Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
1	Motortemperatur größer Maximalwert	Prüfen Sie, ob der eingestellte Nennstrom zum angeschlossenen Motor passt. Prüfen Sie die Verkabelung.
2	Endstufentemperatur > 85°C	Prüfen Sie Ihre Einbauverhältnisse. Bei zu hoher Umgebungstemperatur, sorgen Sie ggf. für entsprechende Kühlung.
3	<i>Fehlercode nicht vorhanden</i>	
4	Überspannung	Möglicherweise ist die Zwischenkreisspannung größer als der Maximalwert als Folge des Rückspeisebetriebes. Passen Sie ggf. die Rampe an oder sehen Sie eine externe Spannungsbegrenzung vor.
5	Winkelgeberfehler	Interner Defekt, keine Abhilfemöglichkeit.
6	Unterspannung	Prüfen Sie die Eingangsspannung. Der Fehler tritt auch eventuell bei starken, kurzzeitigen Beschleunigungen auf.
7	Überstrom	Prüfen Sie, ob die Motorströme und Regelparameter des Stromreglers gemäß Werksvorgabe parametrier sind.
8	Checksumme Parameterspeicher	Der Inhalt des Parameterspeichers wurde fehlerhaft ausgelesen. Tritt der Fehler nach erneutem Einschalten wieder auf, dann ... ⇒ Download eines bekannten Parametersatzes oder Prüfung der Parametereinstellungen mit Service-Software DSerV und mit Einstellungen sichern abspeichern.
9	Fehlerhafter Parametersatz	Der durch Download übertragene Parametersatz ist fehlerhaft. Der Download kann nicht gesichert werden. Gerät aus- / einschalten um resistent gespeicherten Parametersatz zu aktivieren oder ⇒ anderen Parametersatz verwenden.
10	interner Fehler	Keine Abhilfe durch den Anwender. DSerV zeigt zu Fehler 10 eine interne Fehlernummer an, die Rückschlüsse auf die Fehlerursache gestattet.
11	Positionierfehler	DSerV zeigt zu Fehler 11 eine zusätzliche Fehlernummer an, die Rückschlüsse auf die Fehlerursache gestattet. ⇒ siehe Kapitel 12.2 Fehlermeldungen im Positionierbetrieb
12	Feldbusfehler	Fehler der Feldbusschnittstelle ⇒ siehe Kapitel 12.4 Fehlermeldungen CAN Bus
13	<i>Fehlercode nicht vorhanden</i>	
14	Motorphasenfrequenz > 600Hz	Betriebspunkt mit unzulässig hoher Drehzahl (Dual-Use-Verordnung) → Drehzahlsollwert reduzieren

12.2 Fehlermeldungen im Positionierbetrieb

Zuordnung zusätzlicher Fehlernummern (angezeigt in **DSerV**) bei Auftreten eines Positionierfehlers:

Angezeigte Fehlernr.	Bedeutung	Ursache / Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
1	Istposition < Minimaler Positionierbereich	Istposition des Antriebs unterschreitet den parametrierten Positionierbereich.
2	Istposition > Maximaler Positionierbereich	Istposition des Antriebs überschreitet den parametrierten Positionierbereich.
3	Sollposition < Minimaler Positionierbereich	Vorgegebene Sollposition unterschreitet den parametrierten Positionierbereich.
4	Sollposition > Maximaler Positionierbereich	Vorgegebene Sollposition überschreitet den parametrierten Positionierbereich.
5	Fehlerhafte Parametrierung Positionsbereich	Unzulässige Parametrierung der Positionierbereichsgrenzen: (min>max)
6	Endschalter-Überwachung	Unzulässiges Verlassen des durch die Endschalter begrenzten Positionierbereiches.
7	Referenzfahrt+	Bei Ansteuerung über Feldbus-Betrieb : Falsch parametrierte (unbekannte) Referenzfahrt-Methode. Bei Referenzierung auf Endschalter : Während der Referenzfahrt spricht der falsche Endschalter an.
8	Schleppfehler-Überwachung	Im positionsgeregelten Betrieb zeitlich zu lange Überschreitung der maximal zulässigen Regelabweichung (Soll- / Istposition). Fahrprofil anpassen: ⇒ Drehzahlrampen weniger steil einstellen. ⇒ Ggf. Geschwindigkeitsvorgabe verringern. siehe Kapitel 8.2.2 Betriebsart Drehzahlregelung Schleppfehler-Überwachung anpassen: ⇒ Zulässiges Schleppfehler-Fenster vergrößern. ⇒ Schleppfehler-Timeout vergrößern. ⇒ Ggf. Überwachung deaktivieren. siehe Kapitel 8.2.3 Betriebsart Positionierung

12.3 CAN-Statusanzeige

Die Status-LED (CAN) rot / grün zeigt den Zustand der CAN-Bus-Schnittstelle an. Beim Auftreten eines CAN-Bus-Fehlers wird automatisch auch **Fehlercode 12** (siehe Kapitel 12.1 Fehlermeldungen_allgemein) über die Status-LED (Drive) ausgegeben.

Eine detaillierte Fehlermeldung liefert die Feldbus-Statuszeile der **DSerV**-Parametriersoftware (siehe Kapitel 7.3 Bedienung der Service-Software DSerV).

LED grün	LED rot		Betriebszustand
blinkt	AUS	⇒	CAN Bus i.O. DSV im Zustand pre-operational
EIN	AUS	⇒	CAN Bus i.O. DSV im Zustand operational
AUS	blinkt	⇒	Fehlerzustand → Rote LED zeigt den höchsten, aktiven Fehlercode an.
AUS	AUS	⇒	Gerät nicht im CAN Bus Betrieb

12.4 Fehlermeldungen CAN Bus

Angezeigte Fehlernr.	Bedeutung	Ursache / Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung
1	CAN Controller overflow	Zu hohe Buslast, nicht zu verarbeiten. ⇒ ggf. Baudrate reduzieren ⇒ PDO Kommunikation optimieren
2	CAN bus off	Ausgesetzte Kommunikation auf Grund gestörter Übertragung. ⇒ Prüfen Sie, ob die richtige Baudrate eingestellt ist. ⇒ Prüfen Sie, ob die Vergabe der Node-ID korrekt ist.
3	CAN error passive	Knoten verhält sich passiv auf Grund gestörter Kommunikation.
4	Buffer overflow	Zu hohe Buslast, nicht zu verarbeiten ⇒ ggf. Baudrate reduzieren ⇒ PDO Kommunikation optimieren
5	<i>Fehlercode nicht vorhanden</i>	
6	Reset Communication	NMT Befehl Reset communication wurde empfangen.
7	Communication stopped	NMT Befehl stopped wurde empfangen.

13 Regleroptimierung

Bei Bestellung oder Lieferung eines Komplett-Antriebes wird der DSV ab Werk auf den zugehörigen Motor eingestellt. Die Parameter des Drehzahlreglers sind auf den Leerlauf ohne externe Last eingestellt, sie müssen ggf. gemäß den Lastbedingungen nachträglich optimiert werden. Gleiches gilt für die Parameter des Lageregelkreises.

Für den Fall, dass keine Parameter für den zu betreibenden Motor vorliegen, müssen Strom- und Drehzahlregler gemäß folgendem Ablauf eingestellt werden.

Der DSV ist ab Werk auf **I/O-Betrieb** konfiguriert, als Betriebsart ist Drehzahlregelung mit Sollwertvorgabe über den analogen Eingang AE1 eingestellt.

13.1 Stromregler-Abgleich

Schritt 1: Installierter und betriebsbereiter Antrieb gemäß Schritt 4 der Inbetriebnahme Anleitung in Kapitel 11 Inbetriebnahme.

Schritt2: Einstellen der Parameter Nennstrom und Spitzenstrom im **DSerV**-Menü **Optimierung**→**Stromregler** (siehe Kapitel 8.2.1.4 Parameter des Stromregelkreises). Nenn- und Spitzenströme sind in der Regel im Datenblatt und auf dem Typenschild des Motors angegeben. Bei Getriebemotoren können die maximalen Ströme durch die Getriebeleistung bestimmt werden und deutlich kleiner sein, als die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Stromwerte.

Die Stromwerte werden gemäß den ENGEL üblichen Angaben in Sinus- Scheitelwerten angegeben, Effektivangaben sind entsprechend umzurechnen: $I_{\text{Scheitel}} = I_{\text{eff}} * \sqrt{2}$

Schritt3: Ermittlung und Eingabe des Stromregler Proportional-Anteils (k_{p_i}) gemäß folgender Beziehung:

$$\mathbf{P\text{-Anteil} = R_a * T_a * 2000}$$

R_a = Anschlusswiderstand zwischen zwei Phasen [Ω] (im Datenblatt des Motors angegeben)

T_a = Elektrische Zeitkonstante [s] (im Datenblatt des Motors angegeben)



Hinweis!

Die beschriebene Vorgehensweise liefert Richtwerte für P- und I- Anteil, die im Einzelfall von der optimalen Einstellung abweichen können

Schritt4: Eingabe des Stromregler Integralanteils (t_{n_i}):

$$\mathbf{Zeitkonstante = T_a}$$
 (siehe Schritt 3)

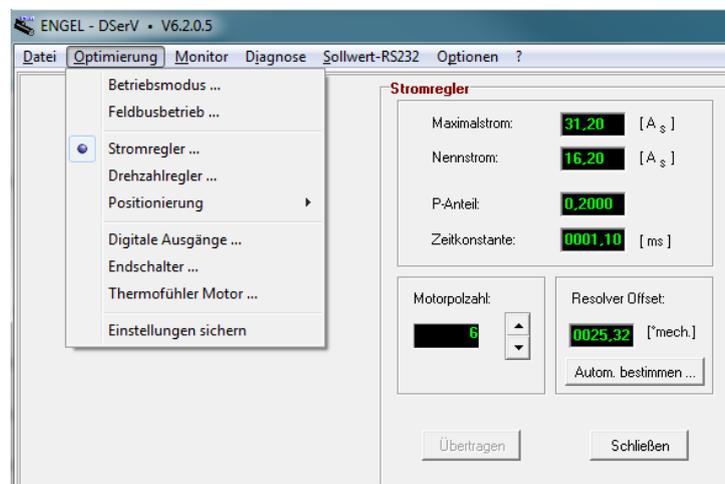


Abbildung 13-1: Parameter Stromregler

13.2 Winkelgeber-Offsetbestimmung, Motorpolzahl

Grundvoraussetzung für den Betrieb eines Antriebes mit PMSM-Motor ist eine korrekte Stromkommutierung. Sie wird definiert durch den Anschluss der Motorphasen an die Umrichterklammern (U, V, W), die eingestellte **Motorpolzahl** und die **Winkelzuordnung** (Offset) von Resolversystem zu Motorsystem. Die Polzahl (Polzahl = Polpaarzahl x 2) des Motors ist im Datenblatt des Motors angegeben.

Im **DSerV**-Menü **Optimierung**→**Stromregler** (siehe Kapitel 8.2.1.4 Parameter des Stromregelkreises) findet sich neben der Einstellmöglichkeit der Motorpolzahl auch die Funktion zum automatischen Abgleich des Winkelgebers auf das Motorsystem. Diese kann nur im **I/O-Betrieb** aktiviert werden.

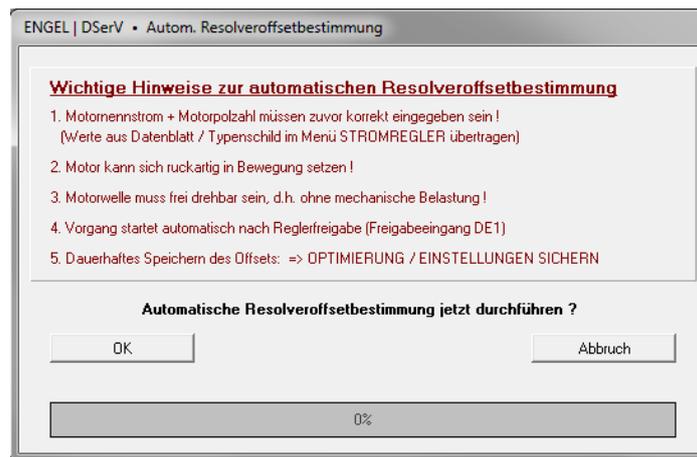


Abbildung 13-2: Aktivierung autom. Resolveroffsetbestimmung



Achtung!

Während der automatischen Winkelgeber-Offsetbestimmung kann es zu ruckhaften Bewegungen am Antrieb kommen!

Beachten Sie unbedingt die Voraussetzungen zur automatischen Winkelgeber-Offsetbestimmung:

- Abtriebswelle des Antriebs frei drehbar und unbelastet.
- Parameter des Stromreglers eingestellt und übertragen gemäß Kapitel 8.2.1.4 Parameter des Stromregelkreises.
- Motorpolzahl eingestellt und übertragen.
- nach Drücken von OK Freigabe über DE1



Hinweis!

Die Parameter für die Motorpolzahl (siehe Kapitel 6.1 Technische Daten) und den Winkelgeberoffset sind ab Werk eingestellt, wenn der DSV als Komplett-Antrieb erworben wurde.

13.3 Drehzahlregler-Abgleich



Hinweis!

Voraussetzung für den Drehzahlregler-Abgleich sind korrekt eingestellte Regelparameter des Stromreglers (siehe Kapitel 8.2.1.4 Parameter des Stromregelkreises).

Schritt 1: Installierter und betriebsbereiter Antrieb gemäß Schritt 4 der Inbetriebnahme Anleitung in Kapitel 11 Inbetriebnahme.

Schritt 2: Stellen Sie sicher, dass die Stromgrenzen und Regelparameter des Stromreglers korrekt eingestellt sind. Gegebenenfalls gemäß Kapitel 8.2.1.4 Parameter des Stromregelkreises einstellen.

Schritt 3: Zur Optimierung des Drehzahlreglers muss der Drehzahlverlauf des Antriebes beurteilt werden, d. h. die Ist-Drehzahl muss gemessen werden.

Schritt 4: Die Parameter des Drehzahlreglers sind über das Menü **Optimierung** → **Drehzahlregler** zugänglich (siehe Kapitel 8.2.4 Parameter des Drehzahlregelkreises).
Zur Optimierung des Drehzahlreglers ist die **Sollwertrampe** auszuschalten oder auf maximale Steilheit zu stellen und die **Sollwertnormierung** gemäß der in der Anwendung benötigten Drehzahl einzustellen.
Die Regelparameter des Drehzahlreglers sind zunächst auf unkritische Werte einzustellen, d. h. geringe Verstärkung (**P-Anteil**: ca. 0,05 ... 0,1) und eine große **Zeitkonstante**.

Schritt 5: Der Antrieb wird nun mit einem Drehzahlsollwert von ca. 75% **Sollwertnormierung** freigeben. Der Verlauf der Drehzahl wird beurteilt. Reglerfreigabe entziehen.

Schritt 6: Den **P-Anteil** um einige Hundertstelpunkte erhöhen und den Antrieb erneut freigeben und Drehzahlverlauf beurteilen.

Der **P-Anteil** ist so einstellen, dass eine Oszillation der Drehzahl deutlich wird. Dann den **P-Anteil** so weit reduzieren, dass gerade kein Oszillieren mehr auftritt.

Zur Optimierung die Drehzahlregler **Zeitkonstante** so weit verkleinern, dass die Soll Drehzahl mit einem einmaligen Überschwingen (ca. 4-10% des Sollwertes) erreicht wird.

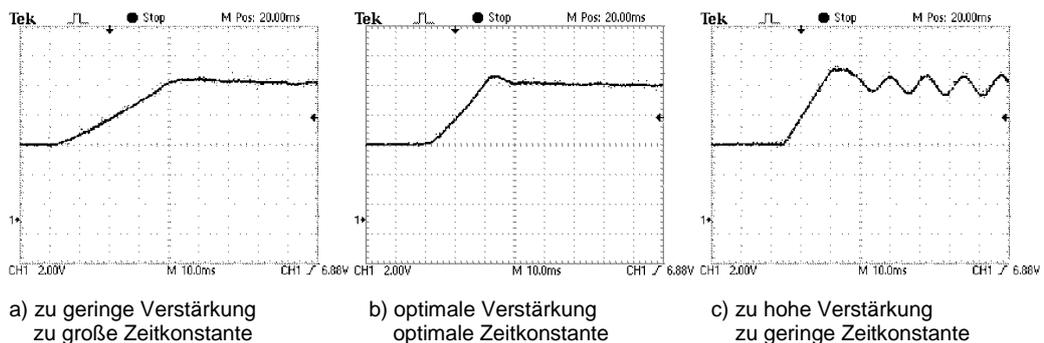


Abbildung 13-3: Ist-Drehzahl-Sprungantworten bei Variation der Drehzahlregler-Einstellungen

14 Mechanische Abmessungen

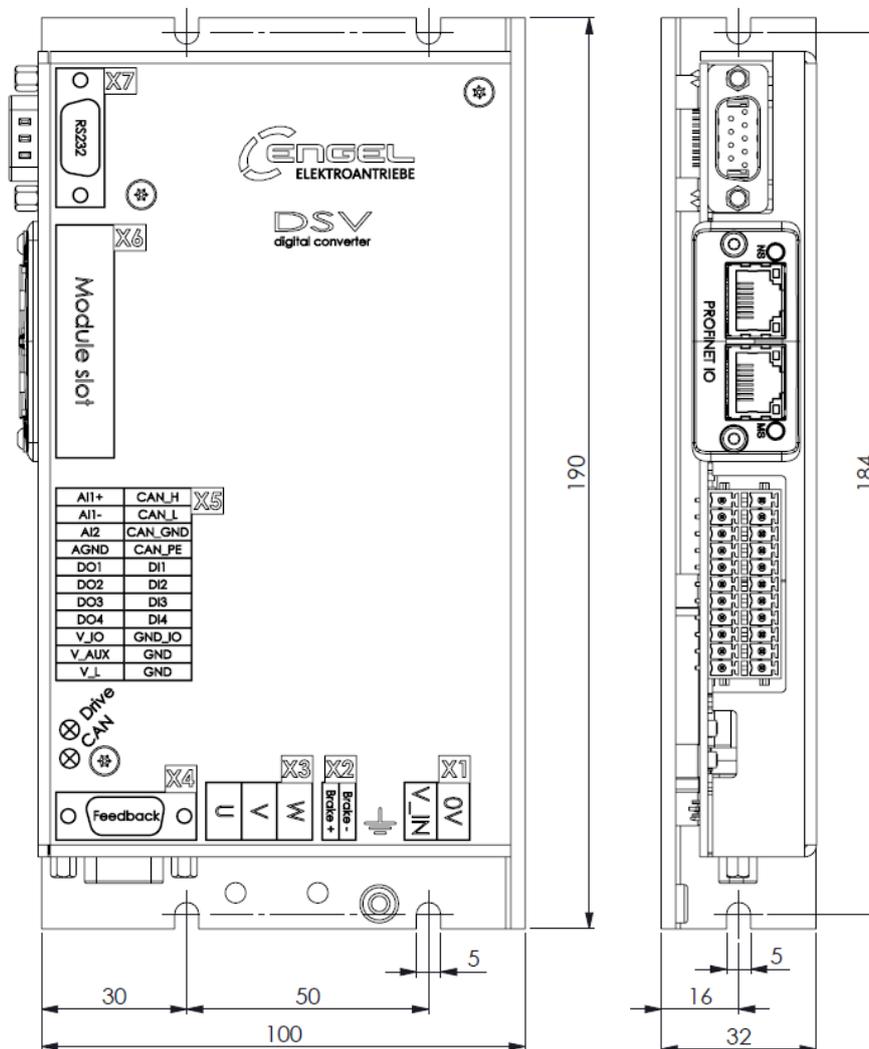


Abbildung 14-1: Mechanische Abmessungen des DSV1032



Hinweis!

Werden im gleichen Schaltschrank mehrere digitale Servo-Regelverstärker nebeneinander angeordnet, sollte ein Zwischenraum von min. 30mm eingehalten werden, um die erforderliche Konvektion zu ermöglichen.

An den Anschlussseiten des Regelverstärkers wird ein Freiraum von je ca. 80-100mm für Steckverbinder und Kabel benötigt.

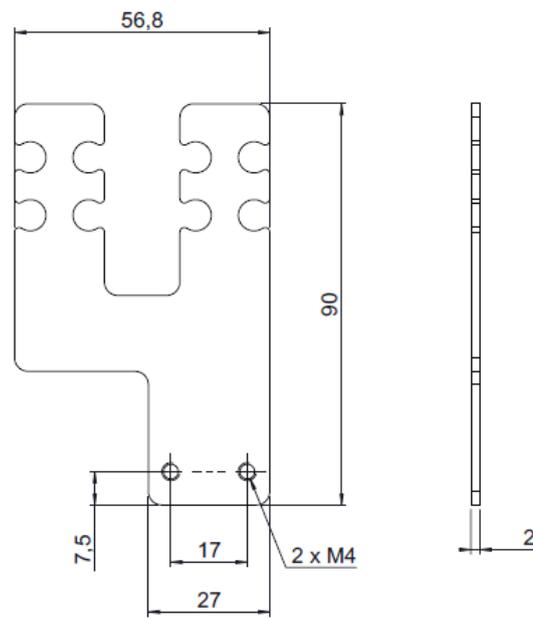


Abbildung 14-2: Mechanische Abmessungen Schirmblech

15 Zubehör

Folgendes Zubehör ist für den DSV1032 standardmäßig erhältlich:

Leistungskabel | 915 | BLZ/3

Konfektioniertes Leistungskabel mit 9-pol Anschlussstecker auf 3-pol Gegenstecker zu X3 (siehe Kapitel 9.3 X3 ... Motoranschluss) und 4 offene Kabelenden

4 x 1,5mm² + 2 x 0,75mm², Litzenpaare 0,75 mm² verseilt und abgeschirmt

Gesamtshield am offenen Ende verdreht und als Litze mit Ringkabelschuh, Erdungslitze mit Ringkabelschuh und 2 x Bremse mit Endaderhülse rausgeführt

schleppkettenfähig

Temperaturbereich: bewegt -10°C ... +70°C, unbewegt -30°C ... +80°C

Nennspannung: 600/1000 V

Art.-Nr. 9900000610 (2m)

Art.-Nr. 9900000611 (5m)

Signalkabel BiSS | M12 | D-SUB

Konfektioniertes Signalkabel mit 8-pol M12-Anschlussstecker auf Standard Sub-D9-Stecker

4 x 2 x 0,22 mm², paarverseilte geschirmte Datenleitung

schleppkettenfähig

Temperaturbereich: -40°C ... +90°C (bewegt und unbewegt)

Nennspannung: 300 V

Art.-Nr. 9900000614 (2m)

Art.-Nr. 9900000615 (5m)

Steckersatz

komplett alle Gegensteckern zum DSV1032

Art.-Nr. 9900000636

Kabelsupport

Schirmblech + Befestigungsschrauben

Art.-Nr. 9900000626



Hinweis!

Konfektionierte Leitungen mit anderen Leitungslängen / Querschnitten sind auf Anfrage erhältlich.