

---

## Betriebsanleitung PSx3xx-CA

---



halstrup-walcher GmbH

Stegener Straße 10  
D-79199 Kirchzarten

Tel.: +49 (0) 76 61/39 63-0  
E-Mail: [info@halstrup-walcher.de](mailto:info@halstrup-walcher.de)  
Internet: [www.halstrup-walcher.de](http://www.halstrup-walcher.de)

## Versionsübersicht

Version:	Datum:	Autor:	Inhalt:
A	04.04.08	Ka	Initiale Version
B	13.10.08	Ka	aktualisiert, erweitert und Fehler behoben
C	03.12.09	Rf	aktualisiert, erweitert und Fehler behoben
D	04.03.10	Rf	aktualisiert, erweitert und Fehler behoben
E	23.08.10	Rf	aktualisiert, erweitert und Fehler behoben
F	18.04.11	Ka	Spielangabe entfernt; 250/256 Umdr
G		Rf	aktualisiert, erweitert und Fehler behoben
H	25.02.14	Rf	aktualisiert, erweitert und Fehler behoben
I	24.03.14	Me	Achsendurchm. hinzu + Zeichng. aktual.
J	13.01.15	Me	Ergänzungen PSS/PSW; Zeichnungen entfernt
K	27.06.16	Me	Varianten hinzu; LED-Hinweis; Konformitätserklärung
L	16.03.17	Me	Passung Abtriebswelle; Geräteerdung
M	08.11.18	Me	Vereinheitlichung aller BAL
N	22.09.21	Me	Versionsübersicht; Mapping-Ende; IP65; Konformitätserklärung
O	31.03.22	Me	Statusbit „0“; Manuelles Verdrehen; Nachregelfunktion
P	07.08.23	Ts	Original Betriebsanleitung, Verweis auf englische Version, 2.8.2 Erweiterung um PSW, Überarbeitung 2.8.4 Status Bits und 2.8.5 Steuer Bits, QR-Code Messtechnik, Stromaufnahme "Elektrische Daten" korrigiert. Einheit für Umdrehungen vereinheitlicht. Neues Kapitel Haftungsbeschränkung und Querschnitte Stromversorgungskabel
Q	08.08.23	Ts	Verweis zu Axial- und Radialkräften in Kap. Montage

© 2023, Ts

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.

Diese **originale Betriebsanleitung** ist Teil des Produkts. Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, befolgen Sie unsere Handlungsanweisungen und achten Sie insbesondere auf Sicherheits-hinweise. 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

Diese Betriebsanleitung steht im Downloadbereich unserer Homepage auch in englischer Sprache zur Verfügung

**This instruction manual is also available in English in the download area of our homepage:**

<https://www.halstrup-walcher.de/en/downloads/>



## Bedeutung der Betriebsanleitung

Bei dieser Betriebsanleitung handelt es sich um die **Original Betriebsanleitung**. Sie erläutert die Funktion und die Handhabung der Positioniersysteme PSx3xx mit CANOpen.

Von diesen Geräten können für Personen und Sachwerte Gefahren durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung und durch Fehlbedienung ausgehen. Deshalb muss jede Person, die mit der Handhabung der Geräte betraut ist, eingewiesen sein und die Gefahren kennen. Die Betriebsanleitung und insbesondere die darin gegebenen Sicherheitshinweise müssen sorgfältig beachtet werden.

**Wenden Sie sich unbedingt an den Hersteller, wenn Sie Teile davon nicht verstehen.**

Gehen Sie sorgsam mit dieser Betriebsanleitung um:

- Sie muss während der Lebensdauer der Geräte griffbereit aufbewahrt werden.
- Sie muss an nachfolgendes Personal weitergegeben werden.
- Vom Hersteller herausgegebene Ergänzungen müssen eingefügt werden.

## Konformität

Dieses Gerät entspricht dem Stand der Technik. Es erfüllt die gesetzlichen Anforderungen gemäß den EG-Richtlinien. Dies wird durch die Anbringung des CE-Kennzeichens dokumentiert.



## Zubehör der PSx3xx-CA

Zu allen Gerätetypen bieten wir ihnen gerne die entsprechenden Versorgungs- und Datenstecker an. Bitte wenden Sie sich hierzu unter Angabe der vollständigen Typenbezeichnung an unseren Vertrieb unter der Mailadresse [Vertrieb@halstrup-walcher.de](mailto:Vertrieb@halstrup-walcher.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Versionsübersicht</b> .....	<b>2</b>
<b>Bedeutung der Betriebsanleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>Konformität</b> .....	<b>3</b>
<b>Zubehör der PSx3xx-CA</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Sicherheitshinweise</b> .....	<b>6</b>
1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
1.2 Haftungsbeschränkung.....	6
1.3 Transport, Montage, Anschluss und Inbetriebnahme .....	6
1.3.1 Mindestquerschnitt für den Anschluss an die Stromversorgung .....	6
1.4 Störungen, Wartung, Instandsetzung, Entsorgung.....	7
1.5 Symbolerklärung.....	8
<b>2 Gerätebeschreibung</b> .....	<b>8</b>
2.1 Funktionsbeschreibung.....	8
2.2 Montage .....	9
2.3 Demontage.....	10
2.4 Spannungsversorgung.....	11
2.5 Steckerbelegung.....	11
2.5.1 Stecker für Versorgung (24VDC) .....	11
2.5.2 Buchse/Stecker für Bus (Bus1 und Bus2) .....	12
2.5.3 Stecker für Tipptasten (Jog).....	12
2.5.4 Erdung des Gehäuses (Chassis) .....	12
2.6 Einstellen der Geräteadresse und der Baudrate .....	13
2.7 Inbetriebnahme.....	14
2.8 CAN-Bus .....	14
2.8.1 Tabelle der implementierten Objektverzeichnis-Einträge .....	15
2.8.2 Tabelle der Drehzahl- und Drehmomentwerte bei den verschiedenen Getriebetypen .....	22
2.8.3 PDO-Festlegung.....	24
2.8.4 Detaillierte Beschreibung der Status-Bits.....	25
2.8.5 Detaillierte Beschreibung der Steuer-Bits .....	28
<b>3 Ablauf einer Positionierung</b> .....	<b>29</b>
3.1 Positionierfahrt mit Schleife .....	29
3.2 Positionierfahrt ohne Schleife .....	30
3.3 Handfahrt.....	30
<b>4 Besonderheiten</b> .....	<b>31</b>
4.1 Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung .....	31
4.2 Maximales Anfahr- und Fahrdrehmoment.....	31
4.3 Verhalten des Antriebs bei Blockieren .....	31
4.4 Nachregelfunktion bei Veränderungen der Istposition von aussen.....	32
4.5 Berechnung der physikalischen Absolut-Position.....	33
4.6 Verwendung des Parameters „oberes Mapping-Ende“ .....	35
4.6.1 Auslieferungszustand .....	35
4.6.2 Verfahrbereich ausgehend vom Auslieferungszustand nach oben verschieben .....	35
4.6.3 Verfahrbereich ausgehend vom Auslieferungszustand nach unten verschieben .....	36
4.6.4 Verfahrbereich abhängig von der aktuellen Istposition verschieben.....	37
4.6.5 Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Bestimmung des Verfahrbereichs.....	38
4.7 Einstellen der Spindelsteigung mittels Istwertbewertungsfaktoren .....	39

4.8	Schleppfehler .....	40
4.9	Fahrtabbruch bei Ausfall des Masters.....	40
4.10	Geräte mit Option „Tiptasten“ .....	40
4.11	Manuelles Verdrehen mittels Handverstellung .....	42
4.12	Geräte mit Option Rastbremse .....	43
4.13	Geräte mit Option Reibbremse .....	43
4.14	Referenzfahrten.....	44
4.15	Rückwärtiges Antreiben.....	45
<b>5</b>	<b>Technische Daten.....</b>	<b>46</b>
5.1	Umgebungsbedingungen.....	46
5.2	Elektrische Daten .....	46
5.3	Mechanische Daten .....	47
<b>6</b>	<b>Konformitätserklärung.....</b>	<b>48</b>

# 1 Sicherheitshinweise

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Positioniersysteme eignen sich besonders zur automatischen Einstellung von Werkzeugen, Anschlägen oder Spindeln bei Holzverarbeitungsmaschinen, Verpackungsmaschinen, Druckmaschinen, Abfüllanlagen und bei Sondermaschinen.

**Die PSx3xx sind nicht als eigenständige Geräte zu betreiben, sondern dienen ausschließlich zum Anbau an eine Maschine.**

Die auf dem Typenschild und im Kapitel „Technische Daten“ genannten Betriebsanforderungen, insbesondere die zulässige Versorgungsspannung, müssen eingehalten werden.

## 1.2 Haftungsbeschränkung

Das Gerät darf nur gemäß dieser Betriebsanleitung gehandhabt werden. Alle Angaben und Hinweise in dieser Betriebsanleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erfahrungen und Erkenntnisse zusammengestellt. Der Hersteller übernimmt keine Haftung bei Schäden nachfolgend aufgeführter Sachverhalte. Auch erlöschen in diesem Fall die Gewährleistungsansprüche:

- Nichtbeachtung der Betriebsanleitung
- unsachgemäßer Verwendung
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildeten Personal
- Veränderungen des Gerätes
- Technischer Veränderungen
- Eigenmächtiger Umbauten

Der Benutzer trägt die Verantwortung für die Durchführung der Inbetriebnahme gemäß den Sicherheitsvorschriften der geltenden Normen und allen anderen relevanten staatlichen oder örtlichen Vorschriften betreffend Leiterdimensionierung und Schutz, Erdung, Trennschalter, Überstromschutz usw. Für Schäden, die bei der Montage oder beim Anschluss entstehen, haftet derjenige, der die Montage oder Installation ausgeführt hat.

## 1.3 Transport, Montage, Anschluss und Inbetriebnahme

Die Montage und der elektrische Anschluss des Geräts dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. Es muss dazu eingewiesen und vom Anlagenbetreiber beauftragt sein.

Nur eingewiesene vom Anlagenbetreiber beauftragte Personen dürfen das Gerät bedienen.

Spezielle Sicherheitshinweise werden in den einzelnen Kapiteln gegeben.

### 1.3.1 Mindestquerschnitt für den Anschluss an die Stromversorgung

Verwenden Sie für Stromkabel, die am Gerät montiert werden ausschließlich nachfolgend aufgeführte Querschnitte. Um Spannungsabfall bei längeren Leitungen zu minimieren, empfehlen wir immer den größten verfügbaren Querschnitt zu verwenden.



Gerät	Kabelquerschnitt
PSEx31 / PSx32 / PSx33	min. AWG20 bzw. 0,5 mm <sup>2</sup>
PSEx34	min. AWG18 bzw. 1,0 mm <sup>2</sup>
Feldbusanbindungen	min. AWG23 bzw. 0,25 mm <sup>2</sup>

Bei Bedenken über die mechanische Festigkeit bzw. bei Stellen an denen Leitungen mechanischen Beschädigungen/Belastungen ausgesetzt sein können, sind diese entsprechend zu schützen. Das kann beispielsweise durch einen Kabelkanal oder ein geeignetes Panzerrohr gewährleistet werden.

Sind die Stromversorgungsleitungen in unmittelbarer Nähe der Antriebe oder anderer Wärmequellen verlegt ist auf eine entsprechende Temperaturbeständigkeit der Leitungen von mindestens 90°C zu achten. Bei entsprechend konstruktiven Maßnahmen, z.B. ausreichende Belüftung oder Kühlung, sind auch niedrigere Temperaturen zulässig. Dies ist bauseits zu prüfen und festzulegen.

Achten Sie darauf, dass die Entflammbarkeitsklasse der Leitung für USA äquivalent zu UL 2556 VW-1 ist, z. B. nach IEC 60332-1-2 bzw. IEC 60332-2-2 je nach Querschnitt. Für Kanada ist die Entflammbarkeitsklasse FT1 gefordert, FT4 übertrifft diese und ist somit ebenfalls zulässig. Häufig erfüllen Leitungen für den nordamerikanischen Markt beide Anforderungen. Die Anforderungen an die Entflammbarkeitsklasse gelten jedoch nur, sofern Sie keine Begrenzung nach Class 2 (z. B. zertifiziertes Netzteil) oder auf <150 W gemäß UL 61010-1 → **2.4 Spannungsversorgung** durch eine geeignete Sicherung vornehmen.

Bitte beachten Sie bei der Installation in Nordamerika grundsätzlich die Vorgaben im National Electrical Code NFPA 70 und dem Electrical Standard for Industrial Machinery NFPA 79 (USA) bzw. dem Canadian Electrical Code und C22.2 (Kanada) in der jeweiligen gültigen Fassung.

**Beachten Sie das Kapitel 1.2 Haftungsbeschränkung**

## 1.4 Störungen, Wartung, Instandsetzung, Entsorgung

Störungen oder Schäden am Gerät müssen unverzüglich dem für den elektrischen Anschluss zuständigen Fachpersonal gemeldet werden.

Das Gerät muss vom zuständigen Fachpersonal bis zur Störungsbehebung außer Betrieb genommen und gegen eine versehentliche Nutzung gesichert werden.

Das Gerät bedarf keiner Wartung.

Maßnahmen zur Instandsetzung, die ein Öffnen des Gehäuses erfordern, dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

Die elektronischen Bauteile des Geräts enthalten umweltschädigende Stoffe und sind zugleich Wertstoffträger. Das Gerät muss deshalb nach seiner endgültigen Stilllegung

einem Recycling zugeführt werden. Die Umweltrichtlinien des jeweiligen Landes müssen hierzu beachtet werden.

## 1.5 Symbolerklärung

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



### **WARNUNG!**

Sie werden auf eine Gefährdung hingewiesen, die zu Körperverletzungen bis hin zum Tod führen kann, wenn Sie die gegebenen Anweisungen missachten.



### **ACHTUNG!**

Sie werden auf eine Gefährdung hingewiesen, die zu einem erheblichen Sachschaden führen kann, wenn Sie die gegebenen Anweisungen missachten.



### **INFORMATION!**

Sie erhalten wichtige Informationen zum sachgemäßen Betrieb des Geräts.

## 2 Gerätebeschreibung

### 2.1 Funktionsbeschreibung

Das Positioniersystem PSx3xx ist eine intelligente und kompakte Komplettlösung zum Positionieren von Hilfs- und Stellachsen, bestehend aus EC-Motor, Getriebe Leistungsverstärker, Steuerungselektronik, absolutem Messsystem und CAN-Open Schnittstelle. Durch das integrierte absolute Messsystem entfällt die zeitaufwändige Referenzfahrt. Die Ankopplung an ein Bussystem verringert den Verdrahtungsaufwand. Die Montage über eine Hohlwelle mit Klemmring ist denkbar einfach. Das Positioniersystem eignet sich besonders zur automatischen Einstellung von Werkzeugen, Anschlägen oder Spindeln bei Holzverarbeitungs- und Verpackungsmaschinen, Druckmaschinen, Abfüllanlagen und bei Sondermaschinen.

Das Positioniersystem PSx3xx setzt ein digitales Positionssignal in einen Drehwinkel um.



Wenn bei den Gerätenamen der Durchmesser der Abtriebswelle (-8, -14) **nicht** mit angegeben ist, gelten die betr. Angaben für **alle** angebotenen Abtriebswellen (gilt für das gesamte Dokument).

‚x‘ im Gerätenamen steht für eine Ziffer im Bereich 0...9. ‚xx‘ im Gerätenamen steht für eine Zahl im Bereich 10...999...999.

## 2.2 Montage

### Hohlwelle:

Die Montage des PSx3xx an der Maschine erfolgt, indem es mit der Hohlwelle auf die anzutreibende Welle geschoben und mit dem Klemmring fixiert wird (empfohlener Wellendurchmesser 8 h9 bzw. 14 h9; Anzugsmoment der Klemmringschraube mit 3 mm-Innensechskant: 1,5 Nm).

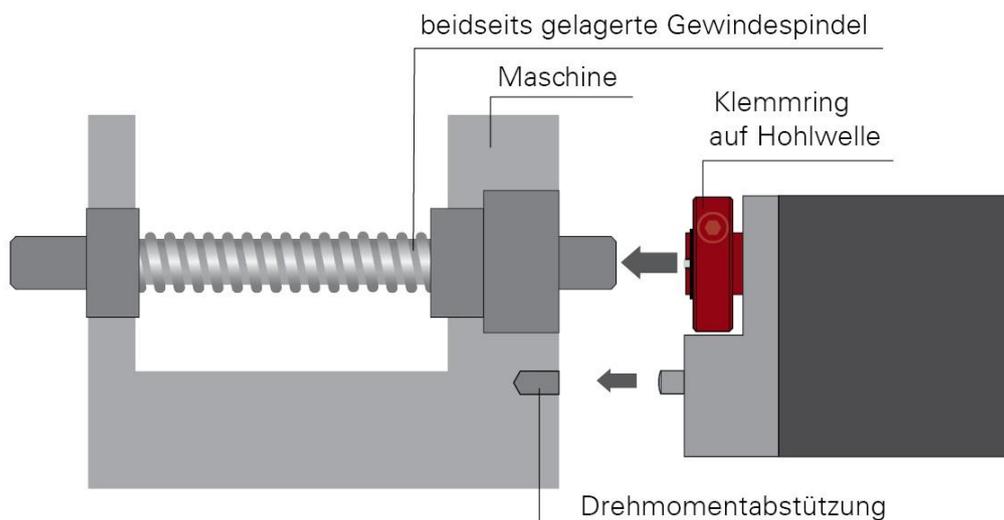


Die Tiefe der Hohlwellenbohrung beträgt 20 mm. Für einen optimalen Betrieb soll der Zapfen der anzutreibenden Welle dieser Tiefe entsprechen. Bei deutlich kürzeren Zapfen (< 16 mm) kann es je nach Betriebssituation zu Schäden am PSx3xx kommen. Bei der Montage des PSx3xx soll dieses nur so weit aufgeschoben werden, bis die Moosgummiplatte am Geräteboden an der Maschine gleichmäßig anliegt, bzw. bis ca. zur halben Stärke zusammengedrückt wird. Auf keinen Fall darf das PSx3xx „hart“ ohne Luftspalt zur Maschine angeschraubt werden.

Die Verdrehsicherung erfolgt über den Zapfen (im Bild unterhalb der Hohlwelle) in eine geeignete Bohrung als Drehmomentabstützung. Diese Bohrung muss etwas größer als der Durchmesser 6 h9 des Zapfens sein. Optimal ist ein Langloch oder Schlitz mit minimal größerer Breite (empfohlen: 6,05...6,10 mm) als das Maß des Zapfendurchmessers. Das Umkehrspiel bei Drehrichtungswechsel hat direkten Einfluß auf die Positioniergenauigkeit und kann bei sehr großem Spiel (einige mm) durch die Schlagbelastung zu Schäden am PSx3xx führen.



**Das PSx3xx muss im anmontierten Zustand nach allen Seiten etwas Luft haben, da es sich beim Positionieren axial und / oder radial bewegen kann, wenn Hohlwelle und Vollwelle nicht zu 100% fluchten. Dieses „Tauseln“ stellt keinen Mangel am PSx3xx dar und hat auch keinen Einfluss auf die Funktion, sofern es sich dabei frei bewegen kann.** Beachten Sie dazu bitte die maximal zulässige Radialkraft und Axialkraft im Kapitel → 5.3 Mechanische Daten.



### Ausführungen mit höheren Drehmomenten (ab 10 Nm):

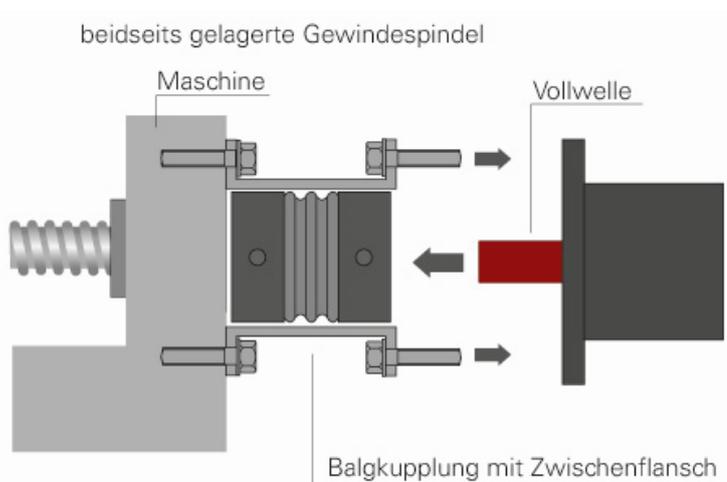
Hier erfolgt der Kraftschluss über eine Passfeder DIN 6885-A5x5x12. Der Klemmring ist nicht frei drehbar sondern besteht aus zwei Hälften, dem festen Teil der Hohlwelle und der losen Klemmschelle. Die Passfedernut befindet sich in der Hälfte, die fest an der Abtriebswelle ist. Beim Aufschieben auf die anzutreibende Welle mit der eingelegten Passfeder muss deren Winkelposition auf die Passfedernut im PSx3xx ausgerichtet sein. Nach dem Aufschieben wird das PSx3xx mit den 2 Schrauben in der flexiblen Klemmringhälfte fixiert. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass beide Schrauben möglichst gleich stark angezogen werden (Anzugsmoment der Schrauben mit 3 mm-Innensechskant: 1,5 Nm).

Die Angaben zur Drehmomentabstützung gelten gleichermaßen, wie zuvor beschrieben.

Bei PSE30x-14, PSE32x-14, PSS30x-14 und PSS32x-14 ist die Position der Verdrehsicherung in einem größeren Abstand möglich, indem der Bodendeckel abgeschraubt, um 180° gedreht und dann wieder angeschraubt wird. Beim Anschrauben darauf achten, dass die Dichtung im Boden korrekt eingelegt ist. Für Drehmomente > 5 Nm empfehlen wir den größeren Abstand zu wählen.

### Vollwelle:

Die Montage des PSx3xx an der Maschine erfolgt, indem der Antrieb mittels einer Kupplung und eines Zwischenflansches an die anzutreibende Achse montiert wird.



**Der Gehäusedeckel darf auf keinen Fall für Kraftübertragungszwecke, z.B. zum Abstützen, benutzt werden.**

## 2.3 Demontage

Zur Demontage wird die Klemmung (bei Versionen mit Hohlwelle der Klemmring) gelöst und das PSx3xx von der Welle gezogen. Dabei sollte das PSx3xx möglichst nur axial gezogen werden. Ein übermäßiges Hin- und Herbiegen kann zur Beschädigung der Abtriebswelle führen!

Bei Versionen mit Bremse unbedingt die Hinweise ab Kapitel 4.13 beachten!

## 2.4 Spannungsversorgung

Verwenden Sie für die Motorversorgung eine einzelne Sicherung mit max. 3,5 A für jedes PSx3xx.

Verwenden Sie für die Motorversorgung eine einzelne Sicherung mit maximal 10 A für jedes PSE34xx.



Für die Steuerleistung kann eine Sicherung mit max. 2,0 A verwendet werden, so dass es möglich ist, bis zu 10 Einheiten parallel mit einer Sicherung zu versorgen.

Es wird dringend empfohlen, Stromkabel zum PSx3xx von anderen Stromkabeln zu trennen, die gefährliche Spannungen führen könnten.



Ein untergetauchter Betrieb der PSW ist nicht zulässig



Während des Betriebs kann sich das Gehäuse stark erwärmen

## 2.5 Steckerbelegung

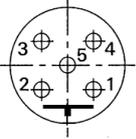
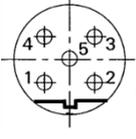
### 2.5.1 Stecker für Versorgung (24VDC)

Steckerbild (Draufsicht von außen)	Belegung	Steckertyp
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. +24V Motor</li> <li>2. GND Motor</li> <li>3. +24V Steuerung</li> <li>4. GND Steuerung</li> <li>5. Gehäuse bzw. Luftdurchlass</li> </ol>	<p>PSE/PSS: M12 (A-codiert); 5-pol.</p> <p>PSW: M12 (A-codiert); 4-pol. mit Luftbohrung in der Mitte</p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. +24V Motor</li> <li>2. GND Motor</li> <li>3. +24V Steuerung</li> <li>4. GND Steuerung</li> <li>5. Gehäuse</li> </ol>	<p>PSE34xx: HAN 4A (Harting)</p>

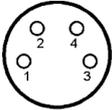


Um zu verhindern, dass in der Abkühlphase Flüssigkeit in das Gehäuse hineingezogen wird, muss bei der Verwendung eines PSW-Antriebes für den Druckausgleich ein Spezialkabel mit Luftschlauch verwendet werden.

### 2.5.2 Buchse/Stecker für Bus (Bus1 und Bus2)

Steckerbild (Draufsicht von aussen)	Belegung	Steckertyp
Buchse: 	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gehäuse</li> <li>2. nicht belegt</li> <li>3. CAN_GND</li> <li>4. CAN_H</li> <li>5. CAN_L</li> </ol>	M12 (B-codiert); 5-pol.
Stecker: 		

### 2.5.3 Stecker für Tipptasten (Jog)

Steckerbild (Draufsicht von aussen)	Belegung	Steckertyp
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. +24V Ausgang, (= +24V Steuerung aus Versorgungsstecker)</li> <li>2. Taste vorwärts</li> <li>3. Taste rückwärts</li> <li>4. GND (= GND Steuerung)</li> </ol>	M8; 4-polig;

### 2.5.4 Erdung des Gehäuses (Chassis)

Neben den Verbindungssteckern befindet sich eine Stiftschraube M4. Es wird empfohlen, das Positioniersystem mit einem möglichst kurzen Kabel an das Maschinenbett anzuschließen. Der minimale Leitungsquerschnitt beträgt dabei 1,5 mm<sup>2</sup>.

## 2.6 Einstellen der Geräteadresse und der Baudrate

Nach Abnahme des Verschlussstopfens sind zwei Drehschalter für die Einstellung der Geräteadresse am Bus und ein zweipoliger Schiebeschalter für die Einstellung der Baudrate zugänglich.

An den Drehschaltern kann die Adresse in Zehner- und Einerstelle gewählt werden. Wenn die Schalter auf 00 oder 01 stehen, erfolgt die Adresseinstellung über den CAN-Bus mit SDO #2026.

Auslieferungszustand ist Schalterstellung 00, das PSx3xx meldet sich mit Adresse 1 am Bus.

Wenn an den Schaltern die Adresse eingestellt wird (d.h. Schalterstellung auf > 01), ist es nicht möglich, über CAN-Bus diesen Wert zu verändern.

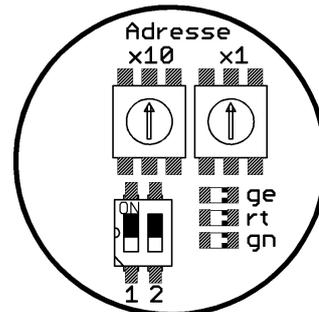
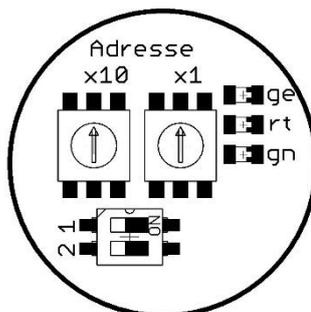
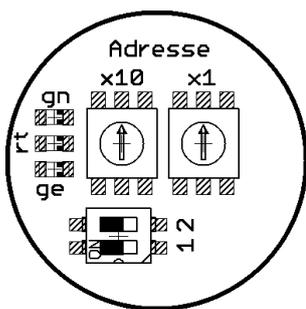
Die gelbe LED stellt den Zustand der Motorspannung dar, die rote und grüne LEDs den CANopen-Status.

### Anordnung der Schalter:

PSx30x, PSx31x-8,  
PSx32x, PSE31xx,

PSx31x-14, PSx33x,

PSx34xx



### Einstellen der Baudrate:

1	2	PSx30x, PSx31x-8, PSx32x, PSx31xx	PSx31x-14, PSx33x, PSx34xx
OFF	OFF	Baudrate wird über Bus eingestellt (Default = 500 kBaud)	
OFF	ON	500 kBaud	250 kBaud
ON	OFF	250 kBaud	500 kBaud
ON	ON	125 kBaud	



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

## 2.7 Inbetriebnahme

### Ablauf eines Positioniervorganges (mit Schleife):

Das PSx3xx 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 und die exakte Position in Vorwärtsfahrt angefahren.
3. neuer Positionswert nach Rückwärtsfahrt ohne Schleifenfahrt: die Position wird auf alle Fälle mit einer Vorwärtsbewegung angefahren, gegebenenfalls wird dazu zunächst 5/8 Umdrehungen rückwärts gefahren.

Nach Erreichen der Sollposition wird diese Position mit dem internen Absolutencoderstand verglichen. Bei einer Abweichung wird das Status-Bit „Fehler“ gesetzt (Bit 9 im Statuswort).

### Ablauf eines Positioniervorgangs ohne Schleife:

Der Modus „Positionieren ohne Schleifenfahrt“ dient hauptsächlich zum Fahren kleiner Wege für Feinkorrekturen. Jede Position wird dabei direkt angefahren. Ein eventuelles Spiel in der angetriebenen Spindel wird dabei NICHT eliminiert. Das interne Getriebespiel des PSx3xx tritt auch in diesem Fall nicht in Erscheinung, da die Positionserfassung direkt an der Abtriebswelle stattfindet.



Fahrten, die gezielt eine Blockfahrt nach sich ziehen (z.B. Referenzfahrten auf Block), dürfen nur mit einem reduzierten Drehmoment gestartet werden (max. Fahrdrehmoment maximal 10% des Nenndrehmoments).



Ein untergetauchter Betrieb der PSW ist nicht zulässig.

## 2.8 CAN-Bus

Bei der CAN-Bus-Schnittstelle wird als 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

grüne LED = RUN-LED gemäß CANopen:

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

rote LED = ERROR-LED gemäß CANopen:

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

gelbe LED = Anzeige Aktorspannung

Aus: Motorspannung zu niedrig oder zu hoch  
An: Motorspannung in Ordnung

## 2.8.1 Tabelle der implementierten Objektverzeichnis-Einträge

Bezeichnung	Satznummer	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
Comm-cycle	1006	Kommunikations-Zyklus-Zeit	32 bit	nein	0	R/W
Sync-window	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 msec Bit 23-16: Node-Id des Produzenten	8 bit 32 bit	nein	2 0	R R/W
Producer Heartbeat	1017	Zykluszeit für Heartbeat durch PSx3xx 0 = aus	16 bit	nein	500	R/W
Identity	1018	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes (= 4) Sub 1: Vendor-ID (= 0x000002D8) Sub 2: Product code (= 0x30313334) Sub 3: Revision number (= 0) Sub 4: Serial number (= 0)	8 bit 32 bit 32 bit 32 bit 32 bit		4	R R R R R
Empfangs-PDO 1 Kommunikationsparameter	1400	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes Sub 1: COB-ID dieses PDO's  Sub 2: PDO-Typ	8 bit 32 bit  8 bit	nein  nein	0 200h+ Geräte- adresse 0xFF	R R/W  R/W
Empfangs-PDO 1 Mapping	1600	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes (= 3) Sub 1: 0x20240010 Sub 2: 0x00000010 Sub 3: 0x20010020	8 bit 32 bit 32 bit 32 bit		3	R R R R
Sende-PDO 1 Kommunikationsparameter	1800	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes Sub 1: COB-ID dieses PDO's  Sub 2: PDO-Typ Sub 3: Inhibit-Zeit  Sub 5: Event-Zeit	8 bit 32 bit  8 bit 16 bit  16 bit	nein  nein nein  nein	0 180h+ Geräte- adresse 0xFF 1000 (100ms) 0	R R/W  R/W R/W  R/W
Sende-PDO 1 Mapping	1A00	Sub-Index 0: Anzahl der Indizes (= 3) Sub 1: 0x20250010 Sub 2: 0x20300010 Sub 3: 0x20030020	8 bit 32 bit 32 bit 32 bit		3	R R R R

Bezeichnung	Satz- nummer	Funktion	Werte- Bereich	gesi- chert	Auslie- ferung	R/W
	2000: 0...9	10 frei verwendbare Register	16 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
Referenzie- rungswert	2004	Wert, um den Sollwerte, Istwerte und Endschalterwerte korrigiert werden	±31 bit	ja	0	R/W
Schleppfehler	2005	Maximaler Schleppfehler bevor das Bit „Schleppfehler“ gesetzt wird. Wert wird in Schritten angegeben (bei Auflösung 0,5 mm)	20...1000 16 bit	ja	40	R/W
Positionier- fenster	2006	Erlaubte Differenz zwischen Sollwert und Istwert für das „Position erreicht“-Bit Der maximal einstellbare Wert ändert sich im gleichen Faktor wie die Auflösung	1...100 16 bit	ja	2	R/W
Istwert- bewertung Zähler	2010	Mit diesen Werten kann eine beliebige Anwenderauflösung auf den Antrieb abgebildet werden.	1...10000 16 bit	ja	400	R/W
Istwert- bewertung Nenner	2011	Bei Zählerfaktor 400 steht im Nenner- faktor die Spindelsteigung / Auflösung Bsp.: Spindelsteigung 1,5mm mit Auflösung 1/100 mm: Zähler = 400, Nenner = 150	1...10000 16 bit	ja	400	R/W
Solldrehzahl Posi	2012	zu verwendende Maximaldrehzahl bei Positionierfahrten Wert in 1/min	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Solldrehzahl Hand	2013	zu verwendende Maximaldrehzahl bei Handfahrten Wert in 1/min	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Maximales Drehmoment	2014	gilt nach Beendigung der Startphase (während der Startphase gilt der Wert #2018); Wert in cNm	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Obere End- begrenzung	2016	maximal zulässige Sollposition erlaubte Werte: (oberes Mapping-Ende - 1200..101200 * Nenner/Zähler)	±31 bit	ja	101200	R/W
untere End- begrenzung	2017	minimal zulässige Sollposition erlaubte Werte: (oberes Mapping-Ende - 1200..101200 * Nenner/Zähler)	±31 bit	ja	1200	R/W
Maximales Losfahr- drehmoment	2018	Wert in cNm	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Zeitraum für Losfahr- drehmoment	2019	Wert in Millisekunden	10...1000 16 bit	ja	200	R/W

Bezeichnung	Satz- nummer	Funktion	Werte- Bereich	gesi- chert	Auslie- ferung	R/W
Drehzahl- grenze für Fahrabbruch	201A	Wert in % der Solldrehzahl	30...90 16 bit	ja	30	R/W
Zeit für Un- terschreiten der Drehzahl- grenze für Fahrabbruch	201B	Wert in Millisekunden	50...500 16 bit	ja	200	R/W
Beschleu- nigung	201C	Wert in 1/min pro Sek.	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Verzögerung	201D	Wert in 1/min pro Sek.	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Schleifen- länge	201F	minimale Anzahl an Schritten, in die der Antrieb in einer vordefinierten Richtung ein Ziel anfährt Wert in Schritten (0 → keine Schleife)	0,025...1 Umdre- hung oder 0 32 bit	ja	250	R/W
Maximal- Drehzahl Linkslauf	2020	Wert in 1/min	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Maximal- Drehzahl Rechtslauf	2021	Wert in 1/min	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Schrittweite Einzelschritt	2022	Anzahl der Schritte bei kurzem Betätigen der externen Tasten (bzw. bei kurzem Aktivieren eines Tippfahrt-Bits)	1...100 16 bit	ja	1	R/W
Wartezeit für Handfahrt	2023	Zeit die eine Handfahrtaste gedrückt sein muss (bzw. ein Tippfahrt-Bit aktiviert sein muss), damit eine Handfahrt beginnt Wert in 5 msec-Schritten	20...2000 16 bit	ja	200	R/W

Bezeichnung	Satz- nummer	Funktion	Werte- Bereich	gesi- chert	Auslie- ferung	R/W
Steuerwort	2024	<u>Bit 0</u> : Handfahrt zu größeren Werten <u>Bit 1</u> : Handfahrt zu kleineren Werten <u>Bit 2</u> : Sollwert übergeben (Bei Übertragung der Sollwerte mit PDOs wird die Positionierung nur gestartet, wenn dieses Bit gesetzt ist.) <u>Bit 3</u> : Freigabe Handfahrt bei Tippbetrieb: bei gelöschtem Bit sind im Tippbetrieb nur Einzelschritte möglich <u>Bit 4</u> : Freigabe: Die Achse wird nur bei gesetztem Bit verfahren (außer Tippbetrieb mit Tasten oder mit Bits 8/9). <u>Bit 5</u> : Freigabe Tippbetrieb mit Tasten: Bei angeschlossenem CAN-Bus sind die externen Tasten nur bei gesetztem Bit aktiv. <u>Bit 6</u> : Fahrt ohne Schleife <u>Bit 7</u> : Einschalt Schleifenfahrt ausführen <u>Bit 8</u> : Tippfahrt zu größeren Werten <u>Bit 9</u> : Tippfahrt zu kleineren Werten <u>Bit 10</u> : Freigabe Nachregeln <u>Bit 11</u> : Bremsenlosbrechfahrt ausführen <u>Bit 12</u> : Fahrt mit Schleppfehlerkorrektur  Alle anderen Bits müssen auf 0 gesetzt sein!	16 bit	nein	0	R/W
Status	2025	<u>Bit 0</u> : Sollposition erreicht <u>Bit 1</u> : Schleppfehler <u>Bit 2</u> : Taste „rückwärts“ aktiv <u>Bit 3</u> : Taste „vorwärts“ aktiv <u>Bit 4</u> : Motor-Spannung vorhanden <u>Bit 5</u> : Positionierung wurde abgebrochen <u>Bit 6</u> : Antrieb läuft <u>Bit 7</u> : Temperaturüberschreitung <u>Bit 8</u> : Fahrt gegen Schleifenrichtung <u>Bit 9</u> : Fehler <u>Bit 10</u> : Positionierfehler (Blockieren) <u>Bit 11</u> : Manuelles Verdrehen <u>Bit 12</u> : Sollwert falsch <u>Bit 13</u> : Motor-Spannung hatte gefehlt <u>Bit 14</u> : Bereichsende positiv <u>Bit 15</u> : 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 > 01), kann dieser Wert nicht verändert werden.	1...127 16 bit	ja	1	R/W

Bezeichnung	Satznummer	Funktion	Wertebereich	gesichert	Auslieferung	R/W
Baudrate	2027	0: 50 kBaud      1: 125 kBaud 2: 250 kBaud    3: 500 kBaud 4: 1000 kBaud Wird der Baudratenschalter benutzt (d.h. Schalterstellung nicht auf OFF-OFF), kann dieser Wert nicht verändert werden.	0...4 16 bit	ja	3	R/W
oberes Mapping-Ende	2028	Definition des Verfahrbereichs relativ zum Absolutwertgeber erlaubte Werte: (1 + Referenzierungswert) ... (204800 * Nenner/Zähler - 1 + Ref.wert)	±31 bit	ja	102400	R/W
Haltemoment	202B	Haltemoment im Stillstand in cNm	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Drehsinn	202C	0: rechtsdrehend (bei Sicht auf die Abtriebswelle) 1: linksdrehend	0 oder 1 16 bit	ja	0	R/W
Anfahrtrichtung für Sollpositionen	202D	0: mit 5/8 Umdrehung vorwärts 1: mit 5/8 Umdrehung rückwärts (5/8 Umdrehungen ist der Defaultwert, s. #201F)	0 oder 1 16 bit	ja	0	R/W
Wartezeit	202E	Wartezeit in Millisekunden bei Drehrichtungsumkehr	10... 10000 16 bit	ja	10	R/W
Istdrehzahl	2030	Aktuelle Drehzahl in 1/min	16 bit			R
Maximales Drehmoment	2031	Maximal aufgetretenes Drehmoment bei der letzten Fahrt (Startphase, während der das Losfahrdrehmoment gilt, s. SDOs #2018/2019, sowie Bremsphase werden nicht berücksichtigt) Wert in cNm	16 bit			R
Ist-drehmoment	2033	Aktuelles Drehmoment in cNm	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
UMot-Grenze	203C	Spannungsgrenze für Bit Motorspannungda in 0,1 V	180...240 16 bit	ja	185	R/W
UMot-Filter	203D	Mittelwertzeit für UMot-Spannungsmessung in 5 msec-Schritten	100... 1000 16 bit	ja	100	R/W
Temperaturgrenze	203E	Temperaturgrenze °C für Übertemperatur	10...70 16 bit	ja	70	R/W
Geräte-temperatur	203F	Temperatur im Geräteinnern in °C	16 bit			R
Produktionsdatum	2040	Herstellungsjahr und -woche (als Integer-Zahl)	JJWW 16 bit			R
Seriennummer	2041	Laufende Geräte-Seriennummer	0...65535 16 bit			R

Bezeichnung	Satz- nummer	Funktion	Werte- Bereich	gesi- chert	Auslie- ferung	R/W
Max. Halte- moment bei Fahrtende	2042	Wert in cNm	siehe Tabelle 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Dauer des max. Halte- moments bei Fahrtende	2043	Zeitraum nach Fahrtende, in dem das Haltemoment bei Fahrtende anliegt (Wert in Millisekunden)	0..1000 16 bit	ja	200	R/W
Wartezeit für Bremsen (Fahrtbeginn)	2044	Zeitraum vor Fahrtbeginn, in dem die Bremsen anziehen kann, ohne dass der Motor sich bewegt (Wert in Millisekunden)	0...2000 16 bit	ja	150	R/W
Wartezeit für Bremsen (Fahrtende)	2045	Zeitraum nach Fahrtende, in dem die Bremsen noch angezogen bleibt (Wert in Millisekunden)	0...3000 16 bit	ja	1000	R/W
Anzahl der Losbrech- schritte	2048	Anzahl der Schritte für die Bremsenlösefahrt	1...50 16 bit	ja	siehe Tabelle	R/W
Tipptasten- Aktivierung	204C	<u>bei nicht angeschlossenem CAN-Bus:</u> 0: Tipptasten aktiv, wenn mit Hilfe der Adressschalter die Adresse 0 oder 1 eingestellt ist 1: Tipptasten aktiv <u>bei angeschlossenem CAN-Bus:</u> 0: nur, wenn Steuerwort Bit 5 (Freigabe Tippbetrieb) gesetzt, Bit 4 (Freigabe Fahrten per Bus) nicht gesetzt 1: zusätzlich, wenn CANopen-Zustand „preoperational“ (Wenn die Tipptasten aktiv sind, sind Bits 8 und 9 des Steuerworts gesperrt.)	0 oder 1 16 bit	ja	0	R/W
Gerätetyp	204D	einer der folgenden Gerätetypen aus der PSx-Reihe (5-stellige Nummern geben in den letzten 2 Stellen den Durchmesser der Abtriebswelle an): <b>PSE und PSS:</b> 30108, 30114, 30208, 30214, 30508, 30514, 31108, 31114, 31208, 31214, 315, 322, 325, 332, 335, 3110, 3125, 3210, 3218, 3310, 3325, 3410, 3418 <b>PSW:</b> 36108, 36114 (= 301-8/14) 36208, 36214 (= 302-8/14) 36508, 36514 (= 305-8/14) 37108, 37114 (= 311-8/14) 37208, 37214 (= 312-8/14) 375 (=315-8) 382 (=322-14) 385 (=325-14) 392 (=332-14) 395 (=335-14)	16 bit			R
Version	204E	Software-Versionsnummer	16 bit			R

Bezeichnung	Satz- nummer	Funktion	Werte- Bereich	gesi- chert	Auslie- ferung	R/W
Auslieferungs- zustand	204F	<p><u>Schreiben einer „-1“:</u> stellt den Auslieferungszustand her, ohne die CAN-Adresse und die Baudrate zu ändern (Durchführen einer Einschalt Schleifenfahrt, Positionierung auf Messbereichsmitte)</p> <p><u>Schreiben einer „-2“:</u> stellt den Auslieferungszustand her (CAN-Adresse SDO #2026 auf 1, Baudrate SDO #2027 auf 500 kBaud, Durchführen einer Einschalt Schleifenfahrt, Positionierung auf Messbereichsmitte) Neue Werte für die CAN-Adresse und die Baudrate werden erst nach einem „Reset Communication“-Befehl oder einem Neustart aktiv!</p> <p><u>Schreiben einer „1“:</u> speichert die Parameter im EEPROM</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 100ms dauern)</p>	-1, -2 oder 1 16 bit	nein		R/W

## 2.8.2 Tabelle der Drehzahl- und Drehmomentwerte bei den verschiedenen Getriebetypen

Getriebetyp PSE und PSS		301-x 311-x	302-x 312-x	305-x 315-8	322-14 332-14	325-14 335-14	328-14
Bezeichnung	Satz- nummer	Wertebereich Auslieferung					
Solldrehzahl Posi	2012	15...230 230	10...150 150	3...70 70	20...200 170	10...100 85	5...45 45
Solldrehzahl Hand	2013	15...230 80	10...150 50	3...70 20	20...200 80	10...100 40	5...45 22
MaxDrehzahl Linkslauf	2020	15...230 230	10...150 150	3...70 70	20...200 170	10...100 85	5...45 45
MaxDrehzahl Rechtslauf	2021	15...230 230	10...150 150	3...70 70	20...200 170	10...100 85	5...45 45
Beschleunigung	201C	97...600 600	50...400 400	23...130 130	97...525 525	50...260 260	22...100 100
Verzögerung	201D	97...600 600	50...400 400	23...130 130	97...525 525	50...260 260	22...100 100
Max. Fahr- drehmoment	2014	2...100 100	10...200 200	50...500 500	10...200 200	20...400 400	80...960 800
Max. Anfahr- drehmoment	2018	2...125 125	10...250 250	50...600 600	10...250 250	20...500 500	80...960 960
Max. Haltemoment	202B	0...90 30	0...150 50	0...300 100	0...100 35	0...200 70	0...450 150
Max. Haltemoment bei Fahrtende	2042	0...180 60	0...300 100	0...600 200	0...200 70	0...400 140	0...700 300
Anzahl der Losbrechschritte	2048	1...50 4	1...50 4	1...50 3	1...50 4	1...50 4	1...50 3

Getriebetyp PSW		301-x 311-x	302-x 312-x	305-x 315-8	322-14 332-14	325-14 335-14	328-14
Bezeichnung	Satz- nummer	Wertebereich Auslieferung					
Solldrehzahl Posi	2012	15...180 180	10...125 125	3...60 60	20...150 125	10...80 60	5...35 35
Solldrehzahl Hand	2013	15...180 80	10...125 50	3...60 20	20...150 80	10...80 40	5...35 22
MaxDrehzahl Linkslauf	2020	15...180 180	10...125 125	3...60 60	20...150 125	10...80 60	5...35 35
MaxDrehzahl Rechtslauf	2021	15...180 180	10...125 125	3...60 60	20...150 125	10...80 60	5...35 35
Beschleunigung	201C	97...600 600	50...400 400	23...130 130	97...525 525	50...260 260	22...100 100
Verzögerung	201D	97...600 600	50...400 400	23...130 130	97...525 525	50...260 260	22...100 100
Max. Fahr- drehmoment	2014	2...100 100	10...200 200	50...500 500	10...200 200	20...400 400	80...960 800
Max. Anfahr- drehmoment	2018	2...125 125	10...250 250	50...600 600	10...250 250	20...500 500	80...960 960
Max. Haltemoment	202B	0...90 30	0...150 50	0...300 100	0...100 35	0...200 70	0...450 150
Max. Haltemoment bei Fahrtende	2042	0...180 60	0...300 100	0...600 200	0...200 70	0...400 140	0...700 300
Anzahl der Losbrechschritte	2048	1...50 4	1...50 4	1...50 3	1...50 4	1...50 4	1...50 3

Getriebetyp PSE		3210-14 3310-14	3218-14	3325-14
Bezeichnung	Satz- nummer	Wertebereich Auslieferung		
Solldrehzahl Posi	2012	5...40 40	3...22 22	2...12 12
Solldrehzahl Hand	2013	5...40 20	3...22 10	2...12 6
MaxDrehzahl Linkslauf	2020	5...40 40	3...22 22	2...12 12
MaxDrehzahl Rechtslauf	2021	5...40 40	3...22 22	2...12 12
Beschleunigung	201C	25...130 130	15...70 70	10...50 50
Verzögerung	201D	25...130 130	15...70 70	10...50 50
Max. Fahr- drehmoment	2014	100...1000 1000	200...1800 1800	300...2500 2500
Max. Anfahr- drehmoment	2018	100...1200 1200	200...2000 2000	300...3000 2800
Max. Haltemoment	202B	0...500 200	0...900 300	0...1200 400
Max. Haltemoment bei Fahrtende	2042	0...1000 300	0...1800 600	0...2500 800
Anzahl der Losbrechschritte	2048	1...50 4	1...50 4	1...50 4

Getriebetyp PSE		3110-14	3125-14	3410-14	3418-14
Bezeichnung	Satz- nummer	Wertebereich Auslieferung			
Solldrehzahl Posi	2012	1...30 30	1...12 12	10...100 100	5...90 90
Solldrehzahl Hand	2013	1...30 12	1...12 5	10...100 40	5...90 30
MaxDrehzahl Linkslauf	2020	1...30 30	1...12 12	10...100 100	5...90 90
MaxDrehzahl Rechtslauf	2021	1...30 30	1...12 12	10...100 100	5...90 90
Beschleunigung	201C	9...50 50	4...20 20	20...350 350	10...315 315
Verzögerung	201D	9...50 50	4...20 20	20...350 350	10...315 315
Max. Fahr- drehmoment	2014	100...1000 1000	250...2500 2500	100...1000 1000	100...1800 1800
Max. Anfahr- drehmoment	2018	100...1200 1200	250...3000 3000	100...1200 1200	100...2000 2000
Max. Haltemoment	202B	0...600 200	0...1250 450	0...300 200	0...450 300
Max. Haltemoment bei Fahrtende	2042	0...1200 400	0...2500 900	0...600 400	0...900 600
Anzahl der Losbrechschritte	2048	1...50 3	1...50 3	1...50 4	1...50 4

Getriebetyp PSW		3210-14 3310-14	3218-14	3325-14
Bezeichnung	Satz- nummer	Wertebereich Auslieferung		
Solldrehzahl Posi	2012	5...38 38	3...22 22	2...12 12
Solldrehzahl Hand	2013	5...38 38	3...22 10	2...12 6
MaxDrehzahl Linkslauf	2020	5...38 38	3...22 22	2...12 12
MaxDrehzahl Rechtslauf	2021	5...38 38	3...22 22	2...12 12
Beschleunigung	201C	25...130 130	15...70 70	10...50 50
Verzögerung	201D	25...130 130	15...70 70	10...50 50
Max. Fahr- drehmoment	2014	100...1000 1000	200...1800 1800	300...2500 2500
Max. Anfahr- drehmoment	2018	100...1200 1200	200...2000 2000	300...3000 2800
Max. Haltemoment	202B	0...500 200	0...900 300	0...1200 400
Max. Haltemoment bei Fahrtende	2042	0...1000 300	0...1800 600	0...2500 800
Anzahl der Losbrechschritte	2048	1...50 4	1...50 4	1...50 4

### 2.8.3 PDO-Festlegung

1) Empfangs-PDO (aus Sicht des PSx3xx)

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 PSx3xx)

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

## 2.8.4 Detaillierte Beschreibung der Status-Bits

Bit	Hex	Bedeutung
<b>0 (LSB)</b>	0x0001	<p><b>Sollposition wist erreicht</b></p> <p><u>wird gesetzt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nach erfolgreicher Ankunft an einer übertragenen Sollposition</li> <li>- wenn nach der Einschalt Schleifenfahrt der Istwert dem zuvor übertragenen Sollwert entspricht</li> <li>- nach manuellem Verdrehen im Stillstand, wenn bei aktivierter Nachregelfunktion die Differenz aus Soll- und Istwert betragsmäßig kleiner oder gleich dem Positionierfenster ist</li> </ul> <p><u>wird gelöscht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- nach Übertragen einer Sollposition, wenn die Differenz zum Istwert größer als das Positionierfenster ist (SDO #2006)</li> <li>- durch eine Handfahrt</li> <li>- bei Übertragen eines ungültigen Sollwerts</li> <li>- bei manuellem Verdrehen im Stillstand</li> </ul>
<b>1</b>	0x0002	<p><b>Schleppfehler</b></p> <p><u>wird gesetzt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn die eingestellte Maximalgeschwindigkeit nach Ende der Beschleunigungsphase nicht erreicht wird</li> </ul> <p><u>wird gelöscht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bei jedem neuen Fahrauftrag</li> </ul>
<b>2</b>	0x0004	<p><b>Taste rückwärts</b></p> <p><u>wird gesetzt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn Pin 3 vom Tastenstecker mit Pin 1 (+24V) verbunden wird</li> </ul> <p><u>wird gelöscht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn Pin 3 vom Tastenstecker von Pin 1 (+24V) gelöst wird</li> </ul>
<b>3</b>	0x0008	<p><b>Taste vorwärts</b></p> <p><u>wird gesetzt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn Pin 2 vom Tastenstecker mit Pin 1 (+24V) verbunden wird</li> </ul> <p><u>wird gelöscht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn Pin 2 vom Tastenstecker von Pin 1 (+24V) gelöst wird</li> </ul>
<b>4</b>	0x0010	<p><b>Motor-Spannung vorhanden</b></p> <p><u>wird gesetzt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn die Motor-Versorgungsspannung über der U<sub>mot</sub>-Grenze (SDO #203C) und unter 30V liegt</li> </ul> <p><u>wird gelöscht:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wenn die Motor-Versorgungsspannung unter der U<sub>mot</sub>-Grenze oder über 30V liegt</li> </ul>

5	0x0020	<p><b>Positionierung wurde abgebrochen</b>  <u>wird gesetzt:</u>  - wenn eine Positionierfahrt durch Wegnahme der Freigabe im Steuerwort abgebrochen wird  <u>wird gelöscht:</u>  - wenn ein neuer Fahrauftrag gesendet wird</p>
6	0x0040	<p><b>Antrieb fährt</b>  <u>wird gesetzt:</u>  - bei sich drehendem Antrieb  <u>wird gelöscht:</u>  - im Stillstand</p>
7	0x0080	<p><b>Temperaturüberschreitung</b>  <u>wird gesetzt:</u>  - wenn die Temperatur im Geräteinnern den Grenzwert aus SDO #203E überschreitet  <u>wird gelöscht:</u>  - wenn die Temperatur im Geräteinnern den Grenzwert um 5°C unterschreitet</p>
8	0x0100	<p><b>Fahrt gegen Schleifenrichtung</b>  <u>wird gesetzt:</u>  - bei Handfahrt gegen Positionierrichtung (eine anschließende Handfahrt in Positionierrichtung löscht dieses Bit nicht mehr)  - während eines Positioniervorgangs gegen die Schleifenfahrtrichtung  <u>wird gelöscht:</u>  - nach erfolgreicher Ankunft an einer übertragenen Sollposition in Schleifenrichtung  - nach der Einschalt Schleifenfahrt</p>
9	0x0200	<p><b>Fehlerbit</b>  <u>wird gesetzt:</u>  - wenn bei der Positionsberechnung ein internes Problem festgestellt wurde.  Bei gesetztem Fehlerbit sind keine Fahraufträge außer der Einschalt Schleifenfahrt mehr möglich!  <u>wird gelöscht:</u>  - wenn eine Einschalt Schleifenfahrt korrekt beendet wird</p>
10	0x0400	<p><b>Positionierfehler (Blockieren)</b>  <u>wird gesetzt:</u>  - wenn eine Positionierfahrt aufgrund von Überlastung (Blockieren, starke Schwergängigkeit) abgebrochen wurde  <u>wird gelöscht:</u>  - durch Beauftragen eines Positionierauftrages  - nach einer korrekt ausgeführten Einschalt Schleifenfahrt</p>

11	0x0800	<p><b>Manuelles Verdrehen</b>  <u>wird gesetzt:</u>  - wenn der Antrieb im Stillstand von außen um mehr als den Wert im Positionierfenster verdreht wird  <u>wird gelöscht:</u>  - durch Beauftragen eines Positionierauftrages  - nach einer korrekt ausgeführten Einschalt Schleifenfahrt</p>
12	0x1000	<p><b>Sollwert falsch</b>  <u>wird gesetzt:</u>  - wenn ein übertragener Sollwert außerhalb der Endschaltermgrenzen liegt, verursacht auch z.B. durch den akt. Wert des Referenzierungswertes (SDO #2004)  - wenn ein übertragener Sollwert innerhalb der Endschaltermgrenzen liegt, aber durch eine notwendige Schleifenfahrt der vorgegebene Bereich verlassen werden würde  <u>wird gelöscht:</u>  - durch Senden eines gültigen Sollwerts</p>
13	0x2000	<p><b>Motor-Spannung hatte gefehlt</b>  <u>wird gesetzt:</u>  - wenn beim Beauftragen einer Positionier- oder Einschalt Schleifenfahrt die Motorspannung unter der Umot-Grenze (SDO #203C) oder über 30V liegt  - wenn während der Fahrt die Motorspannung den vorgegebenen Korridor verlässt  <u>wird gelöscht:</u>  - wenn beim Beauftragen einer Positionier- oder Einschalt Schleifenfahrt die Motorspannung über der Umot-Grenze und unter 30V liegt</p>
14	0x4000	<p><b>Endbegrenzung vorwärts / rückwärts ist angefahren</b>  <u>wird gesetzt:</u>  - 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  <u>wird gelöscht:</u>  - beim Start einer Positionier-, Einschalt Schleifen- oder Handfahrt</p>
15 (MSB)	0x8000	<p><b>Siehe Bit 14.</b></p>

## 2.8.5 Detaillierte Beschreibung der Steuer-Bits

Bit	Bedeutung
0	Handfahrt zu größeren Werten
1	Handfahrt zu kleineren Werten
2	Sollwert übergeben: Bei einer Sollwert-Übertragung mit Hilfe von PDOs wird die Positionierung nur gestartet, wenn dieses Bit gesetzt ist.
3	Freigabe Handfahrt bei Tippbetrieb: Nur bei gesetztem Bit wird im Tippbetrieb (Fahrt per Tasten, falls Bit 5 gesetzt; oder mit gesetztem Bit 8 oder 9 im Steuerwort, falls Bits 4 und 5 nicht gesetzt) in Handfahrt übergegangen, wenn die Taste lange gedrückt wird (bzw. ein Tippfahrt-Bit längere Zeit aktiviert ist). Bei gelöschtem Bit sind im Tippbetrieb nur Einzelschritte möglich.
4	Freigabe: Fahrbefehle werden nur bei gesetztem Bit ausgeführt (außer Tippbetrieb mit Tasten oder mit Bits 8/9 des Steuerworts). Dieses Bit muss für Positionierfahrten und Handfahrten gesetzt sein, für Tippfahrten darf es nicht gesetzt sein. Wird es während einer Fahrt gelöscht, so wird diese abgebrochen und Statusbit 5 gesetzt („Fahrt wurde abgebrochen“).
5	Freigabe Tippbetrieb mit Tasten: Bei aktivem CAN-Bus ist Tippbetrieb per Tasten nur möglich, wenn dieses Bit gesetzt ist und Bit 4 zurückgesetzt ist. Für Tippbetrieb über CAN (Bits 8 oder 9 im Steuerwort) darf dieses Bit nicht gesetzt sein.
6	Fahrt ohne Schleife: Bei gesetztem Bit werden alle Ziele bei Positionierfahrten direkt angefahren (ohne eventuelle Schleife).
7	Einschalt Schleife ausführen: Es wird 5/8 Umdrehungen gegen Schleifenrichtung und danach 5/8 in Schleifenrichtung mit Handfahrgeschwindigkeit gefahren.
8	Tippfahrt zu größeren Werten: Entspricht einer gedrückten Taste vorwärts (Bit 3 im Status). Bits 4 und 5 dürfen in dieser Betriebsart nicht gesetzt sein!
9	Tippfahrt zu kleineren Werten: Entspricht einer gedrückten Taste rückwärts (Bit 2 im Status). Bits 4 und 5 dürfen in dieser Betriebsart nicht gesetzt sein!
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 Bit 6 („Fahrt ohne Schleife“) gesetzt ist, regelt der Antrieb in beiden Richtungen nach.
11	Bremsenlosbrechfahrt ausführen: Zu Beginn einer Positionierung wird zunächst die Bremse angesteuert und die „Wartezeit für Bremse (Fahrtbeginn)“ abgewartet (SDO #2044). In dieser Zeit sollte sich die Bremse in die Arbeitsstellung bewegen (in dieser Position der Bremse kann sich der Motor frei bewegen). Nach Ablauf der Wartezeit wird in beide Richtungen eine bestimmte Strecke gefahren, um eine eventuell verklemmte Bremse wieder freizufahren. Diese Strecke („Anzahl der Losbrechschritte“) wird in SDO #2048 gesetzt. Bit 4 muss für die Ausführung dieses Befehls gleichzeitig gesetzt sein.
12	Fahrt mit Schleppfehlerkorrektur: Bei gesetztem Bit versucht der Antrieb unter Beachtung des eingestellten maximalen Stroms, einen entstandenen Schleppfehler wieder auszugleichen, indem er die Drehzahl auf einen Wert regelt, der geringfügig ober- bzw. unterhalb des vorgegebenen Drehzahlsollwertes (SDO #2012) liegt. Die Schleppfehlerkorrektur wirkt nur bei Positionierfahrten, d.h. nicht bei Hand- und Tippfahrten. Außerdem wirkt sie nur während dem Beschleunigen und der Fahrt mit konstanter Drehzahl, nicht während dem Verzögern. Die Solldrehzahl beim Beschleunigen ergibt sich aus der Drehzahl beim Start der Positionierung sowie aus der Beschleunigungsvorgabe (SDO #201C).
13	reserviert, muss auf 0 gesetzt sein
14	reserviert, muss auf 0 gesetzt sein
15	reserviert, muss auf 0 gesetzt sein

### 3 Ablauf einer Positionierung

#### 3.1 Positionierfahrt mit Schleife

- Zur Ansteuerung des Antriebs mit PDOs muss dieser zuerst in den CANopen-Zustand „operational“ geschaltet werden.
- 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)
- Wird während der Positionierfahrt ein neuer Sollwert übertragen, dann wird sofort das neue Ziel angefahren. Wenn dafür die Drehrichtung nicht geändert werden muss, geschieht dies ohne Unterbrechung
- Wird während einer Positionierfahrt ein Handfahrt-Kommando gesendet, so wird die Positionierfahrt abgebrochen (Geschwindigkeit wird auf Langsamfahrt gedrosselt) und mit der Handfahrt weitergemacht.

Folgende Reihenfolge ist ebenfalls möglich:

Ausgangslage:

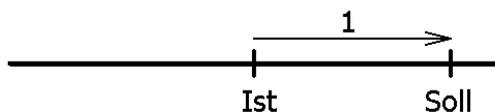
- Freigabe ist nicht gesetzt
- der Sollwert wurde bereits übertragen (bei PDO-Übertragung war die Freigabe im Steuerwort noch nicht gesetzt)

Freigabe setzen → Antrieb fährt los

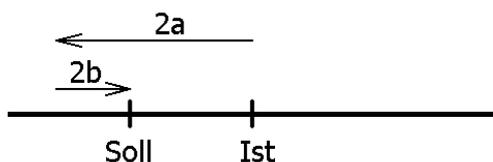
Standardmäßig fährt das PSx3xx jeden Sollwert immer aus der gleichen Richtung an. Liegt ein Fahrtziel entgegen der Schleifenrichtung wird der Sollwert zunächst um den Wert der Schleifenlänge (SDO #201F) überfahren und dann erst endgültig angefahren. Dadurch kann zum Beispiel das Spiel einer angetriebenen Spindel eliminiert werden.

Das PSx3xx unterscheidet somit folgende Fälle bei einem Positioniervorgang:  
Annahme: Jede Sollposition wird in Vorwärtsrichtung angefahren, d.h. die Schleifenlänge ist  $250 = 5/8$  Umdrehungen.

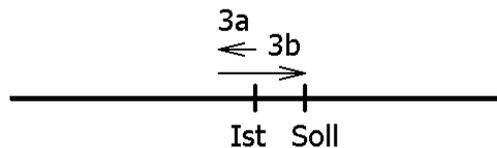
1. Neue Sollposition ist größer als die aktuelle Istposition: Das Ziel wird direkt angefahren.



2. Neue Sollposition ist kleiner als die aktuelle Istposition: Es wird um die Schleifenlänge weiter zurück- (2a) und das endgültige Ziel danach in Vorwärtsfahrt (2b) angefahren.



3. Neue Sollposition ist nur wenig größer als die aktuelle Istposition und zuvor war keine Positionierfahrt mit Schleife (z.B. eine Handfahrt):  
Der Antrieb fährt das Ziel auf alle Fälle mit einer Vorwärtsbewegung an, deren Länge mindestens der Schleifenlänge entspricht. Um dies zu erreichen, fährt der Antrieb gegebenenfalls zunächst in Rückwärtsrichtung (3a), d.h. entgegen der eigentlich gewünschten Fahrtrichtung und das eigentliche Ziel danach in Vorwärtsfahrt (3b).



Die maximale Länge dieser Strecke ist die Schleifenlänge. Wenn sich der Sollwert um mehr als die Schleifenlänge vom aktuellen Istwert unterscheidet wird dieser direkt angefahren.

Nach Erreichen der Sollposition wird diese Position mit dem internen Absolutencoderstand verglichen. Bei einer Abweichung wird das Status-Bit „Fehler“ gesetzt (Bit 9 im Statuswort).  
Im Auslieferungszustand ist die Schleifenlänge 250, d.h. jede Sollposition wird in Vorwärtsrichtung angefahren.



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  $> 0$ .

### 3.2 Positionierfahrt ohne Schleife

Die Abfolge entspricht einer Positionierfahrt mit Schleife. Um eine Positionierfahrt ohne Schleife auszuführen, muss zusätzlich zur Freigabe (Bit 4 im Steuerwort) Bit 6 gesetzt sein („Fahrt ohne Schleife“).

Ein eventuelles Spiel in der angetriebenen Spindel wird dabei NICHT eliminiert. Das interne Getriebeispiel des PSx3xx tritt auch in diesem Fall nicht in Erscheinung, da die Positionserfassung direkt an der Abtriebswelle stattfindet

### 3.3 Handfahrt

- Handfahrt übertragen (PDO mit Steuerwort = 0011h bzw. 0012h oder SDO #2024 mit Wert 0011h bzw. 0012h senden): Antrieb fährt los
- Beenden der Handfahrt durch Wegnahme des Handfahrt-Kommandos (PDO mit Steuerwort = 0010h oder SDO #2024 mit Wert 0010h senden) oder durch Wegnahme der Freigabe (PDO mit Steuerwort = 0000h oder SDO #2024 mit Wert 0000h senden).
- Bei Übertragen eines Sollwertes während einer Handfahrt wird diese beendet und die gesendete Position sofort angefahren.

## 4 Besonderheiten

### 4.1 Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung

Einschalt Schleifen- und die Handfahrt werden mit der Maximalgeschwindigkeit aus SDO #2013 ausgeführt, Positionierfahrten mit der Maximalgeschwindigkeit aus SDO #2012. Bei Fahrten nach links gilt zusätzlich die Maximalgeschw. aus SDO #2020, bei Fahrten nach rechts diejenige aus SDO #2021. Für alle Fahrten gilt die Maximalbeschleunigung aus SDO #201C und die Maximalverzögerung aus SDO #201D. Am Fahrtende wird die Maximalverzögerung während der Annäherung an das Ziel sukzessive verkleinert, um ein harmonisches Einschwingverhalten zu realisieren.

### 4.2 Maximales Anfahr- und Fahrdrehmoment

Über SDO #2018 kann das maximale Anfahr-drehmoment, über SDO #2014 das maximale Fahrdrehmoment eingestellt werden.

Das Anfahr-drehmoment ist nach jedem Fahrtbeginn für den Zeitraum in SDO #2019 aktiv. Es sollte immer etwas höher wie das Fahrdrehmoment sein, da der Antrieb für die Beschleunigungsphase mehr Drehmoment wie bei Konstantfahrt benötigt.

Beide Werte sind keine scharfen Drehmomentbegrenzungen, stattdessen wird der Motorstrom begrenzt, und zwar auf einen Wert der der Stromaufnahme beim eingestellten Drehmoment bei Nenndrehzahl entspricht.

Wird eine kleinere Drehzahl wie die Nenndrehzahl eingestellt so ist das erreichbare Drehmoment etwas höher wie bei (Default-) Nenndrehzahl.



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!

### 4.3 Verhalten des Antriebs 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 Haltemoment.

Neue Fahraufträge können danach ohne weitere Maßnahmen gesendet werden, d.h. die Übertragung einer neuen Sollposition (Änderung des Wertes der Sollposition in den Prozessdaten) startet eine neue Positionierung.

Eine Ausnahme besteht, 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.



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

#### 4.4 Nachregelfunktion bei Veränderungen der Istposition von aussen

Wenn das PSx3xx im Stillstand nach einer korrekt beendeten Positionierfahrt (oder Handfahrt bis zum Fahrbereichsende) entgegen der Schleifenrichtung verdreht wird und das Freigabebit (Bit 4 im Steuerwort) sowie das Nachregelbit (Bit 10) aktiviert sind, versucht das PSx3xx den zuvor gesendeten Sollwert wieder anzufahren (Nachregeln). Nach erfolgreichem Nachregeln wird das Bit 0 ("Sollposition erreicht) erneut gesetzt. 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 Bit 6 im Steuerwort („Fahrt ohne Schleife“) gesetzt ist regelt der Antrieb in beiden Richtungen nach.



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.

Antriebe mit Bremse haben grundsätzlich keine Nachregelfunktion.

## 4.5 Berechnung der physikalischen Absolut-Position

Der Stellantrieb PSx3xx besitzt ein absolutes Messsystem mit einem Messbereich von 250 Umdrehungen. Dabei kann frei festgelegt werden in welche Drehrichtung welcher Teil dieser 250 Umdrehungen verfahren werden soll.

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

Im Auslieferungszustand ist der Antrieb auf Position 51200, oberer Endschalter ist 101200, unterer Endschalter ist 1200. Das ergibt einen Verfahrbereich von  $\pm 125$  Umdrehungen ( $\pm 50000$  Schritte). Wenn der gewünschte Verfahrbereich  $\pm 125$  Umdrehungen nicht überschreitet, braucht also im Auslieferungszustand keine der im folgenden beschriebenen Maßnahmen ergriffen zu werden, um den Verfahrbereich einzustellen.

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

- 1) Die zu verfahrenende 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 verfahrenende Achse in die Mittelstellung bringen, den Antrieb im Leerlauf (mit offenem Klemmring) ebenfalls in Mittelstellung fahren (Position 51200), dann den Klemmring schließen. Der Antrieb kann nun 125 Umdrehungen in jede Richtung fahren (defaultmäßig  $\pm 50000$  Schritte).
  - b) Die zu verfahrenende Achse ganz nach links (bzw. unten) bringen, den Antrieb im Leerlauf (mit offenem Klemmring) ohne Schleife an die kleinste Position fahren (Position 1200), dann den Klemmring schließen. Der Antrieb kann nun 250 Umdrehungen nach rechts (bzw. oben) fahren (defaultmäßig 100000 Schritte).
  - c) Die zu verfahrenende Achse ganz nach rechts (bzw. oben) bringen, den Antrieb im Leerlauf (mit offenem Klemmring) an die größte Position fahren (Position 101200), dann den Klemmring schließen. Der Antrieb kann nun 250 Umdrehungen nach links (bzw. unten) fahren (defaultmäßig 100000 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. Defaultmäßig ist das obere Ende bei +256 Umdrehungen (Position 102400). Wenn nach der Montage des Antriebs der Verfahrbereich nicht zur aktuell angezeigten Position passt, kann dieser zwischen -256 und 512 Umdrehungen frei gewählt werden.

### Beispiele:

- a) Nach der Montage ist die angezeigte Position 51200 (was dem Auslieferungszustand entspricht). Der Verfahrbereich soll ausschließlich nach rechts (bzw. oben) zeigen  $\rightarrow$  SDO #2028 auf 152400 setzen.
- b) Nach der Montage ist die angezeigte Position 100000. Der Verfahrbereich soll aber ausschließlich nach rechts (bzw. oben) zeigen  $\rightarrow$  SDO #2028 auf 201200 setzen.
- c) Nach der Montage ist die angezeigte Position 2000. Der Verfahrbereich soll aber ausschließlich nach links (bzw. unten) zeigen  $\rightarrow$  SDO #2028 auf 3200 setzen.

### Anmerkungen:

- 1) Bei der Berechnung des oberen Mapping-Endes (SDO #2028) muss (wie in obigen Beispielen) eine Sicherheitsreserve von 3 Umdrehungen (defaultmäßig 1200 Schritte) eingehalten werden, weil der höchstmögliche Positionswert 3 Umdrehungen unterhalb des oberen Mapping-Endes liegt. Der kleinstmögliche Positionswert liegt 253 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) = 400Diese 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.

Werden bei jedem Hochlauf des Geräts standardmäßig die Werte des oberen Mapping-Endes (SDO #2028) und/oder der Endschalter (SDO #2016+ SDO #2017) gesendet, so ist ggf. der neue Referenzierungswert in diese Werte mit einzubeziehen. Dies kann z.B. durch Festlegung von Basiswerten geschehen (die für den Fall „Referenzierungswert = 0“ gelten), zu denen dann der jeweils aktuelle Wert des Referenzierungswerts addiert wird.
- 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):

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 Referenzierungswerts werden automatisch der Sollwert, der Istwert, das obere Mapping-Ende sowie der obere und untere Endschalter neu berechnet.



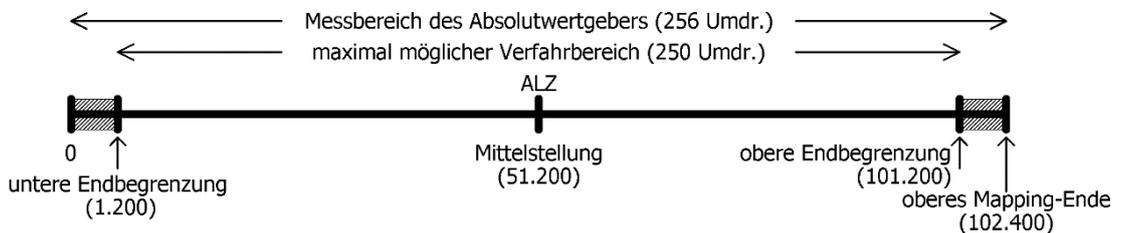
Die Wegnahme der **Motor**-Versorgungsspannung hat keinerlei Einfluss auf das interne Messsystem.

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

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

##### 4.6.1 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:

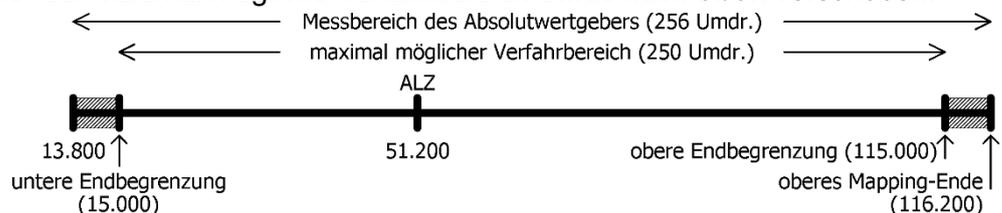
oberes Mapping-Ende	102.400
untere Endbegrenzung	1.200
obere Endbegrenzung	101.200

Verfahrbereich symmetrisch zur 51.200

Ausgehend von diesem Zustand kann nun der maximal mögliche Verfahrbereich ja 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.

##### 4.6.2 Verfahrbereich ausgehend vom Auslieferungszustand nach oben verschieben

Im folgenden Beispiel wird ausgehend vom ALZ mit Hilfe des Parameters „oberes Mapping-Ende“ der maximal mögliche Verfahrbereich etwas nach **oben** verschoben:



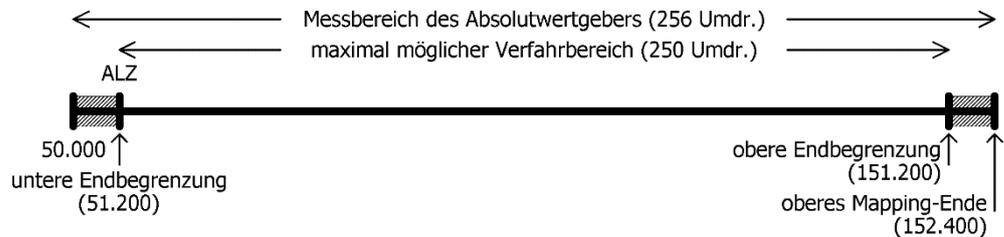
Hier wurde das obere Mapping-Ende vom Wert 102.400 auf den Wert 116.200 erhöht. Somit liegt ein höherer Anteil des möglichen Verfahrbereichs im Bereich oberhalb 51.200 und ein kleinerer Anteil im Bereich unterhalb 51.200.

Ein Spezialfall liegt vor, wenn das obere Mapping-Ende so gesetzt wird, dass der gesamte mögliche Verfahrbereich bei Werten  $\geq 51.200$  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.

oberes Mapping-Ende	152.400
untere Endbegrenzung	51.200
obere Endbegrenzung	151.200

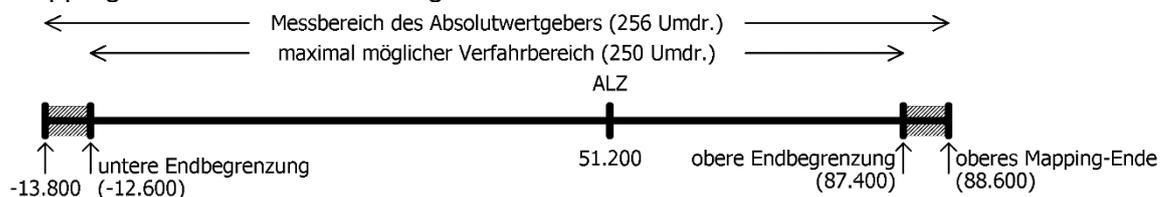
Verfahrbereich beginnt bei 51.200



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

#### 4.6.3 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:

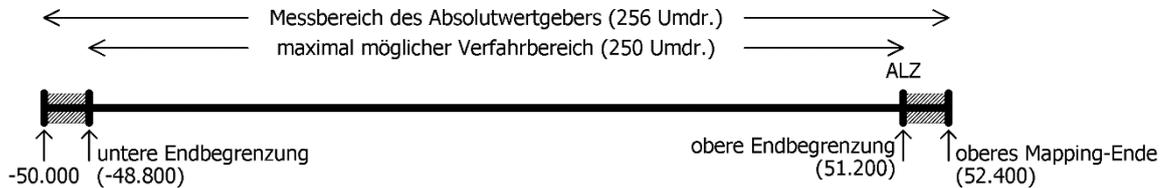


Hier wurde das obere Mapping-Ende vom Wert 102.400 auf den Wert 88.600 verringert. Somit liegt ein höherer Anteil des möglichen Verfahrbereichs im Bereich unterhalb 51.200 und ein kleinerer Anteil im Bereich oberhalb 51.200.

Ein Spezialfall liegt vor, wenn das obere Mapping-Ende so gesetzt wird, dass der gesamte mögliche Verfahrbereich bei Werten  $\leq 51.200$  liegt. Bei Standard-Skalierung (Zähler = Nenner = 400, d.h. 1 Schritt = 0,9°) 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.

oberes Mapping-Ende	52.400
untere Endbegrenzung	-48.800
obere Endbegrenzung	51.200

Verfahrbereich endet bei 51.200



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

Sind (im Gegensatz zu den obigen Beispielen) einer oder mehrere der Parameter Zähler, Nenner und Referenzierungswert nicht im Auslieferungszustand, gehen diese in die Berechnung des möglichen Wertebereiches für das obere Mapping-Ende mit ein. Zu beachten ist, dass der Messbereich des Absolutwertgebers 256 Umdrehungen an der Abtriebswelle beträgt. Der mögliche Verfahrbereich lässt sich nun ausgehend vom Auslieferungszustand

- um bis zu 256 Umdrehungen nach oben verschieben sowie
- um bis zu 256 Umdrehungen nach unten verschieben.

Ausgehend von diesen Überlegungen ergibt sich nun folgender Wertebereich für das obere Mapping-Ende:

*Minimalwert für ob. Mapping-Ende = Referenzierungswert + 1*

*Maximalwert für ob. Mapping-Ende = Referenzierungswert + 204.800 \* Nenner / Zähler - 1*

Für den Spezialfall Zähler = Nenner ergeben sich folgende Formeln:

*Minimalwert für ob. Mapping-Ende = Referenzierungswert + 1*

*Maximalwert für ob. Mapping-Ende = Referenzierungswert + 204.799*

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



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 ≠ Nenner).



Falls die Istposition nach einer Verschiebung des oberen Mapping-Endes nicht mehr im Bereich

*[oberes Mapping-Ende - 256 Umdrehungen ... oberes Mapping-Ende]* liegt, passt das Gerät die Istposition automatisch entsprechend an, dies geschieht durch Addition oder Subtraktion derjenigen Anzahl an Schritten, die 256 Umdrehungen entspricht. Für den Spezialfall Zähler = Nenner wären dies 102.400 Schritte.

Beispiel:

- Spindel mit 5 mm Steigung, gewünschte Einheit für Soll- und Istwerte: 1µm  
→ 1 Umdrehung = 5mm = 5.000µm  
→ Anzahl der Schritte pro Umdrehung = 5.000
- Mit der Formel  
*Anzahl der Schritte pro Umdrehung = 400 \* Nenner / Zähler*  
ergibt sich:  
Zähler = 400; Nenner = 5.000

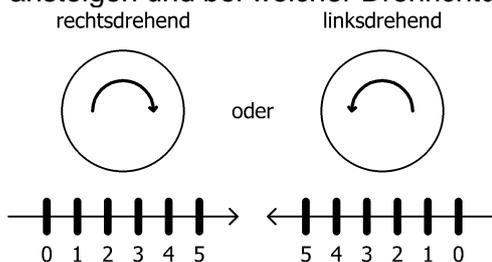
- Mit diesen Einstellungen wird der Antrieb montiert und mit Hilfe von Handfahrbefehlen auf eine definierte physikalische Position gefahren (z.B. eine bestimmte Marke entlang des Verfahrwegs), an der die Istposition einen bestimmten Wert annehmen soll, z.B. den Wert 0.
- In unserem Fall zeigt die Position 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 hat einen Verfahrbereich von 250 Umdrehungen (s.o.: Messbereich des Absolutwertgebers abzüglich einer Sicherheitsreserve von drei Umdrehungen an beiden Enden des Messbereichs).
- In unserem Fall sollen diese 250 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 240 Umdrehungen (=  $240 * 5.000$  Schritte = 1.200.000 Schritte) zu größeren Werten.
- Damit der Positionswert 1.200.000 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 =  $1.200.000 + 3 * 5.000 = 1.215.000$
- Das Gerät führt daraufhin eine Neuberechnung der Verfahrbereichsgrenzen durch:  
untere Endbegrenzung = oberes Mapping-Ende -  $253 * 5.000 = -50.000$   
obere Endbegrenzung = oberes Mapping-Ende -  $3 * 5.000 = 1.200.000$
- Dieser Verfahrbereich kann daraufhin wahlweise noch eingeschränkt werden, d.h. die untere Endbegrenzung kann erhöht werden und die obere Endbegrenzung kann verringert werden.

#### 4.6.5 Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Bestimmung des Verfahrbereichs

Im Folgenden ist der Ablauf beschrieben, wie diejenigen Parameter, die einen Einfluss auf die Soll- und Istposition sowie den Verfahrbereich haben, bestimmt werden. Die einzelnen Schritte müssen in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden.

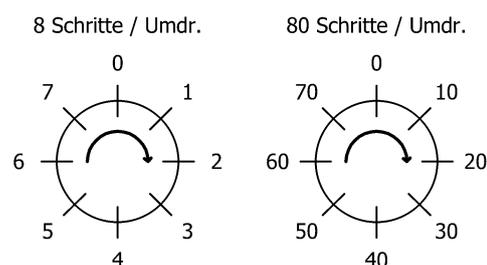
1) Drehsinn festlegen:

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



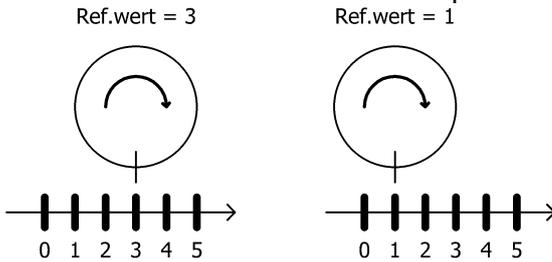
2) Zähler und Nenner festlegen:

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



3) Referenzierungswert festlegen:

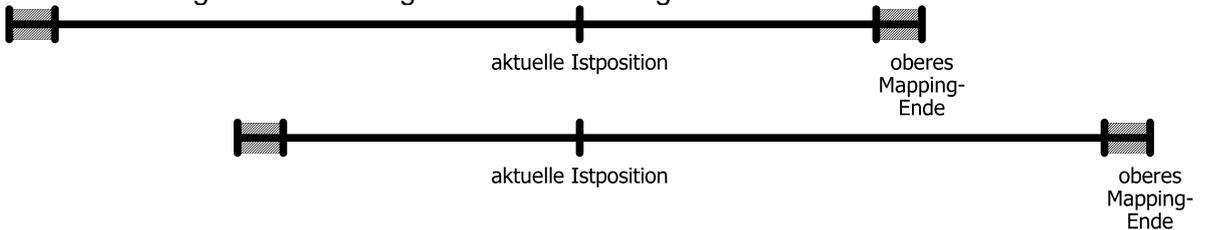
Mit Hilfe des Referenzierungswertes ist einer bestimmten physikalischen Position der Achse ein bestimmter Wert der Istposition zugeordnet.



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

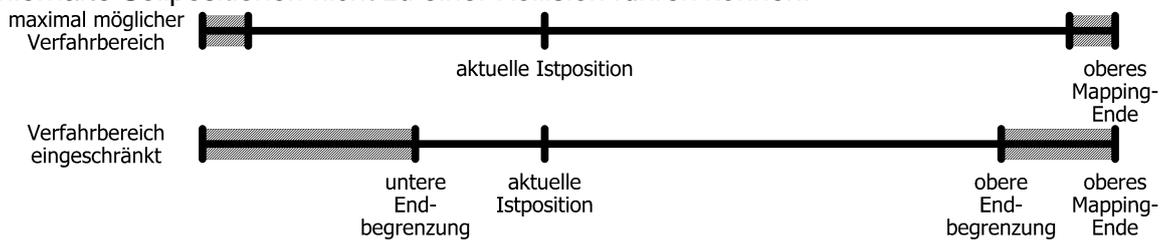
4) oberes Mapping-Ende festlegen:

Der Parameter legt unter Berücksichtigung der Skalierung und des Referenzierungswertes die Lage des maximal möglichen Verfahrbereichs fest.



5) obere und untere Endbegrenzung festlegen:

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



#### 4.7 Einstellen der Spindelsteigung mittels Istwertbewertungsfaktoren

Über SDO #2010 (Zählerfaktor) und #2011 (Nennerfaktor) können beliebige Spindelaufösungen abgebildet werden.

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

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

Zähler- und Nennerfaktor dürfen Werte zwischen 1 und 10000 annehmen.

## 4.8 Schleppfehler

Während einer Positionierfahrt wird die errechnete Sollposition mit der aktuellen Istposition verglichen. Wird die Differenz größer als der Wert „Schleppfehler“ (SDO #2005), wird das entsprechende Bit im Status gesetzt. Dieser Fall tritt insbesondere dann ein, wenn die Sollgeschwindigkeit aufgrund von äußeren Einflüssen (erforderliches Drehmoment, Motorspannung zu gering) nicht erreicht werden kann.

## 4.9 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: Node-Guarding und Heartbeat-Consumer.

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.

Im zweiten 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.

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

## 4.10 Geräte mit Option „Tiptasten“

Mit den externen Tiptasten kann unter folgenden Bedingungen eine Handfahrt gemacht werden:

### 1) bei nicht angeschlossenem CAN-Bus:

- wenn mit Hilfe der Adressschalter die Adresse 0 oder 1 eingestellt ist  
ODER
- wenn SDO #204C zuletzt auf 1 gesetzt worden ist

### 2) bei angeschlossenem CAN-Bus:

- wenn Steuerwort Bit 5 (Freigabe Tippbetrieb) gesetzt, Bit 4 (Freigabe Fahrten per Bus) nicht gesetzt  
ODER
- wenn SDO #204C auf 1 gesetzt und CANopen-Zustand „preoperational“

Insgesamt ergibt sich also folgende Zuordnung:

Bus angeschlossen	eingestellte Adresse	SDO #204C	CANopen-Zustand	Steuerwort Bit 4	Steuerwort Bit 5	Tiptasten
nein	0..1	X	X	X	X	aktiv
nein	> 1	0	X	X	X	inaktiv
nein	X	1	X	X	X	aktiv
ja	X	0	X	X	0	inaktiv
ja	X	0	X	1	X	inaktiv
ja	X	X	X	0	1	aktiv
ja	X	1	operational	X	0	inaktiv
ja	X	1	operational	1	X	inaktiv
ja	X	1	preoperational	X	X	aktiv

Bit 5 (Freigabe Tippbetrieb) und Bit 4 (Freigabe Fahrten per Bus) können nicht gleichzeitig gesetzt werden. Bei Wechsel der Freigabe (z.B. von „Freigabe Tippbetrieb“ auf „Freigabe Fahrten per Bus“) wird eine Fahrt in der jeweils anderen Betriebsart abgebrochen. Ausnahme: Wenn SDO #204C auf 1 gesetzt ist und der CANopen-Zustand „preoperational“ ist, sind Bit 5 und 4 bedeutungslos.

Die Schrittweite bei kurzem Tastendruck kann über SDO #2022 eingestellt werden. Ein Einzelschritt wird ausgeführt, wenn eine der externen Tasten gedrückt wird. Wenn die Taste losgelassen wurde, bevor der Einzelschritt beendet wurde, wird dieser dennoch zu Ende geführt. Bleibt dieselbe Taste weiterhin gedrückt, schließt sich an den Einzelschritt nach einer kurzen Wartezeit u.U. eine kontinuierliche Handfahrt an, die solange andauert, wie die Taste gedrückt ist. Diese kontinuierliche Handfahrt ist bei nicht angeschlossenem Bus immer aktiv. Bei angeschlossenem Bus muss zusätzlich zum Bit 5 im Steuerwort auch das Bit 3 („Freigabe Handfahrt bei Tippbetrieb“) aktiviert werden. Bei zurückgesetztem Bit 3 erfolgt bei jedem Drücken einer Taste jeweils nur ein Einzelschritt, auch wenn dieselbe Taste länger gedrückt bleibt als für die Dauer des Einzelschritts. Wenn SDO #204C auf 1 gesetzt ist und der CANopen-Zustand „preoperational“ ist, ist Bit 3 im Steuerwort bedeutungslos, die kontinuierliche Handfahrt ist dann immer aktiv.

Die Wartezeit, bis der Antrieb in Handfahrt übergeht, wird mit SDO #2023 eingestellt. In Handfahrt fährt der Antrieb maximal bis zur jeweiligen Endschalterposition (SDO #2016 bzw. 2017).

Wenn während einer Tippfahrt beide Tasten gedrückt werden, erfolgt sofort ein Fahrabbruch. Eine erneute Tippfahrt ist erst wieder möglich, wenn beide Tasten losgelassen worden sind.

Zum Aktivieren muss der jeweilige Tasten-Kontakt (Pin 2 oder 3 des 4-poligen Steckers) mit +24V (Pin 1) verbunden werden. Wird das Tasten-Signal aus einer zur Steuerungsversorgung galvanisch getrennten Quelle erzeugt, muss GND (Pin 4) verbunden werden.

#### Tippfahrten ohne externe Tiptasten:

Tippfahrten sind auch ohne externe Tiptasten möglich: Dazu dienen Bit 8 („Tippfahrt zu größeren Werten“) und Bit 9 („Tippfahrt zu kleineren Werten“) des Steuerworts, diese simulieren die entsprechenden Tastendrücke.

#### Voraussetzungen:

- Bits 4 und 5 des Steuerworts müssen zurückgesetzt sein.  
UND
- SDO #204C muss 0 sein oder der CANopen-Zustand ist nicht „preoperational“.

### **Beschalten der Tiptasteneingänge**

Die Tiptasteneingänge können in 2 verschiedenen Beschaltungsarten verwendet werden:

#### - Anschluss von potentialfreien Schaltern

Hier wird zum Aktivieren der jeweilige Tiptasteneingang mit den +24V im Tiptastenstecker verbunden.

Der GND-Anschluss im Tiptastenstecker bleibt unbenutzt.

Der 24V-Ausgang im Tiptastenstecker ist intern mit der +24V Steuerung im Versorgungsstecker verbunden. Es ist also auch möglich die Tiptasteneingänge über Schalter direkt mit dem +24V-Steuerungspotential zu verbinden.

#### - Anschluss eines aktiven Signals

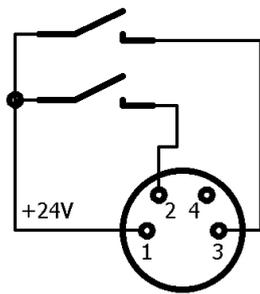
Hier wird der jeweilige Tiptasteneingang mit dem (aktiven) Signalanschluss verbunden.

Am GND-Anschluss im Tiptastenstecker sollte die Bezugsmasse des externen aktiven Signals angeschlossen werden.

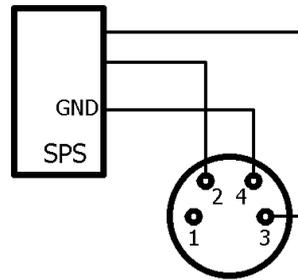
Der +24V-Ausgang im Tiptastenstecker bleibt unbenutzt.

Der GND-Anschluss im Tiptastenstecker ist intern mit GND-Steuerung im Versorgungsstecker verbunden. Wenn das angeschlossene aktive Tiptastensignal das gleiche GND-Potential wie GND-Steuerung hat kann auf die Verdrahtung der GND-Anschlüsse im Tiptastenstecker verzichtet werden.

Anschlussbeispiele:  
potentialfreie Schalter



aktive Signale z.B. aus einer SPS



#### 4.11 Manuelles Verdrehen mittels Handverstellung

Bei der Montage oder Demontage eines PSx3xx kann es notwendig sein, die Abtriebswelle manuell auf eine bestimmte Position zu drehen. Dafür sind die Antriebe mit einer Handverstellmöglichkeit ausgestattet:

Zuerst muss die entsprechende Abdeckung im Deckel abgenommen werden.

Dann mit einem Sechskantschlüssel NW3 (PSx31x, PSx33x, bzw. NW4 (PSx30x, PSx32x) durch Hinunterdrücken die Bremse ausrücken und gleichzeitig drehen.

Ein elektrisches Ausrücken der Bremse über CAN ist für sich allein (ohne Fahrauftrag) nicht möglich.



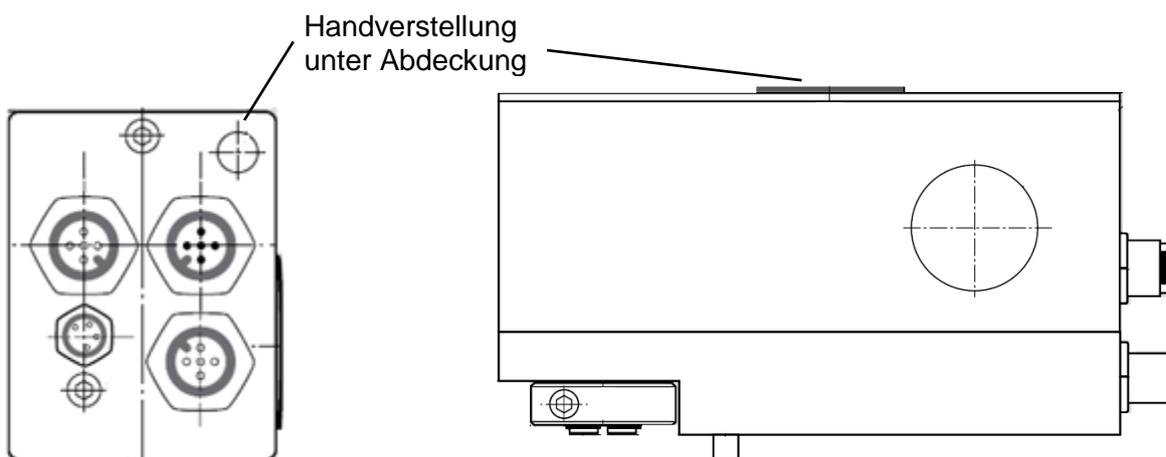
**Der Antrieb darf nicht mit einem Akkuschauber in eine andere Position gedreht werden**



**Wichtig! Um ein Eindringen von Schmutz und Staub zu verhindern, muss nach dem manuellen Verdrehen die Schutzkappe unbedingt wieder angebracht werden**



**Ein „gewaltsames“ Verdrehen des Antriebs ohne Ausrücken der Bremse führt zur Zerstörung der Bremse und damit des Antriebs!**



PSx31x-14, PSx33x-14

PSx30x-14, PSx32x-14

#### 4.12 Geräte mit Option Rastbremse

Die Gerätetypen PSx30xC-14, PSx31xC-14, PSx32xC, PSx33xC sind optional mit einer Rastbremse lieferbar. Diese Bremse verhindert ein Drehen der Abtriebswelle bei fehlender Motorspannung oder wenn das Motorhaltemoment zu gering ist bis maximal in Höhe des Nenndrehmoments. Ein geringfügiges Verdrehen am Abtrieb tritt in jedem Fall auf, d.h. die Bremse kann nicht zum Halten auf einer definierten Position verwendet werden (zu diesem Zweck ist ggf. das Haltemoment mit SDO #202B und SDO #2042 zu erhöhen).

Bei Fahraufträgen wird bei diesen Geräten zum Bremse-Lösen zunächst kurze Zeit gewartet (standardmäßig 0,15 Sek. vor Fahrtbeginn, SDO #2044) und einige Schritte entgegen der eigentlichen Fahrtrichtung gefahren (Anzahl der Schritte: SDO #2048). Am Ende jeder Fahrt fällt die Bremse ab (standardmäßig 1 Sek. nach Fahrtende, SDO #2045). Dies hat den Vorteil, dass bei vielen kurz hintereinanderfolgenden Fahrten die Bremse nicht jedesmal wieder von neuem gelöst werden muss.

#### 4.13 Geräte mit Option Reibbremse

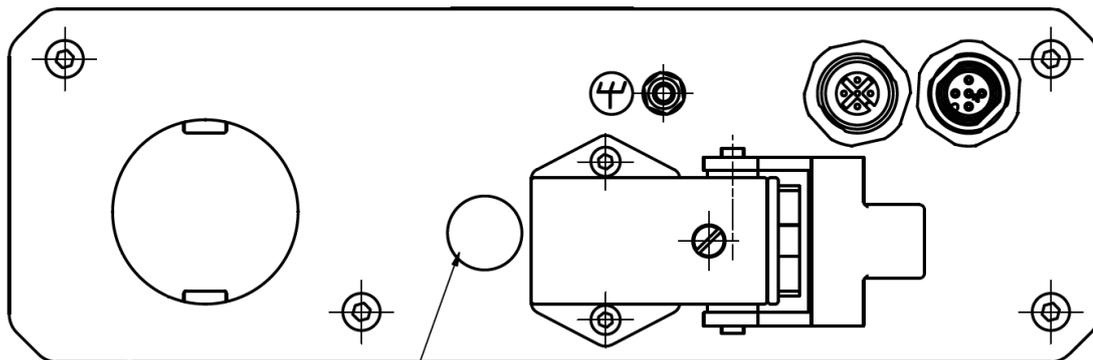
Der Gerätetyp PSE34xx ist optional mit einer Reibbremse lieferbar. Diese Bremse verhindert ein Drehen der Abtriebswelle bei fehlender Motorspannung oder wenn das Motorhaltemoment zu gering ist.

Ein Fahrauftrag wird nicht sofort angefahren, sondern erst nach einer kurzen Wartezeit zum Anziehen der Bremse.

Am Ende jeder Fahrt fällt die Bremse ab.

Zum manuellen Verstellen des Antriebs (um z.B. den Klemmring in eine bestimmte Position zu drehen) muss zuerst die entsprechende Abdeckung im Deckel abgenommen werden. Dann kann mit einem Sechskantschlüssel NW4 der Antrieb verdreht werden. Das geht relativ schwer, da zusätzlich zu einem eventuell vorhandenen Drehmoment vom Abtrieb her die Reibbremskraft überwunden werden muss.

Die Bremse wird durch das manuelle Verdrehen nicht beschädigt.



Abdeckung für darunterliegende  
Handverstellwelle (Innensechskant SW4)

#### 4.14 Referenzfahrten

Das Positioniersystem PSx3xx 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:
  - max. Fahrdrehmoment (SDO #2014) und maximales Losfahrdrehmoment (SDO #2018) auf maximal 10% des Nenndrehmoments bzw. die kleinstmöglichen Werte setzen
  - Haltemoment (SDO #202B) und max. Haltemoment bei Fahrtende (SDO #2042) auf 0 setzen
  - Drehzahlgrenze für Fahrtabbruch (SDO #201A) auf 60 setzen
  - 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 100ms unter 60% der Solldrehzahl bleibt. Standard sind 200ms und 30%.)
  - 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.)
  - Ggf. die Solldrehzahl 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.

#### 4.15 Rückwärtiges Antreiben

Bei vertikaler Positionierung mit Kugelrollspindeln mit Steigungen von ca. 4..10 mm und Gewichten ab 100 kg kann es vorkommen, dass das PSx3xx bei Fahrten nach unten keine Energie aus der Motorversorgung verbraucht, sondern welche erzeugt. Dieser generatorische Betrieb ist unter bestimmten Voraussetzungen zulässig. Die dabei erzeugte Energie wird über die interne Rückspeiseschaltung an das Motorversorgungsnetz abgegeben und muss dort abgenommen werden. Das PSx3xx erhöht die Spannung im Motorversorgungsnetz so lange bis die überschüssige Energie abgenommen wird. Die interne Schutzdiode begrenzt diese Spannung jedoch auf max. 31 VDC.

Folgende Fälle sind zu bedenken:

1. Wenn mehrere PSx3xx und/oder andere Verbraucher an der gleichen Versorgung angeschlossen sind ist die Rückspeisung ohne zusätzliche Maßnahmen möglich, wenn nicht mehrere PSx3xx gleichzeitig Energie erzeugen. Die anderen Verbraucher fungieren dann als Abnehmer der von einem PSx3xx erzeugten Energie.
2. Wenn mehrere PSx3xx gleichzeitig die Rückspeiseschaltung nutzen sollen, muss im Motorversorgungsnetz eine Überspannungssicherung vorgesehen werden.

Wenn ein PSx3xx länger als 1-2 Sekunden im Rückspeisemodus ohne Abnehmer der erzeugten Energie betrieben wird beschädigt dies die interne Schutzdiode und das PSx3xx ist defekt.

## 5 Technische Daten

### 5.1 Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur	0 °C bis +45 °C		
Lagertemperatur	-10 °C bis +70 °C		
Schockfestigkeit nach DIN EN 60068-2-27	50 g 11 ms		
Vibrationsfestigkeit nach DIN EN 60068-2-6	10 Hz bis 55 Hz 1,5 mm 55 Hz bis 1000 Hz 10 g 10 Hz bis 2000 Hz 5 g		
EMV-Normen (EN IEC 61800-3 und EN 61800-5-2)	CE		
Konformität	CE-Konformitätserklärung auf Anforderung verfügbar		
Schutzart	PSE	IP 54/IP 65	
	PSS	IP 65	
	PSW	IP 66 (in Betrieb) IP 68 (bei Stillstand)	
Einschaltdauer	PSx	ED in %	Basiszeit in sek.
	PSE34xx	20	300
	PSE30xx bis 33xx	30	300
	PSS	20	600
	PSW	20	600

### 5.2 Elektrische Daten

Nennabgabeleistung	PSx30x, PSx31x, PSE31xx	25 W mit 30 % ED
	PSx32x, PSx33x, PSE32xx, PSE33xx	35 W mit 30 % ED
	PSE34xx	100 W mit 20 % ED
Versorgungsspannung	24 VDC $\pm$ 10 % (Versorgungsspannungen für Motor und Steuerung sind galvanisch getrennt) Empfehlung: geregeltes Netzteil verwenden	
Nennstrom Steuerung	0,1 A	
Nennstrom Motor	PSx30x, PSx31x, PSE31xx	2,4 A
	PSx32x, PSx33x, PSE32xx, PSE33xx	3,1 A
	PSE34xx	7,8 A
Positionierauflösung	0,9°	
Positioniergenauigkeit	0,9°	
Bus-Protokoll	CANOpen (CiA DS 301) <u>Adresseinstellung über Dekadenschalter:</u> Adr. 1...99 <u>Adresseinstellung über Bus:</u> Adr. 1...127  <u>Baudrateneinstellung über Schiebeschalter:</u> 125 kBaud, 250 kBaud, 500 kBaud <u>Baudrateneinstellung über Bus:</u> zusätzlich 50 kBaud und 1000 kBaud	
Absolutwerterfassung	optisch - magnetisch	

### 5.3 Mechanische Daten

Verfahrbereich	250 nutzbare Umdrehungen, keine mechanische Begrenzung Das Messsystem umfasst 256 Umdrehungen, abzüglich 3 Umdrehungen Sicherheitsreserve an beiden Bereichsgrenzen	
Spindelspielausgleich	automatische Schleifenfahrt nach jeder Positionierfahrt (abschaltbar)	
Abtriebswelle	PSE30x-8, PSE31x-8	8 H 9 Hohlwelle mit Klemmring
	PSE30x-14, PSE31x-14, PSE32x, PSE33x	14 H 7 Hohlwelle mit Klemmring
	PSE31xx, PSE32xx, PSE33xx, PSE34xx	14 H 7 Hohlwelle mit Schelle und Passfedernut
	PSS3xx-8, PSW3xx-8	8 H 9 Hohlwelle mit Klemmring oder 8 H 8 Vollwelle
	PSS3xx-14 PSW3xx-14	14 H 7 Hohlwelle mit Klemmring oder 14 H 8 Vollwelle
empfohlener Spindelzapfendurchmesser	8 H 9 bzw. 14 H 9	
max. zulässige Radialkraft	40 N	
max. zulässige Axialkraft	20 N	
Abmessungen (L x B x H)	siehe Produktkatalog im Internet	
Gewicht (ca.)	PSx30x-8	650 g
	PSx30x-14, PSx32x	1200 g
	PSx31x-8	700 g
	PSx31x-14, PSx33x	700 g
	PSE31xx	1200 g
	PSE32xx	1350 g
	PSE33xx	1350 g
	PSE34xx	1900 g

Weitere Informationen zu unseren Antriebstechnik-Produkten finden Sie in Internet unter:

<https://www.halstrup-walcher.de/de/produkte/antriebstechnik/>



## 6 Konformitätserklärung



### EU-Konformitätserklärung EU Declaration of Conformity

<b>Company</b>	halstrup-walcher GmbH, Stegener Str. 10, 79199 Kirchzarten erklärt als Hersteller in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt declares as manufacturer under sole responsibility, that the product
<b>Product</b>	Positionierantriebe Baureihen PSE3xx, PSS3xx, PSW3xx Positioning Systems Series PSE3xx, PSS3xx, PSW3xx
<b>Regulations</b>	den folgenden Europäischen Richtlinien entspricht: conforms to following European Directives: EMC 2014/30/EU RoHS 2011/65/EU
<b>Standards</b>	angewandte harmonisierte Normen: applied harmonized standards: EN IEC 61800-3:2018 EN IEC 63000:2018
<b>Certification</b>	EU Konformitätserklärung ausgestellt von EC Type Examination Certificate issued by



Geschäftsführer

Managing Director

Kirchzarten,

14. Okt. 2020

14. Oct. 2020

halstrup-walcher GmbH  
Stegener Straße 10  
79199 Kirchzarten

Telefon: +49 (0) 7661 3963-0  
Fax: +49 (0) 7661 3963-99  
E-Mail: info@halstrup-walcher.de

Geschäftsführer: Jürgen Walcher, Christian Sura  
Handelsregister Freiburg HRB 2209  
Umsatzsteuer-ID-Nr. DE 811169901





