

Busbeschreibung

## Positioniersystem PSD4xx CANopen

**CAN**open



halstrup-walcher GmbH  
Stegener Straße 10  
79199 Kirchzarten

Tel. +49 7661 39 63-0  
[info@halstrup-walcher.de](mailto:info@halstrup-walcher.de)  
[www.halstrup-walcher.de](http://www.halstrup-walcher.de)

© 2025

Das Urheberrecht an dieser Betriebsanleitung verbleibt beim Hersteller. Sie enthält technische Daten, Anweisungen und Zeichnungen zur Funktion und Handhabung des Geräts. Sie darf weder ganz noch in Teilen vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden.

Die Betriebsanleitung ist Teil des Produkts. Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, befolgen Sie unsere Handlungsanweisungen und achten Sie insbesondere auf Sicherheitshinweise. Die Anleitung sollte jederzeit verfügbar sein. Wenden Sie sich bitte an den Hersteller, wenn Sie Teile dieser Anleitung nicht verstehen.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, diesen Gerätetyp weiterzuentwickeln, ohne dies in jedem Einzelfall zu dokumentieren. Über die Aktualität dieser Betriebsanleitung gibt Ihnen Ihr Hersteller gerne Auskunft.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b> .....	<b>4</b>
1.1	Symbolerklärung.....	4
<b>2</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>5</b>
2.1	Einstellen der Geräteadresse .....	7
2.2	Einstellen der Baudrate.....	8
2.3	CAN Abschluss-Widerstand.....	9
2.4	Gerät einschalten.....	10
<b>3</b>	<b>CANopen Beschreibung</b> .....	<b>11</b>
3.1	Status LEDs.....	11
3.2	Tabelle der implementierten Objektverzeichnis-Einträge .....	12
3.3	Tabelle der geräteabhängigen Min-, Max- und Default-Werte.....	23
3.4	PDO-Festlegung.....	26
3.5	Detaillierte Beschreibung der Status-Bits.....	26
3.6	Detaillierte Beschreibung der Steuer-Bits .....	30
<b>4</b>	<b>Funktionsweisen</b> .....	<b>32</b>
4.1	Positionierfahrt starten.....	32
4.2	Arten der Positionierung.....	33
4.2.1	Positionierfahrt <i>mit</i> Schleifenfahrt.....	33
4.2.2	Positionierfahrt <i>ohne</i> Schleifenfahrt.....	34
4.2.3	Handfahrt .....	34
4.3	Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung.....	34
4.4	Maximaler Anfahr- und Fahrstrom.....	36
4.5	Verhalten bei Blockieren .....	36
4.6	Verhalten bei manuellem Verdrehen (Nachregelfunktion).....	37
4.7	Berechnung der physikalischen Absolut-Position .....	37
4.8	Verwendung des Parameters „oberes Mapping-Ende“ .....	42
4.8.1	Auslieferungszustand.....	42
4.8.2	Verfahrbereich ausgehend vom Auslieferungszustand nach oben verschieben.....	43
4.8.3	Verfahrbereich ausgehend vom Auslieferungszustand nach unten verschieben.....	45
4.8.4	Verfahrbereich abhängig von der aktuellen Istposition verschieben.....	46
4.8.5	Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Bestimmung des Verfahrbereichs .....	49
4.9	Einstellen der Spindelsteigung .....	51
4.10	Fahrtabbruch bei Ausfall des Masters .....	51
4.11	Referenzfahrten.....	53
4.12	Rückwärtiges Antreiben .....	54
<b>5</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>55</b>

# 1 Allgemeines

Diese Busbeschreibung dient der Inbetriebnahme und zur Einbindung des Antriebs in ein Feldbussystem.

Die technischen Daten zu den elektrischen Anschlüssen Ihres Antriebs entnehmen Sie bitte der Anschluss- und Steckerbeschreibung auf der Webseite:


[www.halstrup-walcher.de/technischedoku](http://www.halstrup-walcher.de/technischedoku)

Bitte suchen Sie nach „PSD“ und wählen Ihren Typ aus, klicken Sie auf „Betriebsanleitungen“ und laden die Anschluss- und Steckerbelegung herunter, die zu Ihrem Bussystem angeboten wird.

## 1.1 Symbolerklärung

In dieser Betriebsanleitung wird mit folgenden Hervorhebungen auf die darauf folgend beschriebenen Gefahren bei der Handhabung der Anlage hingewiesen:

Die folgenden Warnungen werden in dieser Betriebsanleitung verwendet:

 <b>GEFAHR!</b>	<b>GEFAHR!</b> Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises werden Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.
 <b>WARNUNG!</b>	<b>WARNUNG!</b> Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Tod oder schwere Körperverletzung eintreten.
 <b>VORSICHT!</b>	<b>VORSICHT!</b> Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können mittelschwere oder leichte Körperverletzung eintreten.
<b>HINWEIS</b>	<b>HINWEIS</b> Bei Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises können Sachschäden eintreten.

## 2 Inbetriebnahme



### WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch unsachgemäßen Gebrauch.  
Die Installation darf nur durch Fachpersonal erfolgen.



### WARNUNG!

Verletzungsgefahr durch erhitzten Antrieb. Der Antrieb kann während des Betriebs stark erhitzen. Lassen Sie den Antrieb abkühlen, bevor Sie ihn berühren.



### WARNUNG!

Quetschgefahr durch rotative Bewegung.  
Greifen Sie nicht in den Arbeitsbereich des Antriebs, wenn er sich noch dreht.  
Entsprechende Schutzmaßnahmen sind durch den Anwender / Betreiber sicherzustellen.



### WARNUNG!

Unsachgemäße Montage kann zur Zerstörung des Antriebs führen.



### WARNUNG!

Achten Sie darauf, dass die Zuleitungen nicht eingeklemmt oder gequetscht werden.  
Verlegen Sie die Zuleitungen entsprechend den allgemeinen und besonderen örtlichen Verlegevorschriften.  
Sofern die Zuleitungen nicht Gegenstand der Lieferung sind, wählen Sie bitte der Anwendung entsprechend geeignete Leitungen aus.  
Betreiben Sie den Direktantrieb nicht, wenn die Zuleitungen erkennbar beschädigt sind.



### WARNUNG!

Verletzungsgefahr. Bei Funktionsfehlern können hohe Berührungsspannungen auftreten.  
Durch die Erdung kann dies vermieden werden.



**VORSICHT!**

Der Antrieb ist vor übermäßiger Erhitzung zu schützen.  
Entsprechende Schutzmaßnahmen sind durch den Anwender / Betreiber sicherzustellen.

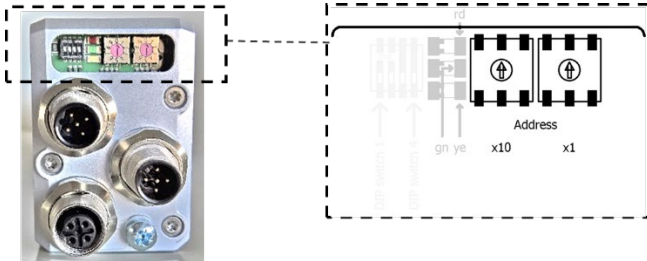


**VORSICHT!**

Das Gehäuse des Antriebs darf auf keinen Fall für Kraftübertragungszwecke, z.B. zum Abstützen, benutzt werden.

## 2.1 Einstellen der Geräteadresse

Sie können eine individuelle Geräteadresse über die Adressschalter vergeben.



### HINWEIS

Wenn die Adressschalter auf 00 stehen, kann die Adresseinstellung über den CAN-Bus mit SDO #2026 erfolgen.

Nach dem Entfernen des Verschlussstopfens gelangen Sie an die Bedien- und Status Elemente. Zum Verstellen der Schalter benötigen Sie einen nicht-leitenden spitzen Gegenstand (bspw. Schraubendreher).

Stellen Sie die Zehner- und Einerstelle am jeweiligen Adressschalter ein.

Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein oder erteilen Sie über die Steuerung das Reset-Kommando, um die neue Einstellung zu übernehmen. Die Geräteadresse ist damit eingestellt und die Einstellung wirksam.

### HINWEIS

Auslieferungszustand ist Schalterstellung 00, das PSD4xx meldet sich mit Adresse 1 am Bus an.

### HINWEIS

Wenn an den Schaltern die Adresse eingestellt wird (d.h. Schalterstellung auf > 0), ist es nicht möglich, über CAN-Bus diesen Wert zu verändern.

### HINWEIS

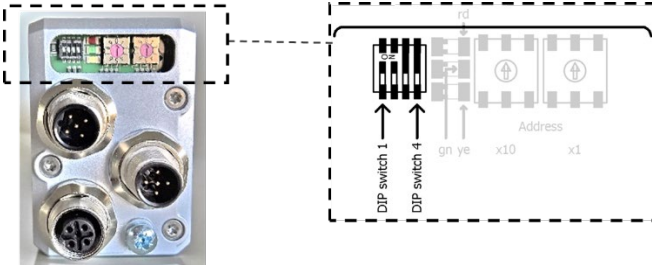
Die gelbe LED stellt den Zustand der Motorspannung dar, die rote und grüne LEDs den CAN-Open-Status.

### HINWEIS

Um ein Eindringen von Schmutz und Staub zu verhindern, muss nach dem Einstellen der Adresse die Schutzkappe unbedingt wieder dicht angebracht werden.

## 2.2 Einstellen der Baudrate

Sie können die Baudrate über die Schiebeschalter S2–S4 (DIP switch 2-4) einstellen.



Nach dem Entfernen des Verschlussstopfens gelangen Sie an die Bedien- und Status Elemente. Zum Verstellen der Schalter benötigen Sie einen nicht-leitenden spitzen Gegenstand.

Entnehmen Sie die Einstellung der gewünschten Baudrate der nachfolgenden Tabelle und stellen Sie die Schiebeschalter S2 bis S4 (DIP switch 2-4) entsprechend ein:

**Tabelle: Baudrate:**

S2	S3	S4	Bedeutung
OFF	OFF	OFF	Baudrate über Bus einstellen (default = 500 kBaud)
ON	OFF	OFF	20 kBaud
OFF	ON	OFF	50 kBaud
ON	ON	OFF	125 kBaud
OFF	OFF	ON	250 kBaud
ON	OFF	ON	500 kBaud
OFF	ON	ON	800 kBaud
ON	ON	ON	1000 kBaud

Schalten Sie das Gerät aus und wieder ein oder erteilen Sie über die Steuerung das Reset-Kommando, um die neue Einstellung zu übernehmen.

### HINWEIS

Maximale Buslänge	Baudrate
250 m	250 kBaud
100 m	500 kBaud

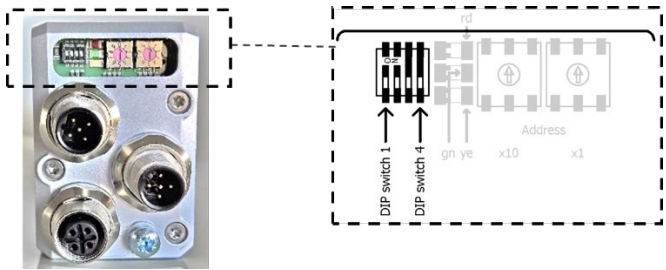


**HINWEIS**  
 Wenn die Schiebeschalter S2-S4 auf OFF stehen, erfolgt die Einstellung der Baudrate über den CAN-Bus mit SDO #2027.

**HINWEIS**  
 Wenn mindestens ein Schiebeschalter S2-S4 auf ON steht, kann die Baudrate nicht über den CAN-Bus verändert werden.

**2.3 CAN Abschluss-Widerstand**

Sie können über den Schiebeschalter S1 (DIP switch 1) den CAN Abschluss-Widerstand (120 Ω) einstellen.



**HINWEIS**  
 Bei Linientopologie erfolgt die Bustermiierung an beiden Enden des Netzwerkes.

Nach dem Entfernen des Verschlussstopfens gelangen Sie an die Bedien- und Statusselemente. Zum Verstellen der Schalter benötigen Sie einen nicht-leitenden spitzen Gegenstand (bspw. Schraubendreher).

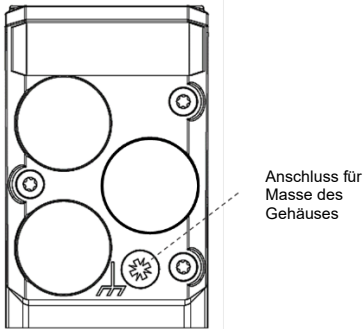
Entnehmen Sie die Einstellung für den Abschlusswiderstand der nachfolgenden Tabelle und stellen Sie den Schiebeschalter S1 (DIP switch 1) entsprechend ein:

S1	Bedeutung
OFF	Abschluss-Widerstand deaktivieren
ON	Abschluss-Widerstand aktivieren

## 2.4 Gerät einschalten

Zum Einschalten des PSD4xx montieren Sie das PSD entsprechend der Montageanleitung an der dafür vorgesehenen Position. Unter folgendem Link finden Sie Information zur Montage sowie Anschluss- und Steckerbelegung des Antriebs: [www.halstrup-walcher.de/technischedoku](http://www.halstrup-walcher.de/technischedoku)

Bitte suchen Sie nach „PSD“ und wählen Ihren Typ aus, klicken Sie auf „Betriebsanleitungen“ und laden die Anschluss- und Steckerbelegung herunter, die zu Ihrem Bussystem angeboten wird.



Das PSD4xx muss geerdet werden, bevor die Versorgungsleitung angeschlossen wird. Das Erdungskabel muss dazu an der vorgesehenen Position am PSD4xx fixiert und auf Erdpotential (z. B. Maschinenbett) gelegt werden.

### HINWEIS

Es wird empfohlen, das Positioniersystem mit einem möglichst kurzen Kabel an das Maschinenbett anzuschließen. Der minimale Leitungsquerschnitt des Erdungskabel beträgt dabei 1,5 mm<sup>2</sup>.

Nachdem die Erdung gelegt wurde, kann das PSD mit der Versorgung und der Kommunikations-Schnittstelle verbunden werden. Der Antrieb ist damit betriebsbereit.

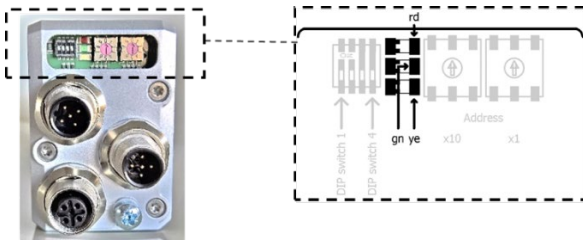
### 3 CANopen Beschreibung

Bei der CAN-Bus-Schnittstelle wird das Protokoll CANopen entsprechend CiA DS 301 Version 4.02 verwendet:

- ein Sende- und ein Empfangs-SDO pro Gerät
- ein asynchrones Sende- und Empfangs-PDO, standardmäßig aktiv
- ein Heartbeat-Objekt alle 500 ms

#### 3.1 Status LEDs

Unter dem Verschlussstopfen befinden sich folgende LEDs:



#### grüne LED (gn) = RUN-LED gemäß CANopen:

Einzelblinker:	CAN Stopp
Dauerblinker:	CAN preoperational
Dauerleuchten:	CAN operational

#### rote LED (rd) = ERROR-LED gemäß CANopen:

Einzelblinker:	CAN-Sender oder -Empfänger hat Warning-Limit erreicht
Doppelblinker:	Guard-Event ist aufgetreten
Dreifachblinker:	Sync-Ausfall
Dauerleuchten:	CAN-Bus-OFF

#### gelbe LED (ye) = Anzeige Aktorspannung:

Aus:	Motorspannung zu niedrig oder zu hoch
An:	Motorspannung in Ordnung
Blinkend mit 0,5 Hz	Motorspannung in Ordnung und Antrieb ist im Auslieferungszustand (betr. die Werte aller Parameter sowie die Stellung der Achse)

**3.2 Tabelle der implementierten Objektverzeichnis-Einträge**

Bezeichnung	Satz-Nr.	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
Gerätetyp	1000	beim Lesen wird „0“ zurückgesendet	0		0	R
Fehler-Register	1001	Bit 0: allgemeiner Fehler Bit 4: Kommunikationsfehler	8 bit		0	R
Fehler-Liste	1003	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes Sub-Index 1 und 2: letzte aufgetretene Emergency-Fehler	8 bit 32 bit		0 0	R R
Sync-ID	1005	COB-ID des Sync-Befehls	32 bit	nein	80h	R/W
Commcycle	1006	Kommunikations-Zyklus-Zeit	32 bit	nein	0	R/W
Syncwindow	1007	Synchrone Fenster-Zeit	32 bit	nein	0	R/W
Guard-Zeit	100C	Guard-Zeit in Millisekunden 0 = aus	16 bit	nein	0	R/W
Life-Time	100D	Life-Time-Faktor	8 bit	nein	0	R/W
Emcy-ID	1014	COB-Id der Emergency-Nachricht	32 bit		80h +Geräte- adresse	R
Emcy inhibit	1015	Inhibit Time der Emergency-Nachricht	16 bit	nein	0	R/W
Consumer Heartbeat	1016	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes (= 2) Sub-Index 1 und 2: Bit 15-0: Heartbeatzeit in ms Bit 23-16: Node-Id des Produzenten	8 bit 32 bit	nein	2 0	R R/W
Producer Heartbeat	1017	Zykluszeit für Heartbeat durch PSD4xx 0 = aus	16 bit	nein	500	R/W

Bezeichnung	Satz-Nr.	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
Identity	1018	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes (= 4)	8 bit		4	R
		Sub 1: Vendor-ID (= 0x000002D8)	32 bit			R
		Sub 2: Product code (abh. vom Gerätetyp)	32 bit			R
		Sub 3: Revision number (= 0)	32 bit			R
		Sub 4: Serial number (= 0)	32 bit			R
Empfangs-PDO 1 Kommunikationsparameter	1400	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes	8 bit		0	R
		Sub 1: COB-ID dieses PDO's	32 bit	nein	200h + Geräteadresse	R/W
		Sub 2: PDO-Typ	8 bit	nein	0xFF	R/W
Empfangs-PDO 1 Mapping	1600	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes (= 3)	8 bit		3	R
		Sub 1: 0x20240010	32 bit			R
		Sub 2: 0x00000010	32 bit			R
		Sub 3: 0x20010020	32 bit			R
Sende-PDO 1 Kommunikationsparameter	1800	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes	8 bit		0	R
		Sub 1: COB-ID dieses PDO's	32 bit	nein nein	180h + Geräteadresse	R/W
		Sub 2: PDO-Typ	8 bit		0xFF	R/W
		Sub 3: Inhibit-Zeit	16 bit	nein	1000 (100ms)	R/W
		Sub 5: Event-Zeit	16 bit	nein	0	R/W
Sende-PDO 1 Mapping	1A00	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes (= 3)	8 bit		3	R
		Sub 1: 0x20250010	32 bit			R
		Sub 2: 0x20300010	32 bit			R
		Sub 3: 0x20030020	32 bit			R

Bezeichnung	Satz-Nr.	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
	2000: 0...9	10 frei verwendbare Register	32 bit	ja	0	R/W
Sollwert	2001	anzufahrende Sollposition  Wert in 1/100 mm (für Defaultwerte von Zähler, SDO #2010 und Nenner, SDO #2011)	±31 bit	nein	0	R/W
Istwert	2003	aktuelle Istposition, Wert in 1/100 mm  (für Defaultwerte von Zähler, SDO #2010 und Nenner, SDO #2011)  Schreiben auf diese Satznummer bewirkt, dass die aktuelle Position auf den übertragenen Wert „referenziert“ wird	±31 bit	nein		R/W
Referenzierungswert	2004	Wert, um den Sollwerte, Istwerte und Endschalterwerte korrigiert werden	±31 bit	ja	0	R/W
Positionierfenster	2006	Erlaubte Differenz zwischen Sollwert und Istwert für das „Position erreicht“-Bit  Der maximal einstellbare Wert ändert sich im gleichen Faktor wie die Auflösung  Wertebereich bei Standardeinstellungen von Zähler, SDO #2010 und Nenner, SDO #2011: 1...100 Schritte	0,0025 ...0,25 Umdrehungen 16 bit	ja	2	R/W

Bezeichnung	Satz-Nr.	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
Istwertbewertung Zähler	2010	Mit diesen Werten kann eine beliebige Anwenderauflösung auf den Antrieb abgebildet werden.	1... 10000 16 bit	ja	400	R/W
Istwertbewertung Nenner	2011	Bei Zählerfaktor 400 steht im Nennerfaktor die Spindelsteigung / Auflösung  Bsp.: Spindelsteigung 1,5 mm mit Auflösung 1/100 mm: Zähler = 400, Nenner = 150	1... 10000 16 bit	ja	400	R/W
Solldrehzahl Positionieren	2012	zu verwendende Maximaldrehzahl bei Positionierfahrten;  Wert in U/min	siehe Kap. 3.3 16 bit	ja	siehe Kap. 3.3	R/W
Solldrehzahl Hand	2013	zu verwendende Maximaldrehzahl bei Handfahrten;  Wert in U/min	siehe Kap. 3.3 16 bit	ja	siehe Kap. 3.3	R/W
Maximaler Strom	2014	gilt nach Beendigung der Startphase (während der Startphase gilt der Wert #2018);  Wert in mA	siehe Kap. 3.3 16 bit	ja	siehe Kap. 3.3	R/W
Obere Endbegrenzung	2016	maximal zulässige Sollposition erlaubte Werte: (oberes Mapping-Ende - 1200 .. 1.611.600 * Nenner/Zähler)  Bei Varianten mit Vorsatzgetriebe verringert sich der Wertebereich entsprechend der Übersetzung.	±31 bit	ja	siehe Kap. 3.3	R/W

Bezeichnung	Satz-Nr.	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
untere Endbegrenzung	2017	minimal zulässige Sollposition erlaubte Werte: (oberes Mapping-Ende - 1200 .. 1.611.600 * Nenner/Zähler) Bei Varianten mit Vorsatzgetriebe verringert sich der Wertebereich entsprechend der Übersetzung.	±31 bit	ja	siehe Kap. 3.3	R/W
Maximaler Losfahrstrom	2018	Wert in mA	siehe Kap. 3.3 16 bit	ja	siehe Kap. 3.3	R/W
Zeitraum für Losfahrstrom	2019	Wert in Millisekunden	10... 1000 16 bit	ja	200	R/W
Drehzahlgrenze für Fahrtabbruch	201A	Wert in % der Solldrehzahl	30...90 16 bit	ja	30	R/W
Zeit für Unterschreiten der Drehzahlgrenze für Fahrtabbruch	201B	Wert in Millisekunden	50...500 16 bit	ja	200	R/W
Beschleunigung	201C	Wert in U/min pro Sekunde	siehe Kap. 3.3 16 bit	ja	siehe Kap. 3.3	R/W
Verzögerung	201D	Wert in U/min pro Sekunde	siehe Kap. 3.3 16 bit	ja	siehe Kap. 3.3	R/W



Bezeichnung	Satz-Nr.	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
Schleifenlänge	201F	<p>minimale Anzahl an Schritten, in die der Antrieb in einer vordefinierten Richtung ein Ziel anfährt.</p> <p>Wert in Schritten (0 → keine Schleife)</p> <p>Das Vorzeichen bestimmt die Schleifenrichtung: Positiv → Schleifenfahrt zu größeren Werten Negativ → Schleifenfahrt zu kleineren Werten</p> <p>Wertebereich bei Standardeinstellungen von Zähler, SDO #2010 und Nenner, SDO #2011: -4000 ... -10 Schritte und 10 ... 4000 Schritte und 0</p>	<p>0,025 ... 10 Umdrehungen</p> <p>oder</p> <p>-0,025 ... -10 Umdrehungen</p> <p>oder</p> <p>0</p> <p>±31 bit</p>	ja	250 Schritte	R/W
Steuerwort	2024	<p>Bit 0: Handfahrt zu größeren Werten</p> <p>Bit 1: Handfahrt zu kleineren Werten</p> <p>Bit 2: Sollwert übergeben (Bei Übertragung der Sollwerte mit PDOs wird der Sollwert nur übernommen, wenn dieses Bit gesetzt ist.)</p> <p>Bit 4: Freigabe: Die Achse wird nur bei gesetztem Bit verfahren</p> <p>Bit 6: Fahrt ohne Schleife</p> <p>Bit 10: Freigabe Nachregeln</p> <p>Bit 13: Togglebit</p> <p>Alle anderen Bits sind reserviert und müssen auf 0 gesetzt sein!</p>	16 bit	nein	0	R/W

Bezeichnung	Satz-Nr.	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
Status	2025	Bit 0: Sollposition erreicht Bit 1: reserviert Bit 2: Togglebit Bit 3: reserviert Bit 4: Motor-Spannung vorhanden Bit 5: Positionierung wurde abgebrochen Bit 6: Antrieb läuft Bit 7: Temperaturüberschreitung Bit 8: Fahrt gegen Schleifenrichtung Bit 9: Fehler Bit 10: Positionierfehler (Blockieren) Bit 11: Manuelles Verdrehen Bit 12: Sollwert falsch Bit 13: Motor-Spannung hatte gefehlt Bit 14: Bereichsende positiv Bit 15: Bereichsende negativ	0..FFFFh 16 bit			R
CAN-Adresse	2026	Adresse des Antriebs (falls die Adresse über CAN-Bus gesetzt wird)  Werden die Adressschalter benutzt (d. h. Schalterstellung auf > 0), kann dieser Wert nicht verändert werden.	1...127 16 bit	ja	1	R/W

Bezeichnung	Satz-Nr.	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
Baudrate	2027	0: 20 kBaud    4: 500 kBaud 1: 50 kBaud    5: 800 kBaud 2: 125 kBaud   6: 1000 kBaud 3: 250 kBaud  Wird der Baudratenschalter benutzt (d. h. Schalterstellung nicht auf OFF-OFF-OFF), kann dieser Wert nicht verändert werden.	0..6 16 bit	ja	4	R/W
oberes Mapping-Ende	2028	Definition des Verfahrbereichs relativ zum Absolutwertgeber  erlaubte Werte: (aktuelle Position + 3 Umdrehungen) ... (aktuelle Position + 4029 Umdrehungen)  Bei Varianten mit Vorsatzgetriebe verringert sich der Wertebereich entsprechend der Übersetzung.	±31 bit	ja	siehe Kap. 3.3	R/W
Maximaler Haltestrom	202B	Haltestrom im Stillstand in mA	siehe Kap. 3.3 16 bit	ja	siehe Kap. 3.3	R/W
Drehsinn	202C	0: rechtsdrehend (bei Sicht auf die Abtriebswelle)  1: linksdrehend	0 oder 1 16 bit	ja	0	R/W
Istdrehzahl	2030	Aktuelle Drehzahl in U/min	±15 bit			R
Max. Iststrom bei letzter Fahrt	2031	max. Iststrom bei der letzten Fahrt in mA	16 bit			R
Iststrom	2033	Aktueller Iststrom in mA	16 bit			R
U Steuer	203A	aktuelle Versorgungsspannung der Steuerung in 0,1 V	16 bit			R
U Motor	203B	aktuelle Versorgungsspannung des Motors in 0,1 V	16 bit			R

Bezeichnung	Satz-Nr.	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
UMot-Grenze	203C	Spannungsgrenze für Bit Motorspannung da in 0,1 V	180...240 16 bit	ja	185	R/W
UMot-Filter	203D	Mittelwertzeit für UMot-Spannungsmessung in msec-Schritten	100... 1000 16 bit	ja	100	R/W
Temperaturgrenze	203E	Temperaturgrenze °C für Übertemperatur	10...80 16 bit	ja	80	R/W
Geräte-temperatur	203F	Temperatur im Geräteinnern in °C (Genauigkeit: ± 5 K)	±15 bit			R
Produktionsdatum	2040	Herstellungsjahr und -woche (als Integer-Zahl)	JJWW 16 bit			R
Seriennummer	2041	Laufende Geräte-Seriennummer	0...65535 16 bit			R
Max. Haltestrom bei Fahrtende	2042	max. Haltestrom bei Fahrtende; in mA	siehe Kap. 3.3 16 bit	ja	siehe Kap. 3.3	R/W
Dauer des max. Haltestroms bei Fahrtende	2043	Dauer des max. Haltestroms bei Fahrtende; in ms	0..1000 16 bit	ja	200	R/W
Gerätetyp	204D	Einer der folgenden Gerätetypen aus der PSD-Reihe (5-stellige Nummern geben in den letzten 2 Stellen den Durchmesser der Abtriebswelle an, z. B. 42208 → 8mm-Welle):  40105, 40108, 40114, 40308, 40314, 41105, 41108, 41114, 41308, 41314, 42208, 42214, 42414, 42614, 42814, 43208, 43214, 43414, 43614, 43814, 48005, 48008, 48014, 48108, 48114, 49005, 49008, 49014, 49108, 49114	16 bit			R

Bezeichnung	Satz-Nr.	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
Version	204E	Software-Versionsnummer	16 bit			R
Auslieferungszustand	204F	<p><u>Schreiben einer „5“:</u> Setzt den Antrieb zurück (entspricht dem Aus- und Wiedereinschalten der Steuerspannung)</p> <p><u>Schreiben einer „4“:</u> Stellt den Auslieferungszustand aller Parameter her (CAN-Adresse SDO #2026 auf 1, Baudrate SDO #2027 auf 500 kBaud), ohne die Parameter im EEPROM zu speichern, ohne Einschalt Schleifenfahrt und ohne Positionierung in Messbereichsmitte.</p> <p><u>Schreiben einer „3“:</u> Stellt den Auslieferungszustand aller Parameter her (ohne die CAN-Adresse und die Baudrate zu ändern), ohne die Parameter im EEPROM zu speichern, ohne Einschalt Schleifenfahrt und ohne Positionierung in Messbereichsmitte.</p> <p><u>Schreiben einer „2“:</u> Stellt den Auslieferungszustand aller Parameter her (CAN-Adresse SDO #2026 auf 1, Baudrate SDO #2027 auf 500 kBaud), ohne die Parameter im EEPROM zu speichern. Danach führt der Antrieb eine Einschalt Schleifenfahrt durch und positioniert in Messbereichsmitte.</p> <p><i>Fortsetzung siehe nächste Seite</i></p>	-5...-1 oder 1  ±15 bit	nein	0	R/W

Bezeichnung	Satz-Nr.	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
Auslieferungszustand		<p><u>Schreiben einer „1“:</u> Stellt den Auslieferungszustand aller Parameter her (ohne die CAN-Adresse und die Baudrate zu ändern), ohne die Parameter im EEPROM zu speichern. Danach führt der Antrieb eine Einschalt Schleifenfahrt durch und positioniert in Messbereichsmitte.</p> <p><u>Schreiben einer „1“:</u> Speichert die Parameter im EEPROM</p> <p><u>Schreiben einer „0“:</u> keine Aktion</p> <p><u>Lesen nach dem Booten:</u> 0 → Speicherinhalt korrekt ≠ 0 → Speicherinhalt fehlerhaft</p> <p><u>Lesen nach dem Speichern:</u> 0 → Speichern erfolgreich beendet ≠ 0 → Speichern läuft noch bzw. fehlerhaft beendet (Speichern kann bis zu 2000ms dauern)</p>				

### 3.3 Tabelle der geräteabhängigen Min-, Max- und Default-Werte

#### HINWEIS

Die Einstellung des Fahrstroms ist für die Nenndrehzahl der jeweiligen Gerätevariante optimiert. Je mehr die eingestellte Drehzahl von der Nenndrehzahl abweicht, desto größer ist die Abweichung der tatsächlichen Stromaufnahme des Motorstromkreises vom eingestellten Wert.

#### HINWEIS

Die Einstellung des Wertes 0 für den Haltestrom führt zu einer maximalen Stromaufnahme des Motorstromkreises von ca. 50 mA.

Gerätetyp		PSD 401/411 - 5V	PSD 401/411 - 8H/14H	PSD 403/413 - 8H/14H	PSD 422/432 - 8V	PSD 422/432 - 8H/14H
Name	SDO	Wertebereich Auslieferung				
Oberes Mapping- Ende *)	2028	- 806.400	- 806.400	- 198.498	- 806.400	- 806.400
Obere End- begrenzung *)	2016	- 805.200	- 805.200	- 197.298	- 805.200	- 805.200
Untere End- begrenzung *)	2017	- -805.200	- -805.200	- -197.298	- -805.200	- -805.200
Solldrehzahl Positionierfahrt	2012	1...800 200	1...500 200	1...250 50	1...1000 200	1...500 200
Solldrehzahl Hand	2013	1...800 70	1...500 70	1...250 17	1...1000 70	1...500 70
Beschleunigung	201C	1...5000 1000	1...5000 1000	1...1250 250	1...5000 500	1...5000 500
Verzögerung	201D	1...5000 2000	1...5000 2000	1...1250 500	1...5000 2000	1...5000 2000
Max. Fahrstrom	2014	5...2000 750	5...2000 750	5...2000 750	5...4000 1500	5...4000 1500
Max. Anfahrstrom	2018	5...2000 1000	5...2000 1000	5...2000 1000	5...4000 2000	5...4000 2000

Max. Haltestrom	202B	0...300 30	0...300 30	0...300 30	0...400 40	0...400 40
Max. Haltestrom am Ende einer Fahrt	2042	0...600 60	0...600 60	0...600 60	0...800 80	0...800 80

\*) Die Min.- und Max.-Werte des Parameters können nicht angegeben werden, da sie von der aktuellen Skalierung abhängen. Der angegebene Default-Wert gilt für die Standardskalierung (400 Schritte pro Umdrehung).

Gerätetyp		PSD 424/434 - 14H	PSD 426/436 - 14H	PSD 428/438 - 14H	PSD 480/490 - 5V	PSD 480/490 - 8H/14H
Name	SDO	Wertebereich Auslieferung				
Oberes Mapping-Ende *)	2028	- 388.800	- 256.000	- 196.683	- 806.400	- 806.400
Obere Endbegrenzung *)	2016	- 387.600	- 254.800	- 195.483	- 805.200	- 805.200
Untere Endbegrenzung *)	2017	- -387.600	- -254.800	- -195.483	- -805.200	- -805.200
Solldrehzahl Positionierfahrt	2012	1...482 100	1...317 63	1...250 50	1...800 200	1...500 200
Solldrehzahl Hand	2013	1...482 34	1...317 22	1...250 17	1...800 70	1...500 70
Beschleunigung	201C	1..2411 240	1...1587 150	1...1250 125	1...5000 1000	1...5000 1000
Verzögerung	201D	1...2411 960	1...1587 635	1...1250 500	1...5000 2000	1...5000 2000
Max. Fahrstrom	2014	5...4000 1500	5...4000 1500	5...4000 1500	5...1900 712	5...1900 712
Max. Anfahrstrom	2018	5...4000 2000	5...4000 2000	5...4000 2000	5...1900 950	5...1900 950
Max. Haltestrom	202B	0...400 40	0...400 40	0...400 40	0...250 25	0...250 25
Max. Haltestrom am Ende einer Fahrt	2042	0...800 80	0...800 80	0...800 80	0...500 50	0...500 50



### CANopen Beschreibung

\*) Die Min.- und Max.-Werte des Parameters können nicht angegeben werden, da sie von der aktuellen Skalierung abhängen. Der angegebene Default-Wert gilt für die Standardskalierung (400 Schritte pro Umdrehung).

Gerätetyp		PSD 481/491 - 8H/14H
Name	SDO	Wertebereich Auslieferung
Oberes Mapping- Ende *)	2028	- 198.498
Obere End- begrenzung *)	2016	- 197.298
Untere End- begrenzung *)	2017	- -197.298
Solldrehzahl Positionierfahrt	2012	1...250 50
Solldrehzahl Hand	2013	1...250 17
Beschleunigung	201C	1...1250 250
Verzögerung	201D	1...1250 500
Max. Fahrstrom	2014	5...1900 712
Max. Anfahrstrom	2018	5...1900 950
Max. Haltestrom	202B	0...250 25
Max. Haltestrom am Ende einer Fahrt	2042	0...500 50

\*) Die Min.- und Max.-Werte des Parameters können nicht angegeben werden, da sie von der aktuellen Skalierung abhängen. Der angegebene Default-Wert gilt für die Standardskalierung (400 Schritte pro Umdrehung).

### 3.4 PDO-Festlegung

1) Empfangs-PDO (aus Sicht des PSD4xx)

Adresse: 200h + CAN-Adresse (mögliche Werte: 201h...27Fh)

Belegung (nicht veränderbar):

Bit	Byte	Bedeutung	Entsprechende SDO-Satznummer
0-15	0, 1	Steuerwort	2024h
16-31	2, 3	Unbenutzt	
32-63	4-7	Sollwert	2001h

2) Sende-PDO (aus Sicht des PSD4xx)

Adresse: 180h + CAN-Adresse (mögliche Werte: 181h...1FFh)

Belegung (nicht veränderbar):

Bit	Byte	Bedeutung	Entsprechende SDO-Satznummer
0-15	0,1	Status	2025h
16-31	2,3	Aktuelle Drehzahl	2030h
32-63	4-7	Istwert	2003h

### 3.5 Detaillierte Beschreibung der Status-Bits

#### Bit 0 Sollposition ist erreicht

wird gesetzt:

- nach erfolgreicher Ankunft an einer übertragenen Sollposition
- wenn nach der Einschalt Schleifenfahrt der Istwert dem zuvor übertragenen Sollwert entspricht
- nach manuellem Verdrehen im Stillstand, wenn bei aktivierter Nachregelung die Differenz aus Soll- und Istwert betragsmäßig kleiner oder gleich dem Positionierfenster ist

wird gelöscht:

- bei gesetztem Freigabebit nach Übertragen einer Sollposition, wenn die Differenz zum Istwert größer als das Positionierfenster ist (SDO #2006)
- durch eine Handfahrt
- bei Übertragen eines ungültigen Sollwerts
- bei manuellem Verdrehen im Stillstand

## CANopen Beschreibung

### **Bit 1 Reserviert**

### **Bit 2 Togglebit**

wird gesetzt:

- wenn Bit 13 des Steuerwortes gesetzt ist

wird gelöscht:

- wenn Bit 13 des Steuerwortes gelöscht ist

### **Bit 3 Reserviert**

### **Bit 4 Motor-Spannung vorhanden**

wird gesetzt:

- wenn die Motor-Versorgungsspannung über der UMot-Grenze (SDO #203C) und unter 30 V liegt

wird gelöscht:

- wenn die Motor-Versorgungsspannung unter der UMot-Grenze oder über 30 V liegt

### **Bit 5 Positionierung wurde abgebrochen**

wird gesetzt:

- wenn eine Positionierfahrt durch Wegnahme der Freigabe im Steuerwort abgebrochen wird

wird gelöscht:

- wenn ein neuer Fahrauftrag gesendet wird

### **Bit 6 Antrieb läuft**

wird gesetzt:

- bei sich drehendem Antrieb

wird gelöscht:

- im Stillstand

### **Bit 7 Temperaturüberschreitung**

wird gesetzt:

- wenn die Temperatur im Geräteinnern den Grenzwert aus SDO #203E überschreitet

wird gelöscht:

- wenn die Temperatur im Geräteinnern den Grenzwert um 5 °C unterschreitet

**Bit 8 Fahrt gegen Schleifenrichtung**

wird gesetzt:

- nach dem Einschalten oder einem Reset (ein eventuell vorhandenes Spiel in einer angetriebenen Spindel ist noch nicht beseitigt)
- bei Handfahrt gegen Positionierrichtung (eine anschließende Handfahrt in Positionierrichtung löscht dieses Bit nicht mehr)
- während eines Positioniervorgangs gegen die Schleifenfahrtrichtung

wird gelöscht:

- nach erfolgreicher Ankunft an einer übertragenen Sollposition in Schleifenrichtung
- nach der Einschalt Schleifenfahrt

**Bit 9 Fehlerbit**

wird gesetzt:

- wenn ein unbehebbarer Fehler im Flash-Memory aufgetreten ist
- wenn bei der Positionsberechnung ein internes Problem festgestellt wurde

**Bei gesetztem Fehlerbit sind keine Fahrtaufträge mehr möglich!**

wird gelöscht:

- nur durch Zurücksetzen des Antriebs (Reset-Kommando oder Aus- und Einschalten)

**Bit 10 Positionierfehler (Blockieren)**

wird gesetzt:

- wenn eine Positionierfahrt aufgrund von Überlastung (Blockieren, starke Schwergängigkeit) abgebrochen wurde

wird gelöscht:

- durch Beauftragen eines Positionierauftrages
- nach einer korrekt ausgeführten Einschalt Schleifenfahrt

**Bit 11 Manuelles Verdrehen**

wird gesetzt:

- wenn der Antrieb im Stillstand von außen um mehr als den Wert im Positionierfenster verdreht wird

wird gelöscht:

- durch Beauftragen eines Positionierauftrages
- nach einer korrekt ausgeführten Einschalt Schleifenfahrt

**Bit 12 Sollwert falsch**

wird gesetzt:

- wenn ein übertragener Sollwert außerhalb der Endschaltermgrenzen liegt, verursacht auch z. B. durch den akt. Wert des Referenzierungswerts (SDO #2004)
- wenn ein übertragener Sollwert innerhalb der Endschaltermgrenzen liegt, aber durch eine notwendige Schleifenfahrt der vorgegebene Bereich verlassen werden würde

wird gelöscht:

- durch Senden eines gültigen Sollwerts

**Bit 13 Motorspannung hatte gefehlt**

wird gesetzt:

- wenn beim Beauftragen einer Positionier- oder Einschalt Schleifenfahrt die Motorspannung unter der UMot-Grenze (SDO #203C) oder über 30 V liegt
- wenn während der Fahrt die Motorspannung den vorgegebenen Korridor verlässt

wird gelöscht:

- wenn beim Beauftragen einer Positionier- oder Einschalt Schleifenfahrt die Motorspannung über der UMot-Grenze und unter 30 V liegt

**Bit 14/  
Bit 15 Endbegrenzung vorwärts/rückwärts ist angefahren**

wird gesetzt:

- wenn per Handfahrt der Endbegrenzungswert erreicht wird (nicht wenn dieser per Positionierfahrt erreicht wird)
- wenn eine Endschaltermgrenze so verändert wird, dass die aktuelle Position außerhalb liegt
- wenn im Stillstand der Antrieb durch eine äußere Kraft auf eine Position jenseits des durch die Endschaltermgrenzen definierten Bereichs bewegt wird

wird gelöscht:

- sobald sich die Istposition wieder innerhalb der Bereichsgrenzen befindet (Ausnahme: Nach Beendigung einer manuellen Fahrt befindet sich der Antrieb noch innerhalb des Positionierfensters an der Bereichsgrenze und es wurde noch kein neuer Fahrbefehl erteilt.)

### 3.6 Detaillierte Beschreibung der Steuer-Bits

**Bit 0 Handfahrt zu größeren Werten**

**Bit 1 Handfahrt zu kleineren Werten**

**Bit 2 Sollwert übergeben**

Bei einer Sollwert-Übertragung mit Hilfe von PDOs wird bei gesetztem Bit der im selben PDO gesendete Sollwert als neuer gültiger Sollwert übernommen. Eine Positionierfahrt, die gleichzeitig oder später startet, verwendet diesen Sollwert als neue Sollposition. Wenn zusammen mit der Übernahme des Sollwertes die Positionierung sofort gestartet werden soll, muss zusätzlich zu Bit 2 gleichzeitig Bit 4 („Freigabe“) gesetzt werden.

Wenn Bit 2 nicht gesetzt ist, wird der Sollwert nicht übernommen, stattdessen kann durch Setzen des Freigabebits eine Positionierfahrt auf den zuletzt gesendeten und als gültig gekennzeichneten Sollwert erfolgen.

**Bit 3 Reserviert**

muss auf 0 gesetzt sein

**Bit 4 Freigabe**

Fahrbefehle werden nur bei gesetztem Bit ausgeführt.  
Dieses Bit muss für Positionierfahrten und Handfahrten gesetzt sein.  
Wird es während einer Fahrt gelöscht, so wird diese abgebrochen und Statusbit 5 gesetzt („Positionierung wurde abgebrochen“).

**Bit 5 Reserviert**

muss auf 0 gesetzt sein

**Bit 6 Fahrt ohne Schleife**

Bei gesetztem Bit werden alle Ziele bei Positionierfahrten direkt ohne eventuelle Schleife angefahren (unabhängig vom aktuellen Wert in SDO #201F).

**Bit 7-9 Reserviert**

muss auf 0 gesetzt sein

**Bit 10: Freigabe Nachregeln**

Nur bei gesetztem Bit regelt der Antrieb nach, wenn er nach Ende einer Fahrt gegen Schleifenrichtung aus seiner Position gedrückt wird. Wenn die Schleifenlänge (SDO #201F) auf 0 gesetzt ist, regelt der Antrieb in beiden Richtungen nach.

## CANopen Beschreibung

**Bit 11-12: Reserviert**

muss auf 0 gesetzt sein

**Bit 13: Togglebit**

Der Antrieb schreibt dieses Bit immer in das Statuswort Bit 2.

→ Die Steuerung kann erkennen, wenn neue Prozessdaten vom Antrieb verarbeitet werden.

**Bit 14-15 Reserviert**

muss auf 0 gesetzt sein

## 4 Funktionsweisen

### 4.1 Positionierfahrt starten

Zur Ansteuerung des Antriebs mit PDOs muss dieser zuerst in den CANopen-Zustand „operational“ geschaltet werden. Daraufhin wird eine Positionierfahrt folgendermaßen gestartet:

- Sollwert übertragen:  
PDO mit Sollwert und Steuerwort = 0014h oder Sollwert auf SDO #2001 und Steuerwort = 10h auf SDO #2024  
→ Antrieb fährt los
- Abbruch der Fahrt durch Wegnahme der Freigabe (PDO mit Steuerwort = 0000h oder SDO #2024 mit Wert 0000h senden)

#### HINWEIS

Soll während einer aktiven Positionierung ein neuer Sollwert gesetzt werden, muss der Antrieb gestoppt werden (Rücksetzen des Freigabebits). Der neue Sollwert kann im Stillstand des Antriebs eingestellt werden.

#### HINWEIS

Wenn während einer aktiven Positionierung eine Handfahrt gewünscht wird, muss der Antrieb gestoppt werden (Rücksetzen des Freigabebits). Die Handfahrt kann gestartet werden, wenn der Antrieb stillsteht.

**Folgende Reihenfolge ist ebenfalls möglich:**

Ausgangssituation:

- Freigabe ist nicht gesetzt
- der Sollwert wurde bereits übertragen  
(bei PDO-Übertragung war die Freigabe im Steuerwort noch nicht gesetzt).

Freigabe setzen: →Antrieb fährt los

#### HINWEIS

Positionierfahrten beinhalten ggf. eine „Schleifenfahrt“, die bewirkt, dass das Ziel aus einer definierten Richtung angefahren wird. Die Richtung und Länge der Schleifenfahrt kann vor der Positionierung mit SDO #201F („Schleifenlänge“) auf den gewünschten Wert gesetzt werden. Mit SDO #201F kann die Schleifenfahrt auch deaktiviert werden.



## 4.2 Arten der Positionierung

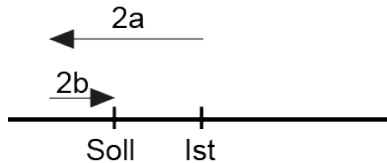
### 4.2.1 Positionierfahrt mit Schleifenfahrt

Das PSD4xx unterscheidet folgende Fälle bei einem Positioniervorgang.  
(Annahme: Richtung in der jede Sollposition angefahren wird ist vorwärts):

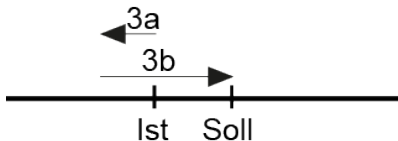
1. Neuer Positionswert größer als aktueller:  
Position wird direkt angefahren



2. Neuer Positionswert kleiner als aktueller:  
Es wird 5/8 Umdrehungen weiter zurückgefahren (2a)  
und die exakte Position in Vorwärtsfahrt angefahren (2b)



3. Neuer Positionswert nach Rückwärtsfahrt ohne Schleifenfahrt:  
die Position wird auf alle Fälle mit einer Vorwärtsbewegung angefahren (3b),  
gegebenenfalls wird dazu zunächst 5/8 Umdrehungen rückwärts gefahren (3a)



Nach Erreichen der Sollposition wird diese Position mit dem internen Absolutencoderstand verglichen. Bei einer Abweichung um mehr als  $0,9^\circ$  (an der Motorwelle) wird automatisch eine Zweitpositionierung gestartet und der Antrieb wird die Zielposition erneut anfahren. Bei einer weiteren Abweichung um mehr als  $0,9^\circ$  wird das Status-Bit „Positionierfehler (Blockieren)“ gesetzt.

### HINWEIS

Eine Positionierung auf die obere Endbegrenzung (SDO #2016) mit einer Schleifenlänge  $< 0$  ist nicht möglich, da der Antrieb hierfür die Endbegrenzung überfahren müsste. Gleiches gilt für die untere Endbegrenzung (SDO #2017) bei einer Schleifenlänge  $> 0$ .

#### 4.2.2 Positionierfahrt *ohne* Schleifenfahrt

Der Modus „Positionieren ohne Schleifenfahrt“ dient hauptsächlich zum Fahren kleiner Wege für Feinkorrekturen. Jede Position wird dabei direkt angefahren.

##### HINWEIS

Um eine Positionierfahrt ohne Schleife auszuführen, muss zusätzlich zur Freigabe (Bit 4 im Steuerwort) Bit 6 gesetzt sein („Fahrt ohne Schleife“) oder SDO #201F („Schleifenlänge“) den Wert 0 haben.

##### HINWEIS

Ein eventuelles Spiel in der angetriebenen Spindel wird dabei NICHT eliminiert. Bei Varianten mit integriertem Vorsatzgetriebe wirkt sich in diesem Fall auch das interne Getriebespiel auf die Positioniergenauigkeit aus.

#### 4.2.3 Handfahrt

Der Antrieb kann manuell betrieben werden (sog. „Handfahrt“). Dies dient einer vereinfachten Inbetriebnahme.

##### Handfahrt starten:

Bei Übergabe des Steuerworts zur Handfahrt (Steuerwort = 0x11 bzw. 0x12) beginnt die Handfahrt.

##### Handfahrt beenden:

Durch die Übergabe eines entsprechenden Steuerworts wird die Handfahrt gestoppt. Möglich sind entweder die Wegnahme des Handfahrt-Kommandos (Steuerwort = 0x10) oder das Zurücksetzen des Freigabebits (Steuerwort = 0x00).

##### HINWEIS

Wird während einer aktiven Handfahrt eine Positionierung gewünscht, muss der Antrieb gestoppt werden (Zurücksetzen des Freigabebit). Die Positionierfahrt kann gestartet werden, sobald der Antrieb steht (Steuerwort = 0x14 und gewünschter Sollwert).

### 4.3 Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung

Einschalt Schleifen- und die Handfahrt werden mit der Maximalgeschwindigkeit aus SDO #2013 ausgeführt.

Positionierfahrten werden mit der Maximalgeschwindigkeit aus SDO #2012 ausgeführt.

Für alle Fahrten gilt die Maximalbeschleunigung aus SDO #201C und die Maximalverzögerung aus SDO #201D.

**HINWEIS**

Wird bei einer Fahrt das Freigabebit im Steuerwort gelöscht oder die Endposition angefahren, wird mit dem Parameter „Verzögerung“ (SDO #201D) abgebremst. Bei einer Erhöhung oder Absenkung der Drehzahl während der Fahrt wird der Parameter „Beschleunigung“ (SDO #201C) verwendet.

#### 4.4 Maximaler Anfahr- und Fahrstrom

Über SDO #2018 kann der maximale Losfahrstrom, über SDO #2014 der maximale Fahrstrom eingestellt werden.

Der Losfahrstrom ist nach jedem Fahrtbeginn für diejenige Zeit aktiv, die mit SDO #2019 angegeben ist.

#### HINWEIS

Der Anfahrstrom sollte immer etwas höher als der Fahrstrom sein, da der Antrieb für die Beschleunigungsphase mehr Strom als bei Konstantfahrt benötigt.

#### HINWEIS

Wenn kleine Drehmomentgrenzwerte verwendet werden sollen, muss folgendes bedacht werden: Kleine Drehmomentwerte sollten nicht in Kombination mit hohen Drehzahlvorgaben benutzt werden, da dies zu instabilem Fahrverhalten führen kann!

#### 4.5 Verhalten bei Blockieren

Wenn während des Verfahrens die erreichbare Geschwindigkeit länger als 200 ms (SDO #201B) den Grenzwert 30 % der gewählten Maximalgeschwindigkeit (SDO #201A) unterschreitet (dies sind die Defaultwerte), wird ein Blockieren erkannt, die Fahrt abgebrochen und das Bit „Positionierfehler“ gesetzt. Der Antrieb steht fortan mit dem eingestellten Haltestrom (SDO #202B).

Neue Fahraufträge können danach ohne weitere Maßnahmen gesendet werden, d. h. die Übertragung einer neuen Sollposition startet eine neue Positionierung.

Eine Ausnahme besteht darin, wenn der Sollwert derselbe ist wie zuvor. In diesem Fall ist zunächst die Freigabe wegzunehmen und dann wieder zu setzen (Bit 4 im Steuerwort). Der Antrieb fährt dann beim Setzen des Freigabebits weiter. Bit 2 („Sollwert übergeben“) muss dabei ebenfalls gesetzt sein.



#### VORSICHT!

Fahrten, die gezielt eine Blockfahrt nach sich ziehen (z. B. Referenzfahrten auf Block), dürfen nur mit einem reduzierten Strom gestartet werden (max. Fahrstrom maximal 10 % des Nennstroms bzw. kleinstmöglicher Wert).

#### 4.6 Verhalten bei manuellem Verdrehen (Nachregelfunktion)

Wenn das PSD4xx im Stillstand nach einer korrekt beendeten Positionierfahrt entgegen der Schleifenrichtung verdreht wird und das Freigabebit (Bit 4 im Steuerwort) sowie das Nachregelbit (Bit 10) aktiviert sind, versucht das PSD4xx den zuvor gesendeten Sollwert wieder anzufahren (Nachregeln). Nach erfolgreichem Nachregeln wird das Bit 0 („Sollposition erreicht“) erneut gesetzt.

##### HINWEIS

Bei Verdrehen in Schleifenrichtung erfolgt kein Nachregeln, es wird nur Bit 11 im Statuswort („Manuelles Verdrehen“) gesetzt und Bit 0 („Sollposition ist erreicht“) zurückgesetzt. Wenn die Schleifenlänge (SDO #201F) auf 0 gesetzt ist, regelt der Antrieb in beiden Richtungen nach.

##### HINWEIS

Falls der Antrieb im Stillstand kontinuierlich seine Position verliert, startet der Versuch, nachzuregeln genau dann, wenn die Istposition das Positionierfenster gerade verlässt (vorausgesetzt, dass alle oben genannten Bedingungen erfüllt sind). Zu diesem Zeitpunkt muss die Motorspannung im zulässigen Bereich liegen (d. h. Bit 4 im Statuswort gesetzt).

Bei unzulässiger Motorspannung startet kein Nachregeln, stattdessen werden Bit 10 („Positionierfehler“) und 13 („Motor-Spannung hatte gefehlt“) aktiv.

Wenn die Motorspannung erst nach dem Verlassen des Positionierfensters wieder in den zulässigen Bereich eintritt, startet kein erneuter Nachregelversuch. Dies verhindert eine Situation, in der plötzlich ein Antrieb eine Bewegung startet, wenn die Motorspannung eingeschaltet wird.

Wird eine laufende Positionierung oder Handfahrt durch einen Stoppbefehl abgebrochen (Freigabebit im Steuerwort auf 0), so regelt der Antrieb erst wieder nach, wenn ein neuer Fahrauftrag gesendet und korrekt beendet wird.

Durch Wegnahme des Freigabebits und/oder der Nachregelfunktion kann das Nachregeln gänzlich unterbunden werden.

#### 4.7 Berechnung der physikalischen Absolut-Position

Der Stellantrieb PSD4xx besitzt ein absolutes Messsystem mit einem Messbereich von 4.026 Umdrehungen. Dabei kann frei festgelegt werden in welche Drehrichtung welcher Teil dieser 4.026 Umdrehungen verfahren werden soll.

Die Abbildung des gewünschten Fahrbereichs auf den physikalischen Fahrbereich „Mapping-Ende“ erfolgt über SDO #2028.

**HINWEIS**

Die folgenden Ausführungen betreffen die Varianten ohne Vorsatzgetriebe. Bei Varianten mit Vorsatzgetriebe verringern sich die angegebenen Zahlenwerte entsprechend.

Im Auslieferungszustand ist der Antrieb auf Position 0, oberer Endschalter ist 805.200, unterer Endschalter ist -805.200. Das ergibt einen Verfahrbereich von  $\pm 2.013$  Umdrehungen ( $\pm 805.200$  Schritte). Wenn der gewünschte Verfahrbereich  $\pm 2.013$  Umdrehungen nicht überschreitet, braucht also im Auslieferungszustand keine der im folgenden beschriebenen Maßnahmen ergriffen zu werden, um den Verfahrbereich einzustellen.

Für die Realisierung beliebiger Verfahrangebe unabhängig vom Verfahrangebe, der durch die Einbaulage des Messsystems vorgegeben ist (physikalischen Fahrbereich), gibt es die folgenden beiden Möglichkeiten:

- 1) Die zu verfahrende Achse (z. B. eine Spindel) in die gewünschte Position bringen, den Antrieb mit offenem Klemmring auf die dazu passende Position verfahren, erst dann den Klemmring schließen.

**Beispiele:**

- a) Die zu verfahrende Achse in die Mittelstellung bringen, den Antrieb im Leerlauf (mit offenem Klemmring) ebenfalls in Mittelstellung fahren (Position 0), dann den Klemmring schließen. Der Antrieb kann nun 2.013 Umdrehungen in jede Richtung fahren (standardmäßig  $\pm 805.200$  Schritte).
  - b) Die zu verfahrende Achse ganz nach links (bzw. unten) bringen, den Antrieb im Leerlauf (mit offenem Klemmring) ohne Schleife an die kleinste Position fahren (Position -805.200), dann den Klemmring schließen. Der Antrieb kann nun 4.026 Umdrehungen nach rechts (bzw. oben) fahren (standardmäßig 1.610.400 Schritte).
  - c) Die zu verfahrende Achse ganz nach rechts (bzw. oben) bringen, den Antrieb im Leerlauf (mit offenem Klemmring) an die größte Position fahren (Position 805.200), dann den Klemmring schließen. Der Antrieb kann nun 4.026 Umdrehungen nach links (bzw. unten) fahren (standardmäßig 1.610.400 Schritte).
- 2) Den Antrieb in beliebiger Position auf die Achse montieren, Klemmring schließen, dann mit Hilfe von SDO #2028 den Verfahrbereich anpassen. SDO #2028 legt das obere Ende des Verfahrbereichs fest. Standardmäßig ist das obere Ende bei +2.016 Umdrehungen (Position 806.400). Wenn nach der Montage des Antriebs der Verfahrbereich nicht zur aktuell angezeigten Position passt, kann dieser zwischen +3 Umdrehungen und +4.029 Umdr. (gemessen von der aktuellen Position) frei gewählt werden.

**Beispiele:**

- a) Nach der Montage ist die angezeigte Position 0 (was dem Auslieferungszustand entspricht). Der Verfahrbereich soll ausschließlich nach rechts (bzw. oben) zeigen  
→ oberes Mapping-Ende = Position + 4.029 Umdrehungen  
→ SDO #2028 auf 1.611.600 setzen.
- b) Nach der Montage ist die angezeigte Position 804.000. Der Verfahrbereich soll aber ausschließlich nach rechts (bzw. oben) zeigen  
→ oberes Mapping-Ende = Position + 4.029 Umdrehungen  
→ SDO #2028 auf 2.415.600 setzen.
- c) Nach der Montage ist die angezeigte Position -804.400. Der Verfahrbereich soll aber ausschließlich nach links (bzw. unten) zeigen  
→ oberes Mapping-Ende = Position + 3 Umdrehungen  
→ SDO #2028 auf -803.200 setzen.

**Anmerkungen:**

- 1) Bei der Berechnung des oberen Mapping-Endes (SDO #2028) muss (wie in obigen Beispielen) eine Sicherheitsreserve von 3 Umdrehungen (standardmäßig 1200 Schritte) eingehalten werden, weil der höchstmögliche Positionswert 3 Umdrehungen unterhalb des oberen Mapping-Endes liegt. Der kleinstmögliche Positionswert liegt 4029 Umdrehungen unterhalb des oberen Mapping-Endes.
- 2) Die angegebenen Schrittzahlen bzw. Positionswerte beziehen sich auf folgende Einstellungen, die dem Auslieferungszustand entsprechen:
  - a) Referenzierungswert (SDO #2004) = 0
  - b) Istwertbewertung Zähler (SDO #2010) = 400
  - c) Istwertbewertung Nenner (SDO #2011) = 400

Diese 3 SDOs beeinflussen die oben angegebenen Schrittzahlen bzw. Positionswerte: Mit dem Referenzierungswert kann eine Verschiebung erreicht werden, mit der Zähler-/Nennerbewertung eine Streckung bzw. Dehnung (s. u.).
- 3) Bei einer Änderung des Drehsinns (SDO #202C) werden der Referenzierungswert (SDO #2004), das obere Mapping-Ende (SDO #2028) und der obere und untere Endschalter (SDO #2016 und #2017) in Auslieferungszustand gesetzt.
- 4) Bei einer Änderung des oberen Mapping-Endes (SDO #2028) werden der obere und untere Endschalter (SDO #2016 und #2017) in Auslieferungszustand gesetzt.
- 5) Bei einer Änderung der Istwertbewertung (Zähler; SDO #2010 oder Nenner; SDO #2011) werden der Sollwert, der Istwert, der Referenzierungswert, das obere Mapping-Ende, der obere und untere Endschalter, das Positionierfenster sowie die Schleifenlänge neu berechnet.
- 6) Bei einer Änderung des Referenzierungswerts (SDO #2004) werden der Sollwert, der Istwert, das obere Mapping-Ende sowie der obere und untere Endschalter neu berechnet.
- 7) Falls der Anwender bei der Parametrierung des Antriebs jegliche automatische Anpassung von Werten vermeiden will, ist die optimale Reihenfolge beim Senden der Parameter die folgende:
  - a) Drehsinn (SDO #202C),  
Istwertbewertung Zähler (SDO #2010),  
Istwertbewertung Nenner (SDO #2011)
  - b) Referenzierungswert (SDO #2004)
  - c) oberes Mapping-Ende (SDO #2028)
  - d) oberer Endschalter (SDO #2016),  
unterer Endschalter (SDO #2017),  
Positionierfenster (SDO #2006),  
Schleifenlänge (SDO #201F)
- 8) Um die Einstellungen dauerhaft im EEPROM zu speichern, ist eine 1 in SDO #204F zu schreiben. Sobald das Lesen von SDO #204F eine 0 zurückliefert, ist das Speichern beendet.



**Referenzierungswert (SDO #2004):**

Mit dem Referenzierungswert (SDO #2004) kann eine Verschiebung des gesamten Wertebereichs erreicht werden. Die Referenzierung wirkt sich auf alle übertragenen Werte aus, d. h. auf Sollwert, Istwert, oberes Mapping-Ende und oberen und unteren Endschalter.

Der Referenzierungswert kann auf zwei Arten gesetzt werden:

- 1) Direkt durch Schreiben des Referenzierungswertes in SDO #2004.
- 2) Indirekt durch Schreiben eines Istwertes in SDO #2003. Dadurch kann dem aktuellen physikalischen Istwert ein beliebiger „tatsächlicher“ Istwert zugeordnet werden. Die sich daraus ergebende Differenz ist dann der Referenzierungswert. Er wird ab sofort bei jedem übertragenen Wert mit eingerechnet und kann unter SDO #2004 auch gelesen werden.

Bei einer Änderung des Referenzierungswertes werden automatisch der Sollwert, der Istwert, das obere Mapping-Ende sowie der obere und untere Endschalter neu berechnet.

**HINWEIS**

Die Wegnahme der **Motor**-Versorgungsspannung hat keinerlei Einfluss auf das interne Messsystem.

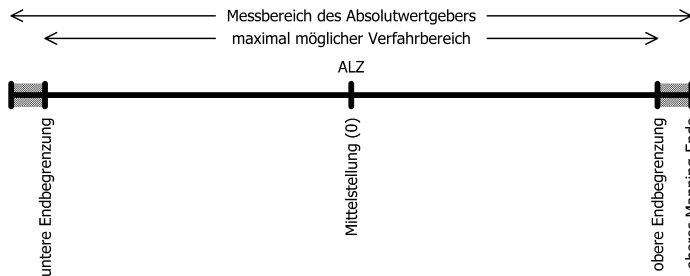
## 4.8 Verwendung des Parameters „oberes Mapping-Ende“

Im Folgenden soll die Verwendung des Parameters „oberes Mapping-Ende“ grafisch und anhand von Beispielen dargestellt werden:

### 4.8.1 Auslieferungszustand

Im Auslieferungszustand („ALZ“) liegt die aktuelle Istposition genau in der Mitte des Verfahrbereichs. Sowohl am unteren als auch am oberen Ende des Verfahrbereichs befindet sich eine Sicherheitsreserve von drei Umdrehungen der Abtriebswelle.

Positionierungen in diese Bereiche hinein werden vom Gerät mit dem Fehler „Sollwert falsch“ abgewiesen.



Im Auslieferungszustand ergeben sich für das obere Mapping-Ende und die untere und obere Endbegrenzung die Werte aus folgender Tabelle:

Gerätetyp	PSD 401/411, 422/432, 480/490	PSD 403/413, 481/491	PSD 424/434	PSD 426/436	PSD 428/438
Messbereich des Absolutwertgebers	4.032 Umdr.	992 Umdr.	1.944 Umdr.	1.280 Umdr.	983 Umdr.
max. mögl. Verfahrbereich	4.026 Umdr.	986 Umdr.	1.938 Umdr.	1.274 Umdr.	977 Umdr.
oberes Mapping-Ende	806.400	198.498	388.800	256.000	196.683
untere Endbegrenzung	-805.200	-197.298	-387.600	-254.800	-195.483
obere Endbegrenzung	805.200	197.298	387.600	254.800	195.483

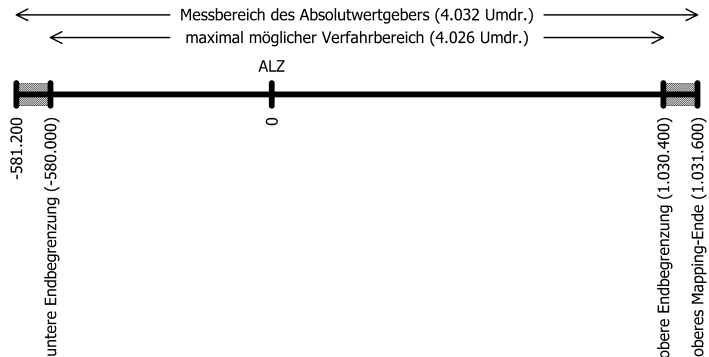
Verfahrbereich **symmetrisch** zur 0

Ausgehend von diesem Zustand kann nun der maximal mögliche Verfahrbereich je nach Anforderung nach oben oder unten verschoben werden.

Hintergrund dabei ist, dass es nach dem Einbau des Geräts sein kann, dass der zur Verfügung stehende Verfahrbereich in einer der beiden Richtungen nicht ausreicht. Mit Hilfe des Parameters „oberes Mapping-Ende“ kann nun der Verfahrbereich in einer Richtung verkleinert werden und in der anderen Richtung vergrößert werden.

### 4.8.2 Verfahrbereich ausgehend vom Auslieferungszustand nach oben verschoben

Im folgenden Beispiel wird, ausgehend vom ALZ, mit Hilfe des Parameters „oberes Mapping-Ende“ der maximal mögliche Verfahrbereich etwas nach **oben** verschoben (hier exemplarisch für ein PSD401/411, PSD422/432 bzw. PSD480/490):



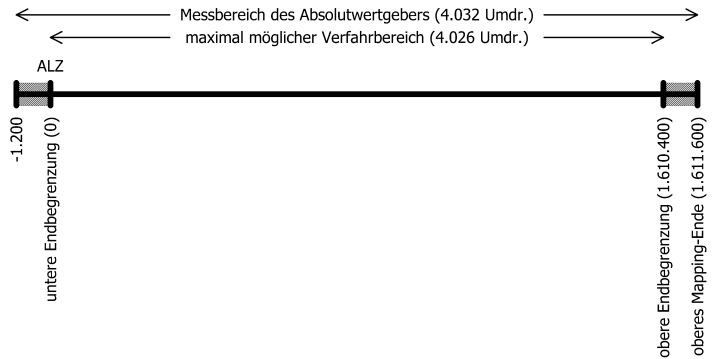
Hier wurde das obere Mapping-Ende vom Wert 806.400 auf den Wert 1.031.600 erhöht. Somit liegen ein höherer Anteil des möglichen Verfahrbereichs im positiven Bereich und ein kleinerer Anteil im negativen Bereich.

Im Grenzfall kann das obere Mapping-Ende so gesetzt werden, dass der gesamte mögliche Verfahrbereich bei Werten  $\geq 0$  liegt. Bei Standard-Skalierung (Zähler = Nenner = 400, d. h. 1 Schritt =  $0,9^\circ$ ) und Referenzierungswert = 0 ergibt sich dieser Spezialfall, wenn für das obere Mapping-Ende der betr. Wert aus folgender Tabelle gewählt wird. Das Gerät passt daraufhin automatisch die untere und obere Endbegrenzung entsprechend an.

Gerätetyp	PSD 401/411, 422/432, 480/490	PSD 403/413, 481/491	PSD 424/434	PSD 426/436	PSD 428/438
Messbereich des Absolutwertgebers	4.032 Umdr.	992 Umdr.	1.944 Umdr.	1.280 Umdr.	983 Umdr.
max. mögl. Verfahrbereich	4.026 Umdr.	986 Umdr.	1.938 Umdr.	1.274 Umdr.	977 Umdr.
oberes Mapping-Ende	1.611.600	395.796	776.400	510.800	392.166
untere Endbegrenzung	0	0	0	0	0
obere Endbegrenzung	1.610.400	394.596	775.200	509.600	390.966

Verfahrbereich beginnt bei 0

Veranschaulichung dieses Grenzfalles exemplarisch für ein PSD401/411, PSD422/432 bzw. PSD480/490:

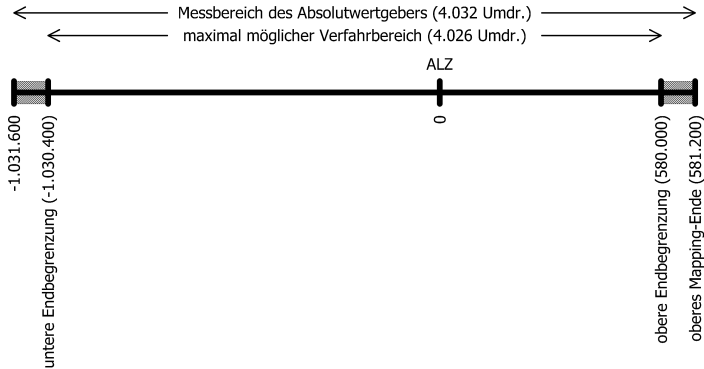


## HINWEIS

Mit Hilfe von Zählerfaktor und Nennerfaktor können beliebige Spindelaufösungen abgebildet werden. Mit dem Referenzierungswert kann eine Verschiebung des gesamten Wertebereichs erreicht werden.

### 4.8.3 Verfahrbereich ausgehend vom Auslieferungszustand nach unten verschieben

Im folgenden Beispiel wird ausgehend vom ALZ mit Hilfe des Parameters „oberes Mapping-Ende“ der maximal mögliche Verfahrbereich etwas nach **unten** verschoben (hier exemplarisch für ein PSD401/411, PSD422/432 bzw. PSD480/490):



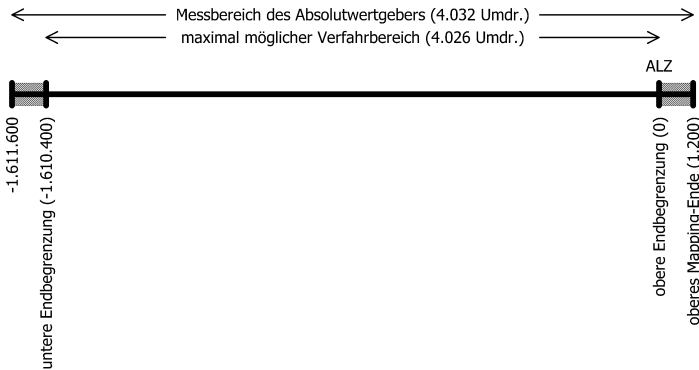
Hier wurde das obere Mapping-Ende vom Wert 806.400 auf den Wert 581.200 verringert. Somit liegen ein höherer Anteil des möglichen Verfahrbereichs im negativen Bereich und ein kleinerer Anteil im positiven Bereich.

Im Grenzfall kann das obere Mapping-Ende so gesetzt werden, dass der gesamte mögliche Verfahrbereich bei Werten  $\leq 0$  liegt. Bei Standard-Skalierung (Zähler = Nenner = 400, d. h. 1 Schritt =  $0,9^\circ$ ) und Referenzierungswert = 0 ergibt sich dieser Spezialfall, wenn für das obere Mapping-Ende der betr. Wert aus folgender Tabelle gewählt wird. Das Gerät passt daraufhin automatisch die untere und obere Endbegrenzung entsprechend an.

Gerätetyp	PSD 401/411, 422/432, 480/490	PSD 403/413, 481/491	PSD 424/434	PSD 426/436	PSD 428/438
Messbereich des Absolutwertgebers	4.032 Umdr.	992 Umdr.	1.944 Umdr.	1.280 Umdr.	983 Umdr.
max. mögl. Verfahrbereich	4.026 Umdr.	986 Umdr.	1.938 Umdr.	1.274 Umdr.	977 Umdr.
oberes Mapping-Ende	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
untere Endbegrenzung	-1.610.400	-394.596	-775.200	-509.600	-390.966
obere Endbegrenzung	0	0	0	0	0

Verfahrbereich endet bei 0

Veranschaulichung dieses Grenzfalls exemplarisch für ein PSD401/411, PSD422/432 bzw. PSD480/490:



#### 4.8.4 Verfahrbereich abhängig von der aktuellen Istposition verschieben

Ist (im Gegensatz zu den obigen Beispielen) die aktuelle Position nicht im Auslieferungszustand (d. h. Wert 0), geht diese in die Berechnung des möglichen Wertebereiches für das obere Mapping-Ende ein. Maßgebend ist, dass das Gerät nur solche Werte für das obere Mapping-Ende annimmt, bei denen sich nach dem Setzen des oberen Mapping-Endes die aktuelle Istposition im Bereich des max. möglichen Verfahrbereichs befindet (aufgrund von Rundungseffekten mit einer max. Differenz von 1 Schritt). D. h. nach dem Setzen des oberen Mapping-Endes gilt:

$$[\text{untere Endbegrenzung} - 1] \leq \text{aktuelle Istposition} \leq [\text{obere Endbegrenzung} + 1]$$

Zu beachten ist, dass der Messbereich des Absolutwertgebers 4.032 Umdrehungen an der Motorwelle beträgt. Je nach Übersetzung des Vorsatzgetriebes verringert sich dieser Messbereich an der Abtriebswelle entsprechend. Gemeinsam mit den Sicherheitsreserven am oberen und unteren Ende des Messbereichs ergeben sich folgende Wertebereiche für das obere Mapping-Ende:

$$\begin{aligned} \text{Minimalwert für ob. Mapping-Ende} &= \text{aktuelle Istposition} + 1200 \cdot \text{Nenner} / \text{Zähler} \\ \text{Maximalwert für ob. Mapping-Ende} &= \text{aktuelle Istposition} + a \cdot \text{Nenner} / \text{Zähler} \end{aligned}$$

Die Variable a ist dabei bei den einzelnen Gerätevarianten unterschiedlich:

Gerätetyp	PSD 401/411, 422/432, 480/490	PSD 403/413 481/491	PSD 424/434	PSD 426/436	PSD 428/438
Variable a	1.611.600	395.797	776.400	510.800	392.166

Für den Spezialfall Zähler = Nenner ergeben sich folgende Formeln:

$$\text{Minimalwert für ob. Mapping-Ende} = \text{aktuelle Istposition} + 1200$$

$$\text{Maximalwert für ob. Mapping-Ende} = \text{aktuelle Istposition} + a$$

(Dies ist z. B. für den Auslieferungszustand der Fall, hier gilt Zähler = Nenner = 400.)

## HINWEIS

Da das obere Mapping-Ende eine Ganzzahl ist, ergeben sich die Minimal- und Maximalwerte durch Runden auf die nächstgelegene ganze Zahl (betrifft nur den Fall Zähler  $\neq$  Nenner).

### Beispiel:

- Spindel mit 5 mm Steigung, gewünschte Einheit für Soll- und Istwerte: 1  $\mu\text{m}$   
 → 1 Umdrehung = 5 mm = 5.000  $\mu\text{m}$   
 → Anzahl der Schritte pro Umdrehung = 5.000
- Mit der Formel  

$$\text{Anzahl der Schritte pro Umdrehung} = 400 * \text{Nenner} / \text{Zähler}$$
 ergibt sich:  
 Zähler = 400; Nenner = 5.000
- Mit diesen Einstellungen wird der Antrieb montiert und mit Hilfe von Handfahrbefehlen auf eine definierte physikalische Position gefahren (z. B. eine bestimmte Marke entlang des Verfahrwegs), an der die Istposition einen bestimmten Wert annehmen soll, z. B. den Wert 0.
- In unserem Fall zeigt die Position nach Anfahren dieser definierten physikalischen Position z. B. den Wert 300.000. Dort wird der Istwert zu null gesetzt. Das Gerät berechnet damit den neuen Referenzierungswert zu 300.000.  
 → Referenzierungswert = 300.000
- Der Antrieb (in unserem Fall ein PSD401, PSD411, PSD422, PSD432, PSD480 oder PSD490) hat einen Verfahrbereich von 4.026 Umdrehungen (s. o.: Messbereich des Absolutwertgebers abzüglich einer Sicherheitsreserve von drei Umdrehungen an beiden Enden des Messbereichs).
- In unserem Fall sollen diese 4.026 Umdrehungen so aufgeteilt werden, dass der Antrieb von der soeben definierten Nullposition 10 Umdrehungen (= 10 \* 5.000 Schritte = 50.000 Schritte) zu kleineren Werten verfahren kann und 4.016 Umdrehungen (= 4.016 \* 5.000 Schritte = 20.080.000 Schritte) zu größeren Werten.
- Damit der Positionswert 20.080.000 wie gewünscht am oberen Ende des maximal möglichen Verfahrbereichs liegt (d. h. an der oberen Endbegrenzung), addieren wir zu diesem Wert die Sicherheitsreserve von drei Umdrehungen und erhalten so unseren Wert für das obere Mapping-Ende:  
 oberes Mapping-Ende = 20.080.000 + 3 \* 5.000 = 20.095.000
- Das Gerät führt daraufhin eine Neuberechnung der Verfahrbereichsgrenzen durch:  
 untere Endbegrenzung = oberes Mapping-Ende - 4.029 \* 5.000 = -50.000  
 obere Endbegrenzung = oberes Mapping-Ende - 3 \* 5.000 = 20.080.000

- Dieser Verfahrbereich kann daraufhin wahlweise noch eingeschränkt werden, d. h. die untere Endbegrenzung kann erhöht werden und die obere Endbegrenzung kann verringert werden.



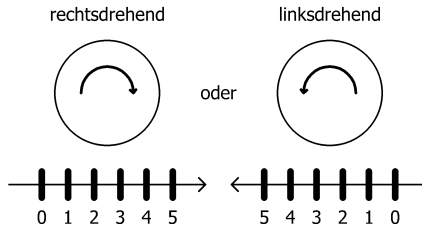
### 4.8.5 Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Bestimmung des Verfahrensbereichs

Im Folgenden ist der Ablauf beschrieben, wie diejenigen Parameter, die einen Einfluss auf die Soll- und Istposition sowie den Verfahrensbereich haben, bestimmt werden.

Die einzelnen Schritte müssen in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden.

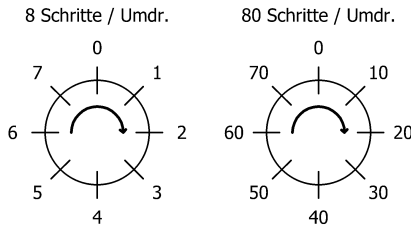
**a) Drehsinn festlegen:**

Der Drehsinn bestimmt, bei welcher Drehrichtung der Abtriebswelle die Positionswerte ansteigen und bei welcher Drehrichtung der Abtriebswelle die Positionswerte fallen.



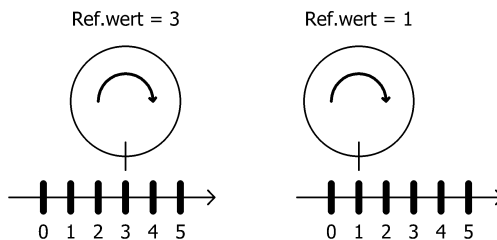
**b) Zähler und Nenner festlegen:**

Zähler und Nenner bestimmen, in wieviele Schritte eine Umdrehung der Abtriebswelle unterteilt ist.



**c) Referenzierungswert festlegen:**

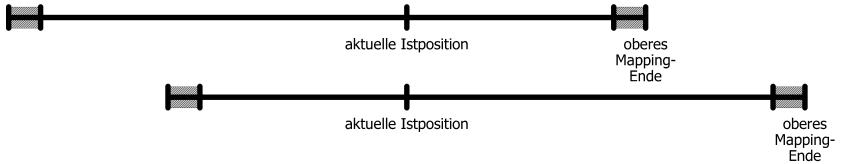
Mit Hilfe des Referenzierungswerts ist einer bestimmten physikalischen Position der Achse ein bestimmter Wert der Istposition zugeordnet.



Der Referenzierungswert wird entweder direkt geschrieben oder durch Setzen der Istposition.

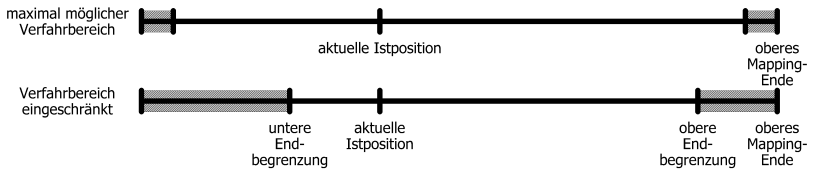
**d) oberes Mapping-Ende festlegen:**

Der Parameter legt in Bezug auf die aktuelle Istposition die Lage des maximal möglichen Verfahrbereichs fest.



**e) obere und untere Endbegrenzung festlegen:**

Ggf. kann der maximal mögliche Verfahrbereich eingeschränkt werden, so dass fehlerhafte Sollpositionen nicht zu einer Kollision führen können.



#### 4.9 Einstellen der Spindelsteigung

Über SDO #2010 (Zählerfaktor) und #2011 (Nennerfaktor) können beliebige Spindelauflösungen abgebildet werden mittels der Istwert-Bewertungsfaktoren:

$$\text{Anzahl der Schritte pro Umdrehung} = 400 \times \frac{\text{Nennerfaktor}}{\text{Zählerfaktor}}$$

Standardmäßig sind beide Faktoren auf den Wert 400 eingestellt, so dass sich eine Auflösung von 0,01 mm bei einer Spindelsteigung von 4 mm ergibt.

Über den Nennerfaktor lassen sich einfach Spindelsteigung und Auflösung einstellen. Der Zählerfaktor wird hauptsächlich zum Einstellen „krummer“ Auflösungen benutzt.

##### Beispiele:

Spindelsteigung	Auflösung	Zählerfaktor	Nennerfaktor
4 mm	1/100 mm	400	400
1 mm	1/100 mm	400	100
2 mm	1/10 mm	400	20

#### HINWEIS

Zähler- und Nennerfaktor dürfen Werte zwischen 1 und 10.000 annehmen.

#### 4.10 Fahrtabbruch bei Ausfall des Masters

Wenn die Verbindung zum Master während einer Positionierung unterbrochen wird, kann vom Master eine begonnene Fahrt nicht abgebrochen werden. Um in diesem Fall einen automatischen Fahrtabbruch zu erzeugen gibt es zwei Möglichkeiten:

- 1) Node-Guarding oder
- 2) Heartbeat-Consumer

##### Node-Guarding

Im ersten Fall (Node-Guarding) müssen im Antrieb Guardzeit- und Lifetime-Factor programmiert werden. Der Master muss dann zyklisch das Heartbeat des Antriebs als Remote-Object senden.

##### Heartbeat-Consumer

Im Fall Heartbeat-Consumer muss im Antrieb Node-ID und Zykluszeit des Master-Heartbeats als Consumer-Heartbeat programmiert werden. Der Master muss dann zyklisch dieses Heartbeat senden.

#### HINWEIS

Die zweite Variante erfordert weniger Buslast, da für alle Antriebe nur ein unbestätigtes Master-Heartbeat gesendet werden muss (nur eine Nachricht für alle Consumer).

#### 4.11 Referenzfahrten

Das Positioniersystem PSD4xx ist mit absolutem Messsystem ausgestattet, deshalb entfällt eine Referenzfahrt beim Einschalten des Antriebs. Sollte in bestimmten Fällen dennoch eine Referenzfahrt auf einen harten Block gewünscht sein (z. B. einmalig bei der Installation des Antriebs an einer Maschine), sollte der Ablauf wie folgt sein:

- 1) Vor dem Beauftragen der Referenzfahrt sind folgende Einstellungen vorzunehmen:
  - a) max. Fahrstrom (SDO #2014) und maximaler Losfahrstrom (SDO #2018) auf maximal 10 % des Nennstroms bzw. die kleinstmöglichen Werte setzen
  - b) Haltestrom (SDO #202B) und max. Haltestrom bei Fahrtende (SDO #2042) auf 0 setzen
  - c) Drehzahlgrenze für Fahrtabbruch (SDO #201A) auf 60 setzen
  - d) Zeit für Unterschreiten der Drehzahlgrenze für Fahrtabbruch (SDO #201B) auf 100 setzen  
(Die Zeit, während der der Antrieb versucht, den Block zu überwinden, verkürzt sich: Mit den reduzierten Werten wird die Positionierung abgebrochen, wenn die Drehzahl länger als 100 ms unter 60 % der Soll Drehzahl bleibt. Standard sind 200 ms und 30 %.)
  - e) Die betr. Endbegrenzung (SDO #2016 oder #2017) so setzen, dass der Block in jedem Fall deutlich innerhalb der Endbegrenzungen liegt  
(Sonst besteht die Gefahr, dass der Block innerhalb des Positionierfensters liegt und somit nicht erkannt wird.)
  - f) Ggf. die Soll Drehzahl für Handbetrieb reduzieren (SDO #2013)
- 2) Nun die Referenzfahrt als Handfahrt starten (Bit 0 oder 1 im Steuerwort setzen).
- 3) Warten, bis der Antrieb fährt (Bit 6 im Statuswort gesetzt)
- 4) Warten, bis der Antrieb steht und ein Positionierfehler aufgetreten ist (Bit 6 im Statuswort zurückgesetzt, Bit 10 gesetzt).
- 5) Mit denselben Einstellungen Handfahrt in entgegengesetzter Richtung (ein Stück von der Blockstelle wegfahren, so dass sich der Antrieb frei bewegen kann).
- 6) Nun erst die für den Normalbetrieb gewünschten Einstellungen der obigen SDOs vornehmen.

## 4.12 Rückwärtiges Antreiben

Ein rückwärtiger Antrieb ist je nach Variante bis zu einer bestimmten Geschwindigkeit zulässig.



### VORSICHT!

Wenn ein PSD4xx länger als 1-2 Sekunden mit mehr als der zulässigen Geschwindigkeit rückwärtig angetrieben wird, beschädigt dies die interne Schutzdiode und das PSD4xx ist defekt

Die maximal zulässige Geschwindigkeit entnehmen Sie folgender Tabelle:

Gerätetyp	PSD 401/411 - 5V/8H/14H	PSD 403/413 - 8H/14H	PSD 422/432 - 8V/8H/14H	PSD 424/434 - 14H	PSD 426/436 - 14H
Max. zulässige Geschwindigkeit [U/min]	200	48	200	95	60

Gerätetyp	PSD 428/438 - 14H	PSD 480 / 490 - 5V	PSD 480/490 - 8H/14H	PSD 481/491 - 8H/14H
Max. zulässige Geschwindigkeit [U/min]	45	200	200	48

## 5 Technische Daten

Die Technischen Daten und die Zeichnung entnehmen Sie bitte dem aktuellen Datenblatt auf der Webseite: [www.halstrup-walcher.de/technischedoku](http://www.halstrup-walcher.de/technischedoku)

Bitte suchen Sie nach „PSD“ und wählen Ihren Typ aus, klicken Sie auf „Datenblätter“.

Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf, sollten Sie weitere Angaben benötigen.

