

Montage- und Betriebsanleitung

PDU 2

Servoelektrischer Antrieb



Impressum

Urheberrecht:

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Urheber ist die SCHUNK GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten. Insbesondere ist jegliche – auch auszugsweise – Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung (Zugänglichmachung gegenüber Dritten), Übersetzung oder sonstige Verwendung verboten und bedarf unserer vorherigen schriftlichen Genehmigung.

Technische Änderungen:

Änderungen im Sinne technischer Verbesserungen sind uns vorbehalten.

Dokumentenummer: 389628

Auflage: 03.00 | 26.03.2018 | de

© SCHUNK GmbH & Co. KG

Alle Rechte vorbehalten

Sehr geehrte Kundin,

sehr geehrter Kunde,

vielen Dank, dass Sie unseren Produkten und unserem Familienunternehmen als führendem Technologieausrüster für Roboter und Produktionsmaschinen vertrauen.

Unser Team steht Ihnen bei Fragen rund um dieses Produkt und weiteren Lösungen jederzeit zur Verfügung. Fragen Sie uns und fordern Sie uns heraus. Wir lösen Ihre Aufgabe!

Mit freundlichen Grüßen

Ihr SCHUNK-Team

SCHUNK GmbH & Co. KG
Spann- und Greiftechnik
Bahnhofstr. 106 – 134
D-74348 Lauffen/Neckar
Tel. +49-7133-103-0
Fax +49-7133-103-2399
info@de.schunk.com
schunk.com

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemein	6
1.1	Zu dieser Anleitung.....	6
1.1.1	Darstellung der Warnhinweise	6
1.1.2	Mitgeltende Unterlagen	7
1.1.3	Baugrößen	7
1.2	Gewährleistung	7
1.3	Lieferumfang	8
1.4	Zubehör	8
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	9
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
2.2	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.3	Bauliche Veränderungen	9
2.4	Ersatzteile	9
2.5	Umgebungs- und Einsatzbedingungen	10
2.5.1	Elektromagnetische Verträglichkeit	10
2.5.2	Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit nach EN 60204-1	11
2.5.3	Umweltbedingungen	12
2.6	Personalqualifikation.....	14
2.7	Persönliche Schutzausrüstung.....	15
2.8	Hinweise zum sicheren Betrieb	15
2.9	Transport	16
2.10	Störungen	16
2.11	Entsorgung.....	16
2.12	Grundsätzliche Gefahren	17
2.12.1	Schutz bei Handhabung und Montage	17
2.12.2	Schutz bei Inbetriebnahme und Betrieb.....	17
2.12.3	Schutz vor gefährlichen Bewegungen	18
2.12.4	Schutz vor Stromschlag.....	19
2.12.5	Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern.....	20
2.13	Hinweise auf besondere Gefahren	21
3	Technische Daten.....	23
3.1	Basisdaten	23
3.2	Elektrische Betriebsdaten.....	24
3.2.1	Betriebsart nominal	24
3.2.2	Betriebsart Überlast	25
3.2.3	Empfohlene Leitungslängen für alle Betriebsarten	27
3.3	Anforderungen an die Spannungsversorgung	27
3.4	Diagramme	27
4	Aufbau und Beschreibung	29
4.1	Aufbau	29

4.2	Beschreibung	29
4.3	Schnittstellen und Servicefenster	30
4.3.1	LED	31
4.3.2	DIP-Schalter	33
4.3.3	Digitaler Eingang "DI 1 ref"	33
5	Montage und Einstellungen	34
5.1	Montieren und anschließen	34
5.2	Anschlüsse	35
5.2.1	Mechanischer Anschluss.....	35
5.2.2	Elektrischer Anschluss	38
5.3	Erdungskabel anschließen	42
5.4	Mehrere Produkte zusammenschließen	43
5.5	Baudrate einstellen (CAN-Bus)	43
5.6	Adresse PROFIBUS oder CAN-Bus einstellen	44
6	Inbetriebnahme	46
6.1	Systemintegration	46
6.1.1	SCHUNK Drive Protocol (SDP).....	46
6.1.2	SCHUNK Motion Protokoll (SMP)	46
6.1.3	Hinweise zur Kompatibilität von Motion Tool Schunk (MTS) und Firmwa- re.....	46
6.2	Produkt in Betrieb nehmen	47
6.2.1	USB-Treiber installieren.....	48
6.2.2	Produkt mit Rechner verbinden	50
6.2.3	Motion Tool SCHUNK (MTS) öffnen.....	51
6.2.4	Erstinbetriebnahme durchführen.....	53
6.2.5	Hinweise zur Nutzung der digitalen Eingänge	55
6.2.6	Inbetriebnahme an einer Linearachse	55
7	Bedienung	56
7.1	Besonderheit bei Firmware 3.03	56
7.2	Schnelltest durchführen	57
7.3	Parameter-Konfiguration am Produkt mit USB-Stick ändern	59
7.4	Firmware aktualisieren.....	60
7.4.1	Update über USB Mini AB (Device).....	60
7.4.2	Update über USB Micro AB (Host).....	60
8	Fehlerbehebung.....	64
8.1	Produkt nicht referenziert	64
8.2	Störung der Kommunikation	65
8.3	Produkt bewegt sich ruckartig, schwergängig oder blockiert	66
8.4	Antrieb dreht sich nicht.....	66
9	Wartung	67
9.1	Wartungsintervalle	67
9.2	Auseinander- und zusammenbauen.....	67

10	EU-Konformitätserklärung	68
11	Einbauerklärung.....	69
12	Anlage zur Einbauerklärung	70

1 Allgemein

1.1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält wichtige Informationen für einen sicheren und sachgerechten Gebrauch des Produkts.

Die Anleitung ist integraler Bestandteil des Produkts und muss für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Vor dem Beginn aller Arbeiten muss das Personal diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Voraussetzung für ein sicheres Arbeiten ist das Beachten aller Sicherheitshinweise in dieser Anleitung.

Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen.

Neben dieser Anleitung gelten die aufgeführten Dokumente unter [Mitgeltende Unterlagen](#) [► 7].

1.1.1 Darstellung der Warnhinweise

Zur Verdeutlichung von Gefahren werden in den Warnhinweisen folgende Signalworte und Symbole verwendet.



GEFAHR

Gefahren für Personen!

Nichtbeachtung führt sicher zu irreversiblen Verletzungen bis hin zum Tod.



WARNUNG

Gefahren für Personen!

Nichtbeachtung kann zu irreversiblen Verletzungen bis hin zum Tod führen.



VORSICHT

Gefahren für Personen!

Nichtbeachtung kann zu leichten Verletzungen führen.

ACHTUNG

Sachschaden!

Informationen zur Vermeidung von Sachschäden.

1.1.2 Mitgeltende Unterlagen

- Allgemeine Geschäftsbedingungen *
- Katalogdatenblatt des gekauften Produkts *
- Montage- und Betriebsanleitungen des Zubehörs *
- Softwarehandbuch "Motion Tool SCHUNK (MTS)" *
- Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)" *
- Softwarehandbuch "SCHUNK Drive Protocol (SDP)" *

Die mit Stern (*) gekennzeichneten Unterlagen können unter **schunk.com** heruntergeladen werden.

1.1.3 Baugrößen

Diese Anleitung gilt für folgende Baugrößen:

- PDU 2 - 70
- PDU 2 - 90
- PDU 2 - 110

1.2 Gewährleistung

Die Gewährleistung beträgt 24 Monate ab Lieferdatum Werk bei bestimmungsgemäßem Gebrauch unter folgenden Bedingungen:

- Beachten der maximalen Laufleistung, [Technische Daten](#) [► 23]
- Beachten der Umgebungs- und Einsatzbedingungen, [Umgebungs- und Einsatzbedingungen](#) [► 10]
- Beachten der vorgeschriebenen Wartungsintervalle, [Wartung](#) [► 67]

Werkstückberührende Teile und Verschleißteile sind nicht Bestandteil der Gewährleistung.

1.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang beinhaltet:

- Servoelektrischer Antrieb PDU 2 in der bestellten Variante
- USB-Kabel Mini A
- USB-Kabel Micro B
- Zentrierhülsen
- DVD

Inhalt der DVD:

- Konfigurations- und Inbetriebnahmetool "Motion Tool SCHUNK (MTS)"
- Softwarehandbuch "Motion Tool SCHUNK (MTS)"
- Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)"
- Softwarehandbuch "SCHUNK Drive Protocol (SDP)"
- Firmware Updater
- Montage- und Betriebsanleitung
- USB-Treiber
- Parameter-Datensatz

1.4 Zubehör

Für das Produkt wird folgendes Zubehör benötigt, welches separat bestellt werden muss:

- Leistungskabel
- Datenkabel
 - PROFIBUS oder CAN-Bus
- Abschlusswiderstand
 - PROFIBUS oder CAN-Bus

Für dieses Produkt ist eine breite Palette an Zubehör erhältlich.

Für Informationen, welche Zubehör-Artikel mit der entsprechenden Produktvariante verwendet werden können, siehe Katalogdatenblatt.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt wurde konstruiert zum Anbau und Betrieb von Automatisierungskomponenten.

- Das Produkt darf ausschließlich im Rahmen seiner technischen Daten verwendet werden, [Technische Daten](#) [► 23].
- Bei der Implementierung und dem Betrieb der Komponente in sicherheitsbezogenen Teilen von Steuerungen sind die grundlegenden Sicherheitsprinzipien nach DIN EN ISO 13849-2 anzuwenden. Für die Kategorien 1, 2, 3 und 4 sind zudem die bewährten Sicherheitsprinzipien nach DIN EN ISO 13849-2 anzuwenden.
- Das Produkt ist zum Einbau in eine Maschine/Anlage bestimmt. Die zutreffenden Richtlinien müssen beachtet und eingehalten werden.
- Das Produkt ist für industrielle und industrienähe Anwendungen bestimmt.
- Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Einhalten aller Angaben in dieser Anleitung.

2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung liegt vor, wenn das Produkt als Hebezeug oder als Führungshilfe für Werkzeuge verwendet wird.

- Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende oder andersartige Benutzung gilt als Fehlgebrauch.

2.3 Bauliche Veränderungen

Durchführen von baulichen Veränderungen

Durch Umbauten, Veränderungen und Nacharbeiten, z. B. zusätzliche Gewinde, Bohrungen, Sicherheitseinrichtungen können Funktion oder Sicherheit beeinträchtigt oder Beschädigungen am Produkt verursacht werden.

- Bauliche Veränderungen nur mit schriftlicher Genehmigung von SCHUNK durchführen.

2.4 Ersatzteile

Verwenden nicht zugelassener Ersatzteile

Durch das Verwenden nicht zugelassener Ersatzteile können Gefahren für das Personal entstehen und Beschädigungen oder Fehlfunktionen am Produkt verursacht werden.

- Nur Originalersatzteile und von SCHUNK zugelassene Ersatzteile verwenden.

2.5 Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Anforderungen an die Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Durch falsche Umgebungs- und Einsatzbedingungen können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen können und/oder die Lebensdauer des Produkts deutlich verringern.

- Sicherstellen, dass das Produkt entsprechend dem Anwendungsfall ausreichend dimensioniert ist.
- Sicherstellen, dass Wartungs- und Schmierintervalle eingehalten werden, [Wartungsintervalle](#) [► 67].
- Sicherstellen, dass die Umgebung frei von Spritzwasser und Dämpfen sowie von Abriebs- oder Prozessstäuben ist. Ausgenommen hiervon sind Produkte, die speziell für verschmutzte Umgebungen ausgelegt sind.

2.5.1 Elektromagnetische Verträglichkeit

Das Produkt erfüllt u. a. die Anforderungen des EMV-Gesetzes des europäischen Binnenmarktes. Die EMV-Prüfung des Produkts wurde entsprechend folgender Normen bestanden:

Norm	Titel
EN 61000-6-2 (2006)	EMV: Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Industriebereiche
EN 61000-6-3 (2011)	EMV: Fachgrundnormen - Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe

Der EMV-gerechte Anbau des Produkts sowie die Verwendung störsicherer Leitungen sind Grundlage für einen störungsfreien Betrieb.

Die elektromagnetische Verträglichkeit gegenüber impulsförmigen Störgrößen wurde entsprechend folgender Normen geprüft und bestätigt:

Norm	Titel
EN 61000-4-2 (2008)	Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-4 (2008)	Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5 (2014)	Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen

Störgrößen

Sinusförmige Störgrößen:

Die elektromagnetische Verträglichkeit gegenüber sinusförmigen Störgrößen wurde entsprechend folgender Normen geprüft und bestätigt:

Norm	Titel
EN 61000-4-3 (2011)	Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-6 (2014)	Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder

Emission von Funkstörungen

Die Emission von Funkstörungen wurde entsprechend folgender Normen geprüft und bestätigt:

Norm	Titel
EN 61000-6-3 (2011)	EMV: Fachgrundnormen - Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe

Die Störaussendung von elektromagnetischen Feldern wurde entsprechend folgender Normen geprüft, Grenzwertklasse A, Gruppe 1, gemessen in 10 m Entfernung:

Norm	Titel
EN 55011 (2009)	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren

2.5.2 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit nach EN 60204-1

Bei der Messung des Isolationswiderstands und Prüfung der Spannungsfestigkeit der Maschine/Anlage folgende Hinweise beachten, um das Produkt vor Beschädigungen zu schützen:

- Die Elektronik ist zum Schutz gegen Überspannung mit der Gehäusemasse verbunden.
- Bei Messungen des Isolationswiderstandes nach EN 60204-1 dürfen keine Spannungspegel über dem erlaubten Betriebsspannungsbereich verwendet werden. Zudem muss der maximale Messstrom auf Werte unter 10mA sicher begrenzt sein.
- Vor Prüfung der Spannungsfestigkeit der Maschine/Anlage nach EN 60204-1 das Produkt von den zu prüfenden Stromkreisen vollständig trennen. Das betrifft alle Anschlüsse am Produkt:
 - positive und negative Anschlüsse der Leistungs- und Logikversorgung
 - Feldbusanschlüsse
 - USB-Schnittstelle

2.5.3 Umweltbedingungen

Anforderungen bei Transport und Lagerung

Wenn das Produkt in der Originalverpackung transportiert und gelagert wird, gelten die folgenden Angaben:

Mechanische Umweltbedingungen Norm: IEC 60721-3-2 (1997-02) Titel: Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte, Abschnitt 2: Transport. Es gilt Klasse 2M3.

Klimatische Umweltbedingungen Norm: IEC 60721-3-2 (1997-02) Titel: Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte, Abschnitt 2: Transport. Es gilt Klasse 2K4.

Aus den genannten Normen ergeben sich für die wesentlichen Umweltbedingungen folgende Größenwerte.

Norm	Titel
In Anlehnung an EN 60068-2-1	Prüfverfahren - Prüfung A: Kälte
In Anlehnung an EN 60068-2-2	Prüfverfahren - Prüfung B: Trockene Wärme
EN 60068-2-14	Prüfverfahren - Prüfung N: Temperaturwechsel
In Anlehnung an IEC 60068-2-32	Tests - Test ed: Free fall

Anforderungen bei Betrieb

Die folgende Übersicht zeigt die zulässigen Umweltbedingungen für das Produkt.

Mechanische Umweltbedingungen Norm: IEC 60721-3-3 (1995-09) Titel: Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte, Abschnitt 3 Ortsfester Einsatz, wettergeschützt. Es gilt Klasse 3M7.

Klimatische Umweltbedingungen Norm: IEC 60721-3-3 (1995-09) Titel: Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte, Abschnitt 3 Ortsfester Einsatz, wettergeschützt. Es gilt Klasse 3K3

Das Produkt wurde für die wesentlichen Umweltbedingungen entsprechend folgender Normen geprüft:

Norm	Titel
In Anlehnung an EN 60068-2-1	Prüfverfahren - Prüfung A: Kälte
In Anlehnung an EN 60068-2-2	Prüfverfahren - Prüfung B: Trockene Wärme

Das Produkt darf an folgenden Orten nur mit Zusatzmaßnahmen eingesetzt werden:

- an Orten mit hohem Anteil ionisierender Strahlung

- an Orten mit erschwerten Betriebsbedingungen, z. B. durch ätzende Dämpfe, Gase, Öle oder Chemikalien
- in Anlagen, die einer besonderen Überwachung bedürfen, z. B. in besonders gefährdeten Räumen

Zudem darf das Produkt nicht in explosionsgefährdeten Zonen eingesetzt werden. Wenn das Produkt unzulässig großen Stößen bzw. Schwingungen ausgesetzt ist, müssen durch geeignete Maßnahmen die Amplituden bzw. Beschleunigungen dieser Störungen gedämpft werden. Verwenden Sie in solchen Fällen schwingungsdämpfende oder schwingungstilgende Systeme.

Prüfungen zu den Umweltbedingungen

Prüfungen bezüglich mechanischer Umweltbedingungen

Die im Produkt integrierte Elektronik wurde bezüglich mechanischer Umweltbedingungen entsprechend folgender Normen geprüft:

Norm	Titel
EN 60068-2-6 (2008-10)	Prüfverfahren - Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)
EN 60068-2-27 (2010-02)	Prüfverfahren - Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken

2.6 Personalqualifikation

Unzureichende Qualifikation des Personals

Wenn nicht ausreichend qualifiziertes Personal Arbeiten an dem Produkt durchführt, können schwere Verletzungen und erheblicher Sachschaden verursacht werden.

- Alle Arbeiten durch dafür qualifiziertes Personal durchführen lassen.
- Vor Arbeiten am Produkt muss das Personal die komplette Anleitung gelesen und verstanden haben.
- Landesspezifische Unfallverhütungsvorschriften und die allgemeinen Sicherheitshinweise beachten.

Folgende Qualifikationen des Personals sind für die verschiedenen Tätigkeiten am Produkt notwendig:

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen, mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

Fachpersonal

Das Fachpersonal ist aufgrund der fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen, mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.

Unterwiesene Person

Die unterwiesene Person wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßen Verhalten unterrichtet.

Servicepersonal des Herstellers

Das Servicepersonal des Herstellers ist aufgrund der fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.

2.7 Persönliche Schutzausrüstung

Verwenden von persönlicher Schutzausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung dient dazu, das Personal vor Gefahren zu schützen, die dessen Sicherheit oder Gesundheit bei der Arbeit beeinträchtigen können.

- Beim Arbeiten an und mit dem Produkt die Arbeitsschutzbestimmungen beachten und die erforderliche persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Gültige Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften einhalten.
- Bei scharfen Kanten, spitzen Ecken und rauen Oberflächen Schutzhandschuhe tragen.
- Bei heißen Oberflächen hitzebeständige Schutzhandschuhe tragen.
- Beim Umgang mit Gefahrstoffen Schutzhandschuhe und Schutzbrillen tragen.
- Bei bewegten Bauteilen eng anliegende Schutzkleidung und zusätzlich Haarnetz bei langen Haaren tragen.

2.8 Hinweise zum sicheren Betrieb

Unsachgemäße Arbeitsweise des Personals

Durch eine unsachgemäße Arbeitsweise können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen können.

- Jede Arbeitsweise unterlassen, welche die Funktion und Betriebssicherheit des Produktes beeinträchtigen.
- Das Produkt bestimmungsgemäß verwenden.
- Die Sicherheits- und Montagehinweise beachten.
- Das Produkt keinen korrosiven Medien aussetzen. Ausgenommen sind Produkte für spezielle Umgebungsbedingungen.
- Auftretende Störungen umgehend beseitigen.
- Die Wartungs- und Pflegehinweise beachten.
- Gültige Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften für den Einsatzbereich des Produkts beachten.

2.9 Transport

Verhalten beim Transport

Durch unsachgemäßes Verhalten beim Transport können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen können.

- Bei hohem Gewicht, das Produkt mit einem Hebezeug anheben und einem angemessenen Transportmittel transportieren.
- Bei Transport und Handhabung das Produkt gegen Herunterfallen sichern.
- Nicht unter schwebende Lasten treten.

2.10 Störungen

Verhalten bei Störungen

- Produkt sofort außer Betrieb nehmen und die Störung den zuständigen Stellen/Personen melden.
- Störung durch dafür ausgebildetes Personal beheben lassen.
- Produkt erst wieder in Betrieb nehmen, wenn die Störung behoben ist.
- Produkt nach einer Störung prüfen, ob die Funktionen des Produkts noch gegeben und keine erweiterten Gefahren entstanden sind.

2.11 Entsorgung

Verhalten beim Entsorgen

Durch unsachgemäßes Verhalten beim Entsorgen können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen, erheblichem Sachschaden und Umweltschaden führen können.

- Bestandteile des Produkts nach den örtlichen Vorschriften dem Recycling oder der ordnungsgemäßen Entsorgung zuführen.

2.12 Grundsätzliche Gefahren

Allgemein

- Sicherheitsabstände einhalten.
- Niemals Sicherheitseinrichtungen außer Funktion setzen.
- Vor der Inbetriebnahme des Produkts den Gefahrenbereich mit einer geeigneten Schutzmaßnahme absichern.
- Vor Montage-, Umbau-, Wartungs- und Einstellarbeiten die Energiezuführungen entfernen. Sicherstellen, dass im System keine Restenergie mehr vorhanden ist.
- Wenn die Energieversorgung angeschlossen ist, keine Teile von Hand bewegen.
- Während des Betriebs nicht in die offene Mechanik und in den Bewegungsbereich des Produkts greifen.

2.12.1 Schutz bei Handhabung und Montage

Unsachgemäße Handhabung und Montage

Durch unsachgemäße Handhabung und Montage können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschaden führen können.

- Alle Arbeiten nur von dafür qualifiziertem Personal durchführen lassen.
- Produkt bei allen Arbeiten gegen versehentliches Betätigen sichern.
- Die geltenden Unfallverhütungsvorschriften beachten.
- Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen einsetzen und Vorkehrungen gegen Einklemmen und Quetschen treffen.

Unsachgemäßes Heben von Lasten

Herunterfallende Lasten können zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Nicht unter oder in den Schwenkbereich von schwebenden Lasten treten.
- Lasten nur unter Aufsicht bewegen.
- Schwebende Lasten nicht unbeaufsichtigt lassen.

2.12.2 Schutz bei Inbetriebnahme und Betrieb

Herabfallende und herausgeschleudernde Bauteile

Herabfallende und herausgeschleudernde Bauteile können zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Durch geeignete Maßnahmen den Gefahrenbereich absichern.
- Während des Betriebs den Gefahrenbereich nicht betreten.

2.12.3 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Unerwartete Bewegung

Ist noch Restenergie im System vorhanden, können beim Arbeiten am Produkt schwere Verletzungen verursacht werden.

- Energieversorgung abschalten, sicherstellen das keine Restenergie mehr vorhanden ist und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhaftes Ansteuern von angeschlossenen Antrieben verursacht werden.
- Gefährliche Bewegungen können durch Bedienfehler oder eine fehlerhafte Parametrierung bei der Inbetriebnahme oder durch Softwarefehler ausgelöst werden.
- Zur Abwendung von Gefahren kann nicht allein auf das Ansprechen der Überwachungsfunktionen vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen muss von einer fehlerhaften Antriebsbewegung ausgegangen werden, deren Wirkung von der Steuerung und dem aktuellen Betriebszustand des Antriebs abhängt. Wartungs-, Umbau- und Anbauarbeiten außerhalb der durch den Bewegungsbereich gegebenen Gefahrenzone durchführen.
- Zur Vermeidung von Unfällen und/oder Sachschäden muss der Aufenthalt von Personen im Bewegungsbereich der Maschine eingeschränkt werden. Unbeabsichtigten Zugang für Personen in diesen Bereich durch technische Schutzmaßnahmen einschränken/verhindern. Schutzabdeckung und Schutzzaun müssen über eine ausreichende Festigkeit hinsichtlich der maximal möglichen Bewegungsenergie verfügen. NOT-HALT-Schalter müssen leicht zugänglich und schnell erreichbar sein. Vor Inbetriebnahme der Maschine oder Anlage die Funktion des NOT-HALT-Systems überprüfen. Betrieb der Maschine bei Fehlfunktion dieser Schutzeinrichtung unterbinden.

2.12.4 Schutz vor Stromschlag

Arbeiten an elektrischer Ausrüstung

Das Berühren von Spannung führenden Teilen kann zum Tod führen.

- Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur Elektrofachkräfte gemäß den elektrotechnischen Regeln durchführen.
- Elektrische Leitungen sachgerecht verlegen, z. B. in einem Kabelkanal oder einer Kabelbrücke. Normen beachten.
- Vor dem Anschließen oder Trennen von elektrischen Leitungen die Spannungsversorgung abschalten und Leitungen auf Spannungsfreiheit prüfen. Spannungsversorgung gegen Wiedereinschalten sichern.
- Vor dem Einschalten des Produkts prüfen, ob der Schutzleiter an allen elektrischen Komponenten gemäß Anschlussplan korrekt angebracht ist.
- Prüfen, ob Abdeckungen und Schutzvorrichtungen gegen das Berühren von spannungsführenden Komponenten angebracht sind.
- Anschlussstellen des Produkts nicht berühren, wenn die Energieversorgung eingeschaltet ist.

Mögliche elektrostatische Energie

Bauteile oder Baugruppen können sich elektrostatisch aufladen. Beim Berühren kann die elektrostatische Entladung eine Schreckreaktion auslösen, die zu Verletzungen führen kann.

- Der Betreiber muss sicherstellen, dass nach einschlägigen Regeln alle Bauteile und Baugruppen in den örtlichen Potenzialausgleich einbezogen werden.
- Den Potenzialausgleich nach den einschlägigen Regeln durch eine Elektrofachkraft unter besonderer Berücksichtigung der tatsächlichen Arbeitsumgebungsbedingungen ausführen lassen.
- Die Wirksamkeit des Potenzialausgleichs durch regelmäßige Sicherheitsmessungen nachweisen lassen.

2.12.5 Schutz vor magnetischen und elektromagnetischen Feldern

Arbeiten in Bereichen mit magnetischen und elektromagnetischen Feldern

Magnetische und elektromagnetische Felder können zu schweren Verletzungen führen.

- Personen mit Herzschrittmachern, Metallimplantaten, Metallsplittern oder Hörgeräten dürfen Bereiche, in denen Komponenten der elektrischen Antriebs- und Steuerungssysteme montiert, in Betrieb genommen und betrieben werden, nur nach Zustimmung durch einen Arzt betreten.
- Personen mit Herzschrittmachern, Metallimplantaten, Metallsplittern oder Hörgeräten dürfen Bereiche, in denen Magnetgreifer oder Motorenteile mit Dauermagneten gelagert, repariert oder montiert werden, nur nach Zustimmung durch einen Arzt betreten.
- Keine Hochfrequenz- oder Funkgeräte in der Nähe von elektrischen Komponenten des Antriebssystems und deren Zuleitungen betreiben.

Falls die Nutzung solcher Geräte erforderlich ist:

Im Rahmen der Inbetriebnahme des elektrischen Antriebs- und Steuerungssystems die Maschine oder Anlage auf ein mögliches Fehlverhalten bei Verwendung solcher Systeme in unterschiedlichen Abständen und bei verschiedenen Zuständen des Steuerungssystems überprüfen. Bei einem hohen Risikopotenzial der Anlage wird eventuell eine zusätzliche spezielle EMV-Prüfung erforderlich.

2.13 Hinweise auf besondere Gefahren



⚠ GEFAHR

Gefahr durch elektrische Spannung!

Das Berühren von spannungsführenden Teilen kann zum Tod führen.

- Energieversorgung vor Montage-, Einstell- und Wartungsarbeiten abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Der elektrische Anschluss darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- Spannungsfreiheit feststellen, erden und kurzschließen.
- Spannungsführende Teile abdecken.



⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch schwebende Lasten!

Herunterfallende Lasten können zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Nicht in den Schwenkbereich von schwebenden Lasten treten.
- Lasten nur unter Aufsicht bewegen.
- Schwebende Lasten nicht unbeaufsichtigt lassen.
- Geeignete Schutzausrüstung tragen.



⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch herabfallende und herausschleudernde Gegenstände!

Während des Betriebs können herabfallende und herausschleudernde Gegenstände zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Durch geeignete Maßnahmen den Gefahrenbereich absichern.



⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch unerwartete Bewegungen!

Ist die Energieversorgung eingeschaltet oder noch Restenergie im System vorhanden, können sich Bauteile unerwartet bewegen und schwere Verletzungen verursachen.

- Vor Beginn sämtlicher Arbeiten am Produkt: Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Sicherstellen, dass im System keine Restenergie mehr vorhanden ist.



⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten und spitze Ecken!

Scharfe Kanten und spitze Ecken können zu Schnittverletzungen führen.

- Geeignete Schutzausrüstung tragen.



⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch herabfallende Gegenstände bei Ausfall der Energieversorgung!

Elektronische Produkte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Bei Ausfall der Energieversorgung sinkt die Greifkraft und es kann nicht gewährleistet werden, dass das gegriffene Werkstück sicher gehalten wird.

- Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall der Energieversorgung der Antrieb in einen sicheren Zustand geführt wird.

3 Technische Daten

3.1 Basisdaten

Bezeichnung	PDU 2		
	70	90	110
Mechanische Betriebsdaten			
Eigenmasse [kg]	1.9	3.5	6.1
Geräusch-Emission [dB(A)]	≤ 70		
Schutzart IP*	40		
Umgebungstemperatur [°C]			
Min.	+ 5		
Max.	+ 50		
Steuerelektronik (Logik)			
Nennspannung [VDC]	24 ± 10%		
Nennstrom [A]	0.5		
Sicherung			
Logik	1 A, Träge		
Leistung	15 A		
Schnittstelle			
CAN-Bus [bis 1 MBit/s]	X	X	X
PROFIBUS [12 MBit/s]	X	X	X
USB Mini AB, Device	X	X	X
USB Micro AB, Host	X	X	X
Hinweis: Ein Produkt wird entweder mit CAN- oder mit PROFIBUS ausgeliefert.			
Haltebremse			
Funktionsprinzip	magnetische, low aktiv		
Ansteuerung	automatisch, parametrierbar		

- * Für den Einsatz in verschmutzten Umgebungen (z. B. Spritzwasser, Dämpfe, Abriebs- oder Prozessstäube) bietet SCHUNK oftmals entsprechende Produktoptionen bereits im Standard an. Für spezielle Anwendungen in verschmutzter Umgebung bietet SCHUNK auch gerne kundenspezifische Lösungen an.

Weitere technische Daten enthält das Katalogdatenblatt. Es gilt jeweils die letzte Fassung.

Gewährleistung

Baugröße	PDU 2		
	70	90	110
Gewährleistungsdauer [Monate]	24		
oder maximale Laufleistung [Umdrehung]	5 Millionen		

3.2 Elektrische Betriebsdaten

3.2.1 Betriebsart nominal

Bezeichnung	PDU 2		
	70	90	110
Leistungsanschluss, Betriebsart nominal			
Nennspannung [VDC] (stabilisiert und geglättet) **	24 ± 10%		
Nennstrom [A_{eff}]	5.0	13.0 *	12.0
Spitzenstrom [A_p]	7.5	20.0	18.0

*) Aufgrund der internen Sicherung darf in der Applikation kein Effektivwert des aufgenommenen Stroms (Effektivwerte für Zeitbereiche > 0.5 s) über 13 A_{eff} gefahren werden!

**) Das Produkt verfügt über eine interne Verpolschutzdiode. Diese ist parallel zu den Versorgungsanschlüssen geschaltet. Im Fall des Anlegens einer Versorgungsspannung mit falscher Polarität können daher sehr hohe Kurzschlussströme fließen, die zum Ansprechen der internen Sicherung führen können. Jeglicher Betrieb ist daher nur mit einer externen Absicherung gemäß Empfehlung folgender Tabelle gestattet.

Empfohlene Daten für Stromversorgung und Absicherung

Bezeichnung	PDU 2		
	70	90	110
Stromversorgung und Absicherung, Betriebsart nominal			
Ausgangsspannung [V DC]	24 ± 10%		
Ausgangsstrom [A DC]	7.5	20.0	18.0
Absicherung [A_{eff}]	5.0 *	13.0 *	12.0 *

*) Träge Charakteristik der Sicherung notwendig; von Vorteil sind Motorschutzschalter mit kombinierter Spitzen- und Bi-metall-Auslösung.

Wird der Modulschutz unmittelbar am Produkt implementiert und/oder die Versorgung aus einem 24V Bus realisiert, so ist Folgendes zu beachten:

- Bei Netzteilen mit einem Kurzschlussstrom größer 10 A und Leitungsquerschnitten ab 1.5 mm² bzw. einem Kurzschlussstrom größer 15 A und Leitungsquerschnitten ab 2.5 mm² ist eine Absicherung in Abhängigkeit von Kabelqualität, Verlegeart, Umgebungstemperatur und erwartetem Kurzschlussstrom für einen adäquaten Leitungsschutz zwingend notwendig.
- Liegt die Absicherung der Leitung im Wert unter der effektiven Stromaufnahme des Produkts in der Applikation, so muss der nächst größere Leitungsquerschnitt gewählt und die Auslegungsberechnung des Netzes erneut begonnen werden.
- Es dürfen keine selbsttätig rückstellenden Sicherungselemente für den Modul-/Leitungsschutz verwendet werden.
- Es ist nicht zulässig das Produkt mit einem kleineren Leitungsquerschnitt als 1.5 mm² zu betreiben.

3.2.2 Betriebsart Überlast

Bezeichnung	PDU 2		
	70	90	110
Leistungsanschluss, Betriebsart Überlast (Überlastdauer <250 ms, minimale Überlastwiederholzeit 10 s)			
Nennspannung [VDC] ***	24 -0% / +10% **		
Überlaststrom [A_{eff}]	10.5	13.0	13.0
Überlastspitzenstrom [A_p]	16.0 *	23.0 *	22.0 *

*) Die Überlastdauer der Spitzenströme muss auf jeden Fall auf Zeiten <250 ms begrenzt werden. Die minimale Zyklusdauer bis zur Wiederholung der Überlastleistung darf 10 s nicht unterschreiten. Im restlichen Zyklus dürfen die Nennwerte des Produkts nicht nochmals überschritten werden.

**) Im Überlastbetrieb darf die Versorgungsspannung am Produkt nicht unter 24 V DC abfallen.

***) Bezüglich Absicherung gelten die Werte aus folgender Tabelle.

Empfohlene Daten für Stromversorgung und Absicherung

Bezeichnung	PDU 2		
	70	90	110
Stromversorgung und Absicherung, Betriebsart Überlast			
Ausgangsspannung [V DC]	24 -0% / +10% **		
Ausgangsstrom [A DC]	16.0	23.0	22.0
Absicherung [A_{eff}]	10.5 *	13.0 *	13.0 *

*) Träge Charakteristik der Sicherung notwendig; von Vorteil sind Motorschutzschalter mit kombinierter Spitzen- und Bi-metall-Auslösung.

**) Im Überlastbetrieb darf die Versorgungsspannung am Produkt nicht unter 24 V DC abfallen.

Wird der Modulschutz unmittelbar am Produkt implementiert und/oder die Versorgung aus einem 24V Bus realisiert, so ist Folgendes zu beachten:

- Bei Netzteilen mit einem Kurzschlussstrom größer 10 A und Leitungsquerschnitten ab 1.5 mm² bzw. einem Kurzschlussstrom größer 15 A und Leitungsquerschnitten ab 2.5 mm² ist eine Absicherung in Abhängigkeit von Kabelqualität, Verlegeart, Umgebungstemperatur und erwartetem Kurzschlussstrom für einen adäquaten Leitungsschutz zwingend notwendig.
- Liegt die Absicherung der Leitung im Wert unter der effektiven Stromaufnahme des Produkts in der Applikation, so muss der nächst größere Leitungsquerschnitt gewählt und die Auslegungsberechnung des Netzes erneut begonnen werden.
- Es dürfen keine selbsttätig rückstellenden Sicherungselemente für den Modul-/Leitungsschutz verwendet werden.
- Es ist nicht zulässig das Produkt mit einem kleineren Leitungsquerschnitt als 1.5 mm² zu betreiben.

3.2.3 Empfohlene Leitungslängen für alle Betriebsarten

Bezeichnung	PDU 2		
	70	90	110
Leitungsquerschnitt 1.5 mm²			
Leitungslänge [m]	14.0	8.0	6.0
Leitungsquerschnitt 2.5 mm²			
Leitungslänge [m]	22.0	14.0	9.0

3.3 Anforderungen an die Spannungsversorgung

HINWEIS

Wird das Produkt während einer Positionsfahrt mit hohen Werten bei Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck betrieben, kann es beim Verzögern/Abbremsen durch Rückspeisung des Motors zu Spannungsspitzen bei der Leistungsverorgung kommen. Die Klemmenspannung der Leistungsverorgung kann über die Ausgangsspannung des Netzteils ansteigen.

Das zur Leistungsverorgung verwendete Netzteil muss diese Überspannung aushalten und darf seine Ausgangsspannung nicht abschalten. Ansonsten bleibt das Produkt, z. B. mit der quittierungspflichtigen Fehlermeldung "ERROR_Motor_Voltage_LOW!" oder "ERROR_Motor_Voltage_High" stehen.

Versorgung der Logik- und Leistungsspannung sind zu trennen. Es wird daher empfohlen, das Produkt folgendermaßen anzuschließen:

- Anschluss der Logikversorgung des Produkts an ein 24V-Netzteil.
- Anschluss der Leistungsverorgung des Produkts an ein Trafonetzteil oder an ein Schaltnetzteil.

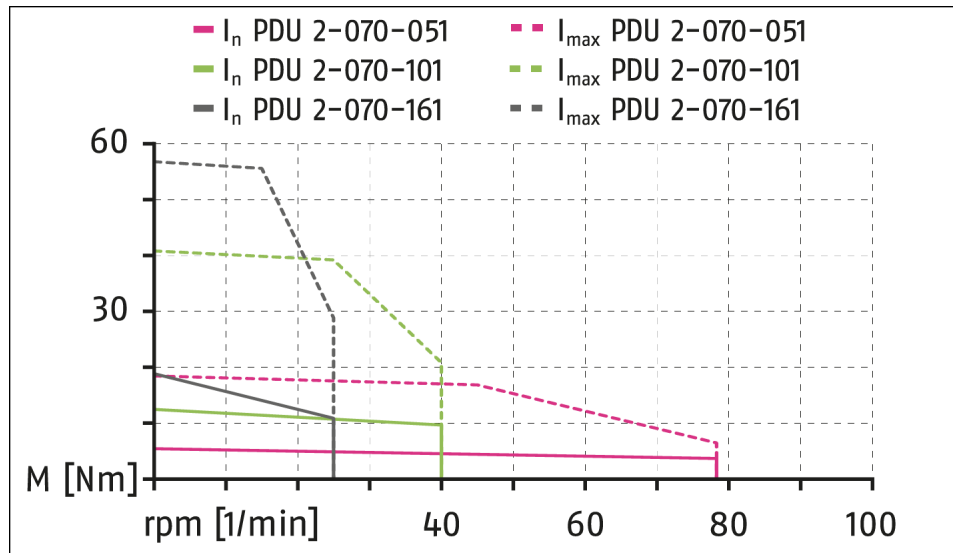
3.4 Diagramme

Drehmoment

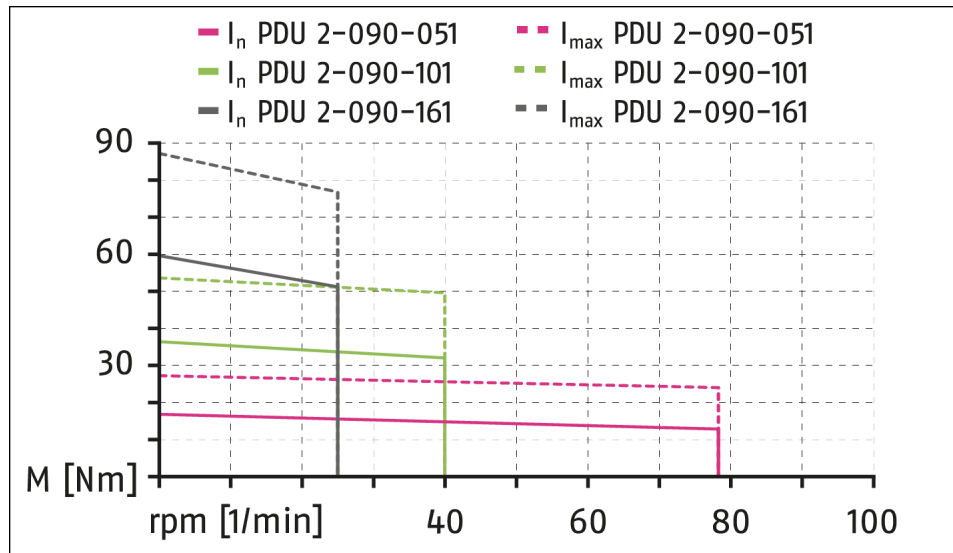
Spitzendrehmomente dienen als kurzfristige Antriebsreserve beim Beschleunigen und Verzögern.

Die Werte wurden unter folgenden Bedingungen ermittelt:

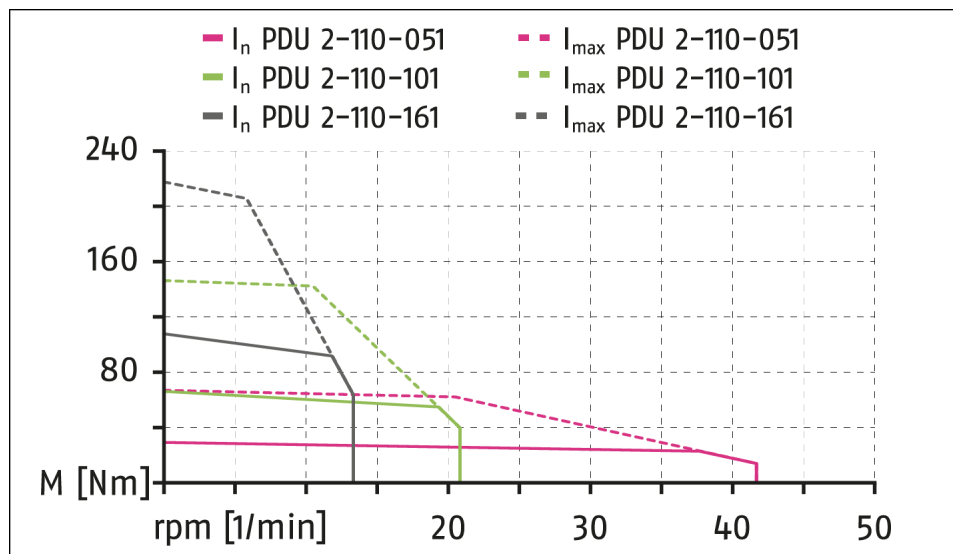
- Außentemperatur 25°C
- Produkt nach angemessener Aufwärmzeit intern auf Betriebstemperatur



Drehmomentenkennlinie PDU 2-070



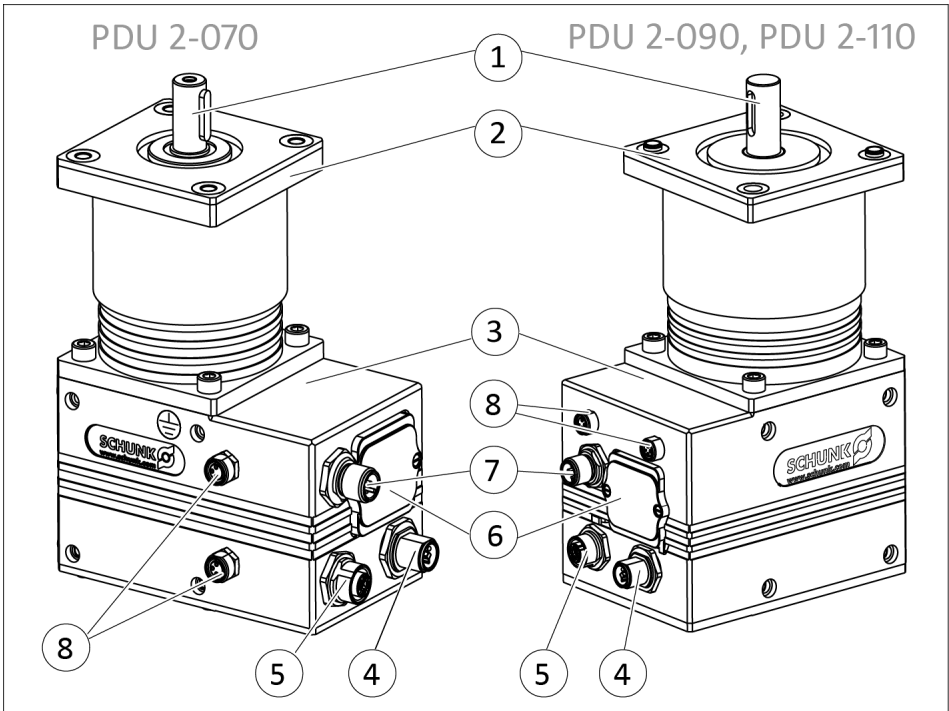
Drehmomentenkennlinie PDU 2-090



Drehmomentenkennlinie PDU 2-110

4 Aufbau und Beschreibung

4.1 Aufbau



Servoelektrischer Antrieb PDU 2

1	Motorwelle
2	Schnittstelle Anbaumodul (z. B. Linearachse PLS)
3	Modulgehäuse
4	Stecker Spannungsversorgung
5	Buchse CAN- oder PROFIBUS
6	Servicefenster
7	Stecker CAN- oder PROFIBUS
8	Digitaler Eingang

4.2 Beschreibung

Das Modul ist ein modularer und leistungsdichter servoelektrischer Antrieb mit integrierter Elektronik.

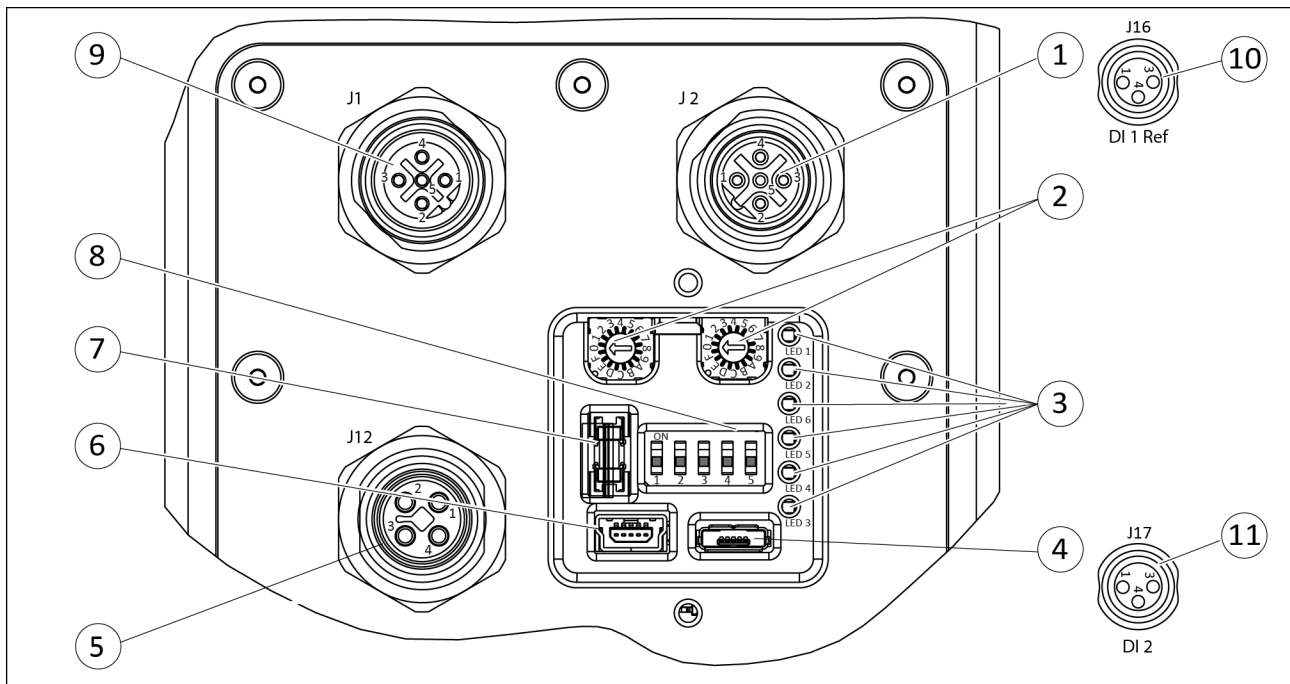
Je nach Bussystem stehen unterschiedliche Adressbereiche und Kommunikationsprotokolle zur Verfügung:

	Adressbereich	Kommunikationsprotokoll
PROFIBUS	0-127	SDP* / SMP
CAN-Bus	0-255	SMP

*) von SCHUNK empfohlen

Alle möglichen Parameter und die Besonderheiten der jeweiligen Kommunikationsschnittstelle (der einzelnen Bussysteme) siehe Softwarehandbücher "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)" und "SCHUNK Drive Protocol (SDP)".

4.3 Schnittstellen und Servicefenster



Schnittstellen und Servicefenster

Pos.	Bezeichnung		Funktion
1	J2	Stecker CAN- oder PROFIBUS	Kommunikation Eingang
2	S1/S2	Drehcodierschalter	Adresseinstellung für CAN- oder PROFIBUS
3	LED1-6	LED	Statusanzeige und Fehleranalyse
4	X2*	USB Micro AB, Host	Firmware-Update mit USB-Stick
5	J12	Stecker Spannungsversorgung	Logik- und Leistungsspannung
6	X1*	USB Mini AB, Device, Parametrierschnittstelle	Serviceschnittstelle, Parametrieren und Firmware-Update mit Rechner
7	F2	Sicherung Logikversorgung	Absicherung der Logikversorgung, 1 A, Träge
8	SW 1	DIP-Schalter	Test- und Inbetriebnahmefunktionen, Einstellen der Baudrate bei CAN-Bus
9	J1	Buchse CAN- oder PROFIBUS	Kommunikation Ausgang oder Abschlusswiderstand
10	J16	Buchse digitaler Eingang	DI1 Ref: Referenzschalter ODER: Frei belegbarer Hilfseingang für zeitlich unkritische Anwendungen
11	J17	Buchse digitaler Eingang	DI 2: Frei belegbarer Hilfseingang für zeitlich unkritische Anwendungen

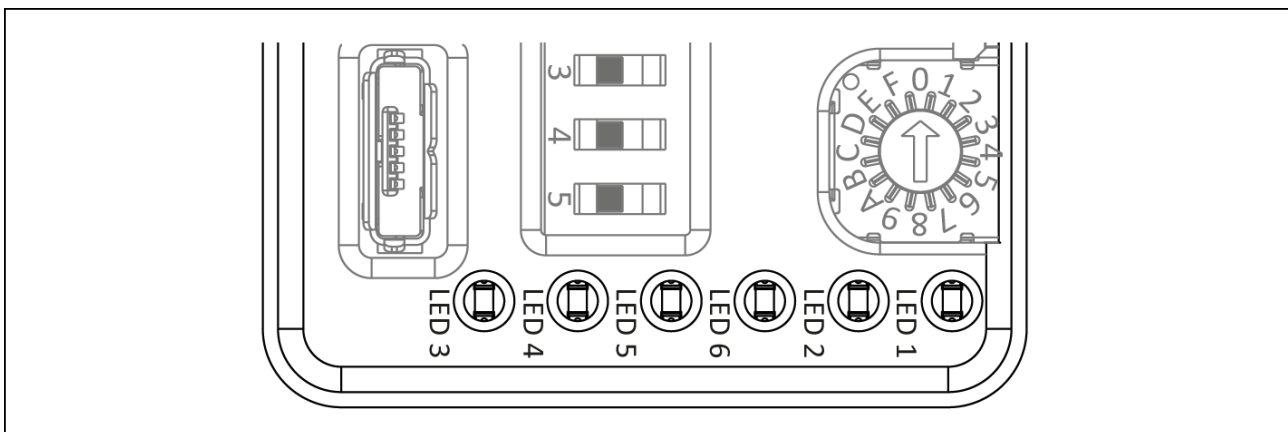
*) USB-Schnittstelle seitlich nicht belasten, da sonst die Schnittstelle beschädigt werden kann.

Wenn ein Gerät an eine der beiden USB-Schnittstellen angeschlossen ist, ist auch bei gestecktem Buskabel der jeweilige Busanschluss ohne Funktion.

In folgenden Fällen ist eine Kommunikation über den Busanschluss nicht möglich:

- Bei Anschluss eines USB-Geräts an die Schnittstelle USB Mini AB, Device.
- Bei Anschluss eines USB-Sticks an die Schnittstelle USB Micro AB, Host und bei gesetztem DIP-Schalter 1 auf "ON".

4.3.1 LED

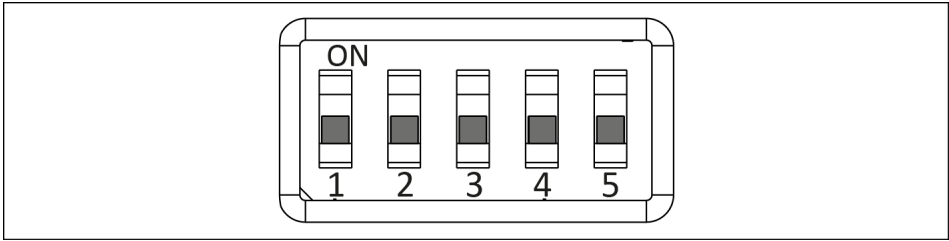


LED, Variante PROFIBUS und CAN-Bus

LED	Bezeichnung	Farbe	Funktion
1	Versorgung Leistung	grün	<p>Zeigt an, ob die Leistungsspannung angeschlossen ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leuchtet, wenn die Spannungsversorgung zum Produkt angeschlossen ist.
2	Versorgung Logik	grün	<p>Zeigt an, ob die Logikspannung angeschlossen ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leuchtet, wenn die Spannungsversorgung zum Produkt angeschlossen ist.
3	Status Modul	gelb	<p>Zeigt an, in welchen Betriebszustand das Produkt ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leuchtet, wenn das Produkt betriebsbereit ist. • Leuchtet nicht, wenn ein Fehler anliegt. • Leuchtet nicht, wenn eine Warnung anliegt. • Leuchtet, wenn eine Info-Meldung anliegt. • Blinkt, wenn Hardware nicht erkannt wird oder Software in undefinierten Zustand ist (wechselnd mit LED "Error Modul"). • Blinkt, wenn ein Firmware-Update über USB Micro AB, Host durchgeführt wird (Kommunikationsschnittstelle CAN-Bus). • Leuchtet, wenn ein Firmware-Update über USB Micro AB, Host durchgeführt wird (Kommunikationsschnittstelle PROFIBUS).

LED	Bezeichnung	Farbe	Funktion
4	Error Modul	rot	<p>Zeigt an, ob ein Fehler anliegt, siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)" und Softwarehandbuch "SCHUNK Drive Protocol (SDP)".</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leuchtet, wenn ein Fehler anliegt. • Leuchtet nicht, wenn das Produkt betriebsbereit ist. • Blinkt, wenn eine Warnung anliegt. • Blinkt kurz, wenn eine Info-Meldung anliegt (ca. 5-mal ein/aus). • Blinkt, wenn Hardware nicht erkannt wird oder Software in undefinierten Zustand ist (wechselnd mit LED "Status Modul"). • Leuchtet ca. 1 Sekunde und erlischt, bevor bei einem Firmware-Update über USB Micro AB, Host die Logikplatine aktualisiert wird. Blinkt, wenn die Logikplatine aktualisiert wird. Leuchtet, wenn die Anschlussplatine aktualisiert wird und erlischt, wenn der Aktualisierungsvorgang beendet ist.
5	Operation PROFIBUS oder CAN-Bus	gelb	<p>Zeigt an, ob Kommunikation stattfindet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leuchtet, wenn Kommunikation über CAN-Bus stattfindet. Blinkt kurz bei jedem Richtungswechsel (ca. 2-mal ein/aus). • Leuchtet, wenn Kommunikation über PROFIBUS stattfindet. • Leuchtet nicht, wenn die Kommunikation über PROFIBUS oder CAN-Bus unterbrochenen ist.
6	Off-State PROFIBUS oder CAN-Bus	rot	<p>Zeigt an, ob die Kommunikation unterbrochenen ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leuchtet, wenn die Kommunikation über PROFIBUS oder CAN-Bus unterbrochenen ist. • Leuchtet nicht, wenn Kommunikation über PROFIBUS oder CAN-Bus stattfindet.

4.3.2 DIP-Schalter



DIP-Schalter

Pos.	Bezeichnung	Funktion
1	Freigabe USB-Host	USB-Host bei Firmware-Update freigeben, Update über USB Micro AB (Host) [► 60]
2	Test 1	Schnell-Test des Produkts durchführen, Schnelltest durchführen [► 57]
3	Test 2	Schnell-Test des Produkts durchführen, Schnelltest durchführen [► 57]
4	CAN Baudrate 1	Baudrate bei CAN-Bus einstellen, Link Baudrate [► 43]
5	CAN Baudrate 2	Baudrate bei CAN-Bus einstellen, Link Baudrate [► 43]

4.3.3 Digitaler Eingang "DI 1 ref"



Digitale Eingänge

Der digitale Eingang "DI 1 Ref" kann zur Referenzierung benutzt werden.

Dafür wird der Parameter "eReferenceType" entweder auf "Externer Schalter IN1 links" oder "Externer Schalter IN1 rechts" eingestellt, siehe Softwarehandbücher "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)" und "SCHUNK Drive Protocol (SDP)".

5 Montage und Einstellungen

5.1 Montieren und anschließen



⚠ GEFAHR

Gefahr durch elektrische Spannung!

Das Berühren von spannungsführenden Teilen kann zum Tod führen.

- Energieversorgung vor Montage-, Einstell- und Wartungsarbeiten abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Der elektrische Anschluss darf nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.
- Spannungsfreiheit feststellen, erden und kurzschließen.
- Spannungsführende Teile abdecken.



⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch unerwartete Bewegungen!

Ist die Energieversorgung eingeschaltet oder noch Restenergie im System vorhanden, können sich Bauteile unerwartet bewegen und schwere Verletzungen verursachen.

- Vor Beginn sämtlicher Arbeiten am Produkt: Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Sicherstellen, dass im System keine Restenergie mehr vorhanden ist.

HINWEIS

Das Produkt so montieren, dass eine ausreichende Wärmeabfuhr gewährleistet ist. Bei zu hohen Temperaturen des Produkts kann es zu einem Übertemperaturfehler kommen.

Überblick

- Ebenheit der Anschraubfläche prüfen, [Mechanischer Anschluss](#) [► 35].
- Produkt mit der Maschine/Anlage verschrauben, [Mechanischer Anschluss](#) [► 35].
 - ✓ Gegebenenfalls geeignete Verbindungselemente (Adapterplatten) verwenden.
 - ✓ Zulässige Einschraubtiefe beachten.
 - ✓ Anzugsdrehmoment der Befestigungsschrauben beachten.
- Erdungskabel zwischen Produkt und Maschine/Anlage anschließen, [Erdungskabel anschließen](#) [► 42].
- Kabel für CAN-Bus auf den Stecker stecken und festschrauben. ODER: Kabel für PROFIBUS auf den Stecker stecken und festschrauben.

- Bei Bedarf mehrere Produkte miteinander verbinden, [Mehrere Produkte zusammenschließen](#) [► 43].
- Am letzten Produkt Abschlusswiderstand auf die Buchse stecken.
- Baudrate einstellen, [Baudrate einstellen \(CAN-Bus\)](#) [► 43].
- Adresse von CAN- oder PROFIBUS über die Drehcodierschalter einstellen, [Adresse PROFIBUS oder CAN-Bus einstellen](#) [► 44].
- Kabel für Spannungsversorgung auf den Stecker stecken und festschrauben.
 - ✓ LED "Versorgung Leistung" leuchtet grün.
 - ✓ LED "Versorgung Logik" leuchtet grün.
 - ✓ LED "Status Modul" blinkt gelb.
 - ✓ LED "Error Modul" leuchtet nicht.
- Gegebenenfalls Kabel für digitalen Eingang auf die Buchse stecken und festschrauben.

5.2 Anschlüsse

5.2.1 Mechanischer Anschluss

Ebenheit der Anschraubfläche

Die Werte beziehen sich auf die gesamte Anschraubfläche auf der das Produkt montiert wird.

Anforderungen an die Ebenheit der Anschraubfläche (Maße in mm)

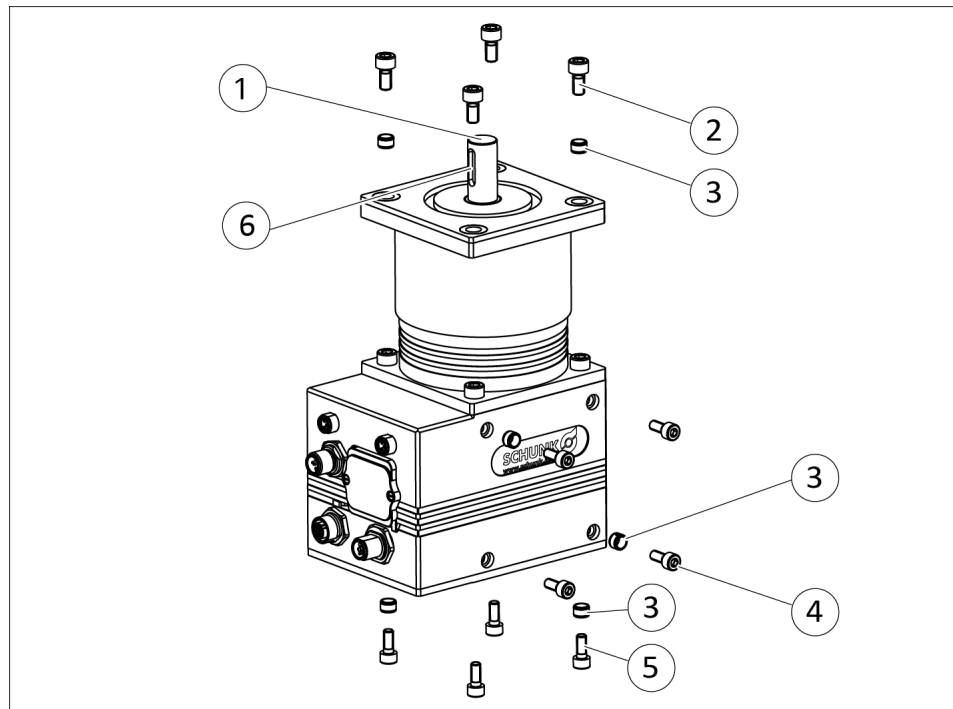
Kantenlängen	Zulässige Unebenheit
< 100	< 0.02
> 100	< 0.05

Anschlüsse am Produkt

Das Produkt lässt sich von unten oder seitlich montieren. Oben ist die Befestigungsfläche für ein Anschraubmodul.

Einbaulage des Produkts so wählen, dass Kabel beim Schwenken nicht beschädigt werden oder sich um das Produkt wickeln können.

Bei der Auswahl der Befestigungsschrauben die von SCHUNK vorgeschriebenen Werte beachten, siehe nachfolgende Tabelle.

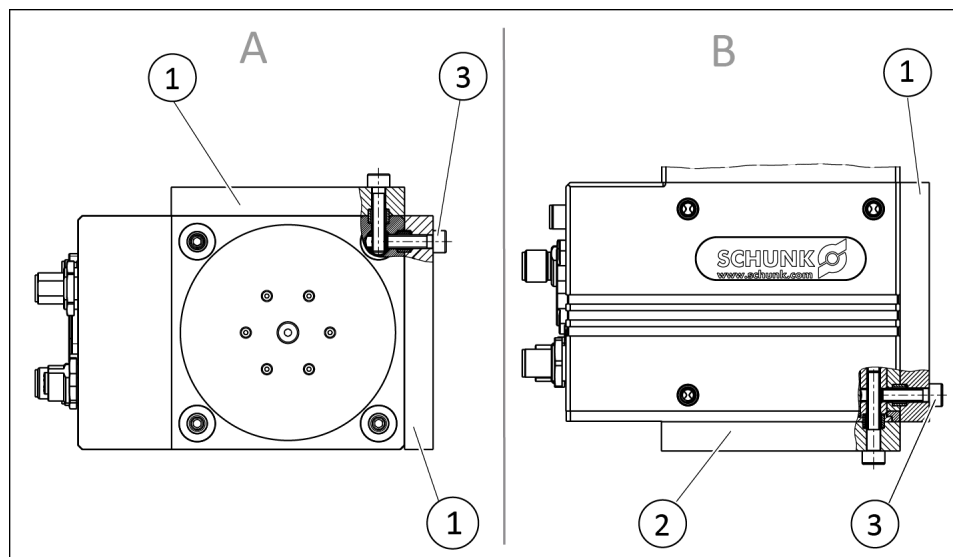


Möglichkeiten der Montage

Pos.	Bezeichnung	PDU 2		
		70	90	110
Befestigung Anschraubmodul				
1	Motorwelle [mm]	Ø12	Ø15	Ø22
6	Passfeder Breite x Höhe x Länge [mm]	4 x 4 x 18	5 x 5 x 20	6 x 6 x 25
2	Befestigungsschrauben	M6	M6	M8
	Einschraubtiefe [mm]	10.5	11	14
	Befestigungsschraube nach Norm	DIN EN ISO 4762 Max. Festigkeitsklasse 8.8		
	Anzugsdrehmoment [Nm]	10	10	25
3	Zentrierhülse [mm]	Ø6	Ø8	Ø8
Befestigung von unten				
5	Befestigungsschrauben	M4	M5	M6
	Minimale Einschraubtiefe [mm]	14	18	19
	Maximale Einschraubtiefe [mm]	16	21	30
	Befestigungsschraube nach Norm	DIN EN ISO 4762 Max. Festigkeitsklasse 8.8		
	Anzugsdrehmoment [Nm]	3.1	6.1	10
3	Zentrierhülse [mm]	Ø6	Ø8	Ø8

Pos.	Bezeichnung	PDU 2		
		70	90	110
Befestigung seitlich				
4	Befestigungsschrauben	M4	M5	M5
	Minimale Einschraubtiefe [mm]	6	8	8
	Maximale Einschraubtiefe [mm]	10.5	14	15.5
	Befestigungsschraube nach Norm	DIN EN ISO 4762 Max. Festigkeitsklasse 8.8		
	Anzugsdrehmoment [Nm]	3.1	6.1	10
3	Zentrierhülse [mm]	Ø6	Ø8	Ø8

Querverschraubung



Querverschraubung

Bei einer Querverschraubung Folgendes beachten:

- Querverschraubung zweimal seitlich (A)
 - Die erste Befestigungsschraube, die eingeschraubt wird, hat die normale Einschraubtiefe.
 - Die zweite Befestigungsschraube, die eingeschraubt wird, hat eine geringere Einschraubtiefe, siehe folgende Tabelle.
- Querverschraubung von oben/unten und seitlich (B)
 - Die Befestigungsschraube oben oder unten hat die normale Einschraubtiefe.
 - Die Befestigungsschraube seitlich hat eine geringere Einschraubtiefe, siehe folgende Tabelle.

ACHTUNG

Sachschaden durch falsche Einschraubtiefe bei Querverschraubung!

Wird am Produkt seitlich und von oben / unten angeschraubt (Querverschraubung) können die Befestigungsschrauben kollidieren.

- Verringerte Einschraubtiefe beachten.

Pos.	Bezeichnung	PDU 2		
		70	90	110
1	Adapterplatte seitlich			
2	Adapterplatte unten			
3	Befestigungsschrauben			
	Verringerte Einschraubtiefe [mm]	5	7	6.5

5.2.2 Elektrischer Anschluss

ACHTUNG

Beschädigung der Elektronik möglich!

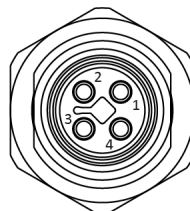
Durch einen fehlerhaften Anschluss kann es zu Schäden an der internen Elektronik kommen.

- Das Versorgungsnetz muss bei Leistung und Logik ein Netz vom Typ "PELV" sein.
- PIN-Belegung der Anschlussklemmen beachten.
- Auf ordnungsgemäße Erdung aller Komponenten achten.

5.2.2.1 PIN-Belegung

Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung ist über einen Stecker M12 realisiert. Der Stecker ist T-Codiert.



PIN-Belegung Stecker Spannungsversorgung

1	Logik+	3	GND
2	GND	4	Leistung+

PROFIBUS und CAN-Bus

PROFIBUS und CAN-Bus sind über einen Stecker M12 und eine Buchse M12 realisiert. Stecker und Buchse vom PROFIBUS sind B-Codiert. Stecker und Buchse vom CAN-Bus sind A-Codiert.



PIN-Belegung von Buchse und Stecker bei PROFIBUS oder CAN-Bus

PROFIBUS			
1	+5V-Bus	4	PB-B
2	PB-A	5	–
3	PB-GND		
CAN-Bus			
1	FE	4	CAN-H
2	–	5	CAN-L
3	GND-CAN		

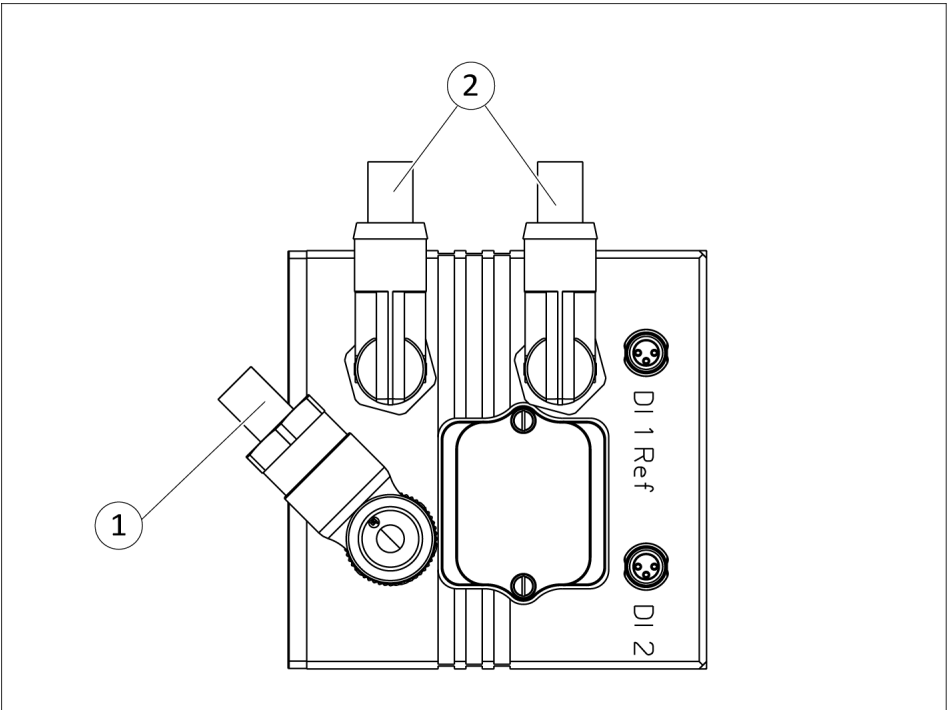
Digitaler Eingang



PIN-Belegung Stecker Digitale Eingänge

1	+24V	3	GND
2	-	4	Signal

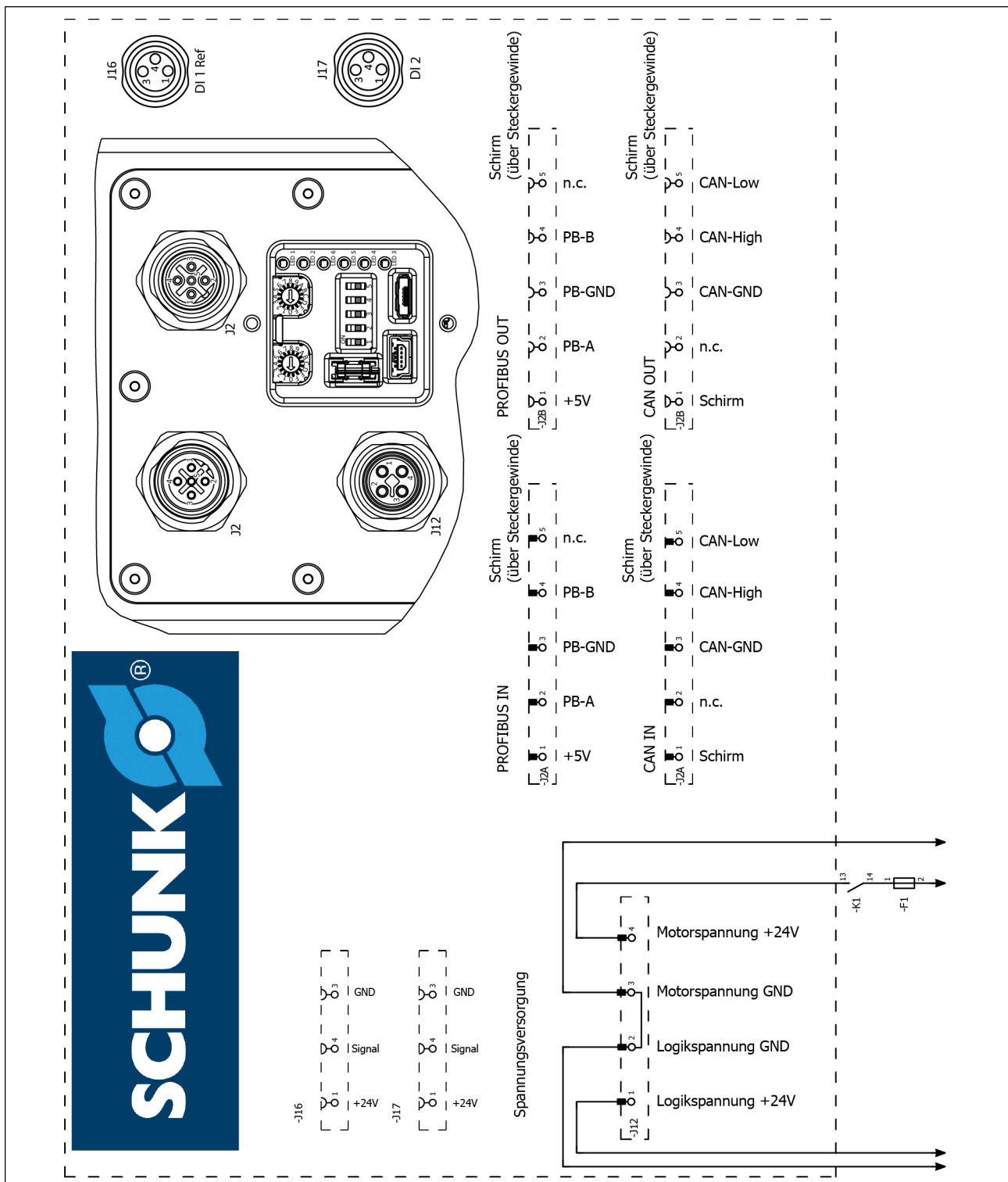
5.2.2.2 Kabelanschlüsse



Kabelabgänge

1	Kabel Spannungsversorgung
2	Kabel Kommunikation (CAN-Bus oder PROFIBUS)

5.2.2.3 Anschlussplan

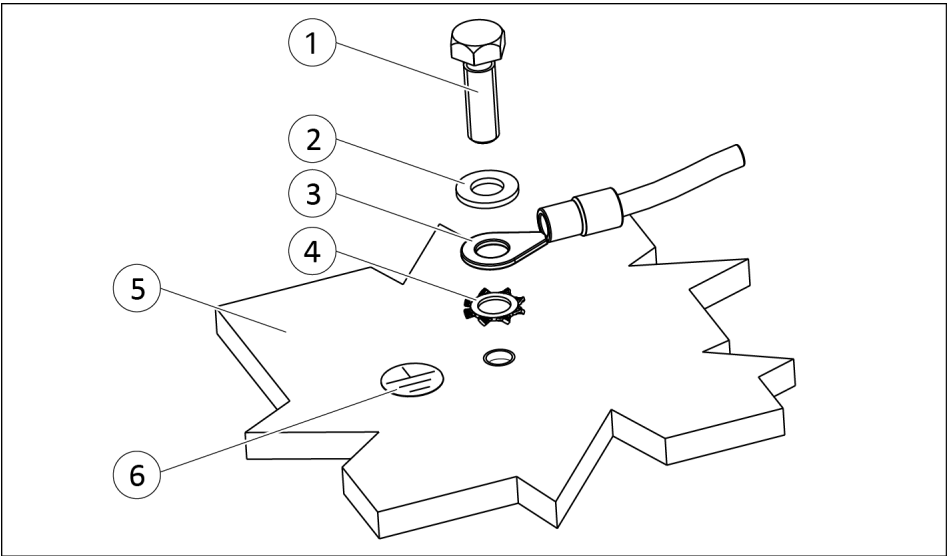


Anschlussplan

5.2.2.4 Externe Absicherung

Der Leistungskreis des PDU 2 muss kundenseitig mit einer Sicherung abgesichert werden, [Technische Daten](#) [► 23].

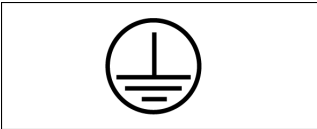
5.3 Erdungskabel anschließen



Erdungsanschluss

1	Schraube *	4	Zahnscheibe
2	Unterlegscheibe	5	Produkt
3	Kabelschuh	6	Erdungsmarkierung

*) Anzugsdrehmoment: 5 Nm



Kundenseitig muss zwischen dem Produkt und der Maschine ein Erdungsanschluss mit ausreichendem Querschnitt erfolgen. Das Erdungskabel an der mit der Erdungsmarkierung gekennzeichneten Gewindebohrung montieren.

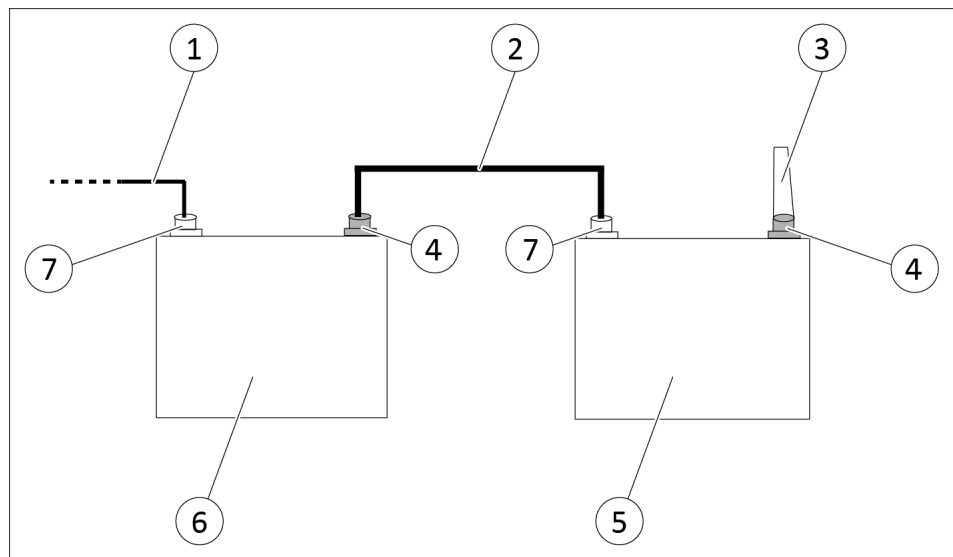
HINWEIS

Das Erdungskabel ausschließlich an der dafür vorgesehenen Stelle anschließen.

Das Erdungskabel immer einzeln montieren.

Für die Befestigung des Erdungskabels immer alle Bauteile verwenden und die Reihenfolge Unterlegscheibe, Kabelschuh, Zahnscheibe und Schraube einhalten, siehe Grafik Erdungsanschluss. Anzugsdrehmoment beachten.

5.4 Mehrere Produkte zusammenschließen



Zusammenschluss mehrerer Produkte

1	Bus-Kabel 1	5	Produkt n+1
2	Bus-Kabel 2	6	Produkt n
3	Abschlusswiderstand	7	Stecker CAN- oder PROFI-BUS
4	Buchse CAN- oder PROFI-BUS		

Beim Zusammenschluss von mehreren Produkten werden die Signale von Produkt "n" zu Produkt "n+1" durchgeschleift.

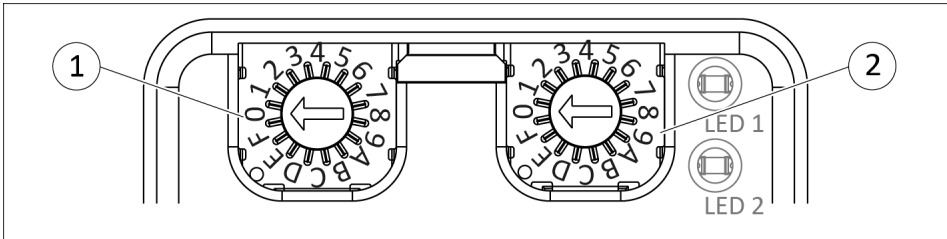
- Bus-Kabel 2 von der Buchse des Produkts "n" auf den Stecker des Produkts "n+1" stecken.
- Abschlusswiderstand beim letzten Produkt auf die Buchse stecken.

5.5 Baudrate einstellen (CAN-Bus)

Das Einstellen der Baudrate gilt nur für die Variante mit CAN-Bus. Die Baudrate wird über die DIP-Schalter "4" und "5" eingestellt, [DIP-Schalter](#) [► 33]. Folgende Einstellungen sind möglich:

DIP-Schalter 4	DIP-Schalter 5	Baudrate
OFF	OFF	125 kBaud
ON	OFF	250 kBaud
OFF	ON	500 kBaud
ON	ON	1000 kBaud

5.6 Adresse PROFIBUS oder CAN-Bus einstellen



Drehkodierschalter

Pos.	Bezeichnung	Bemerkung
1	Drehkodierschalter "S1"	Zum Einstellen der niederwertigen Stelle (halbes Byte).
2	Drehkodierschalter "S2"	Zum Einstellen der höherwertigen Stelle (halbes Byte).

HINWEIS

Die Adresse von PROFIBUS oder CAN-Bus wird als Hexadezimal-Code am Produkt eingestellt. Der hexadezimale Wert "0" bedeutet dezimal "0" und der hexadezimale Wert "F" bedeutet dezimal "15". Um die hexadezimale Adresse als Dezimalwert darzustellen, die höherwertigen Stelle (Drehkodierschalter "S2") mit dem Faktor 16 und die niederwertige Stelle (Drehkodierschalter "S1") mit dem Faktor 1 multiplizieren, siehe Tabelle Einstellung Adresse PROFIBUS oder CAN-Bus. Anschließend beide Werte addieren.

Beispiel: Adresse CAN-Bus 31 einstellen

Drehkodierschalter "S1" auf "F" (dezimal $15 \cdot 1$) und Drehkodierschalter "S2" auf "1" (dezimal $1 \cdot 16$) stellen.

- Logikspannung ausschalten.
- Durch Verdrehen der Drehkodierschalter "S1" und "S2" die gewünschte Feldbusadresse einstellen.
 - ✓ Drehkodierschalter müssen in der gewünschten Position einrasten.
- Logikspannung einschalten.

Adressbereich CAN- und PROFIBUS

Feldbus	Adressbereich dezimal	Adressbereich hexadezimal
PROFIBUS	0-125	00-7D
CAN-Bus	0-255	00-FF

Einstellung Adresse PROFIBUS oder CAN-Bus

Adresse hexadezimal		Adresse dezimal
Drehkodierschalter "S1"	Drehkodierschalter "S2"	
0	0	0
1	0	1

Adresse hexadezimal		Adresse dezimal
Drehkodierschalter "S1"	Drehkodierschalter "S2"	
...	0	...
F	0	15
0	1	16
...	1	...
F	1	31
0	2	32
...
D	7	125
...
F	F	255

6 Inbetriebnahme

6.1 Systemintegration

6.1.1 SCHUNK Drive Protocol (SDP)

Wenn Produkte über PROFIBUS oder PROFINET mit der SPS verbunden werden, steht das Protokoll "SDP" zur Verfügung.

Weiterführende Informationen siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Drive Protocol (SDP)".

6.1.2 SCHUNK Motion Protokoll (SMP)

Wenn Produkte über CAN-Bus oder PROFIBUS mit der SPS verbunden werden, steht das Protokoll "SMP" zur Verfügung.

Bei PROFIBUS empfiehlt SCHUNK, das Protokoll "SDP" zu verwenden.

Weiterführende Informationen siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)".

6.1.3 Hinweise zur Kompatibilität von Motion Tool Schunk (MTS) und Firmware

Das Konfigurationstool und Inbetriebnahmetool "Motion Tool SCHUNK (MTS)" und die Firmware sind aufeinander abgestimmt. Nur die in folgender Tabelle aufgeführten Kombinationen von "MTS" und Firmware-Version sind miteinander kompatibel. Werden andere Kombinationen verwendet, kann das Produkt beim Parametrieren in einen undefinierten Zustand gelangen.

Kompatibilität von Firmware und Motion Tool SCHUNK (MTS)		
Firmware	2.x	3.x
MTS	2.x	2.x

Die Programmversion von "Motion Tool SCHUNK (MTS)" wird oben im Programmfenster angezeigt.

Der Softwarestand wird unter dem Reiter "Allgemeine Informationen" und "Software Version" angezeigt.

Der Firmwarestand des Produkts wird im Produktfenster unter dem Menüpunkt "Modul" und dann "Modulinformationen" angezeigt.

6.2 Produkt in Betrieb nehmen

HINWEIS

Das Produkt hat entweder einen CAN- oder einen PROFIBUS-Anschluss und immer USB-Schnittstellen ("X1" und "X2").

Wenn der Rechner über eine Schnittstelle für CAN- oder PROFIBUS verfügt, kann das Produkt zur Inbetriebnahme mit der Software "Motion Tool SCHUNK (MTS)" am Rechner über die Bus-Schnittstelle oder über eine USB-Schnittstelle ("X1" oder "X2") angeschlossen werden.

Wenn ein Gerät an eine der beiden USB-Schnittstellen angeschlossen ist, ist auch bei gestecktem Buskabel der jeweilige Busanschluss ohne Funktion.

In folgenden Fällen ist eine Kommunikation über den Busanschluss nicht möglich:

- Bei Anschluss eines USB-Geräts an die Schnittstelle USB Mini AB, Device.
- Bei Anschluss eines USB-Sticks an die Schnittstelle USB Micro AB, Host und bei gesetztem DIP-Schalter 1 auf "ON".

Die Inbetriebnahme des Produkts erfolgt über das Konfigurations- und Inbetriebnahmetool "Motion Tool SCHUNK (MTS)".

Beim Öffnen von "Motion Tool SCHUNK (MTS)" muss die Schnittstelle gewählt werden, über die kommuniziert werden soll.

Nachfolgend ist die Inbetriebnahme und Kommunikation über die USB-Schnittstelle beschrieben.

"Motion Tool SCHUNK (MTS)" kann über die DVD oder direkt auf den Rechner geöffnet werden. Falls "Motion Tool SCHUNK (MTS)" direkt auf den Rechner geöffnet werden soll, muss der Ordner "MTS" in ein beliebiges Verzeichnis auf den Rechner kopiert werden. **ACHTUNG! Motion Tool SCHUNK (MTS) benötigt keine Installation!**

Empfohlen wird ein Verzeichnis, in dem der Nutzer Schreibrechte hat, damit getätigte Einstellungen für "Motion Tool SCHUNK (MTS)" gespeichert werden können und dadurch erhalten bleiben.

Auf dem Produkt sind Default-Werte für Bewegung als Standardwerte gesetzt. Folgende Default-Werte gelten nach dem Neustart:

- Zielgeschwindigkeit
 - 10% vom maximal Wert
- Zielbeschleunigung
 - 10% vom maximal Wert
- Zielruck
 - 50% vom maximal Wert

Werden diese Werte verändert, ist diese Änderung nur temporär gespeichert, solange das Produkt mit der Logikspannung verbunden ist. Wenn die Logikspannung vom Produkt getrennt und wieder zugeschaltet wird, wird das Produkt immer auf diese Default-Werte zurück gesetzt.

- Adresse für CAN- oder PROFIBUS ist eingestellt
- Baudrate ist eingestellt
- Produkt ist mechanisch und elektrisch angeschlossen
- Im Lieferumfang enthaltene DVD in den Rechner einlegen und USB-Treiber installieren, [USB-Treiber installieren](#) [► 48].
- Produkt mit Rechner verbinden, [Produkt mit Rechner verbinden](#) [► 50].
- "Motion Tool SCHUNK (MTS)" über "mts.exe" öffnen, [Motion Tool SCHUNK \(MTS\) öffnen](#) [► 51].
- Erstinbetriebnahme über "Motion Tool SCHUNK (MTS)" durchführen, [Erstinbetriebnahme durchführen](#) [► 53].

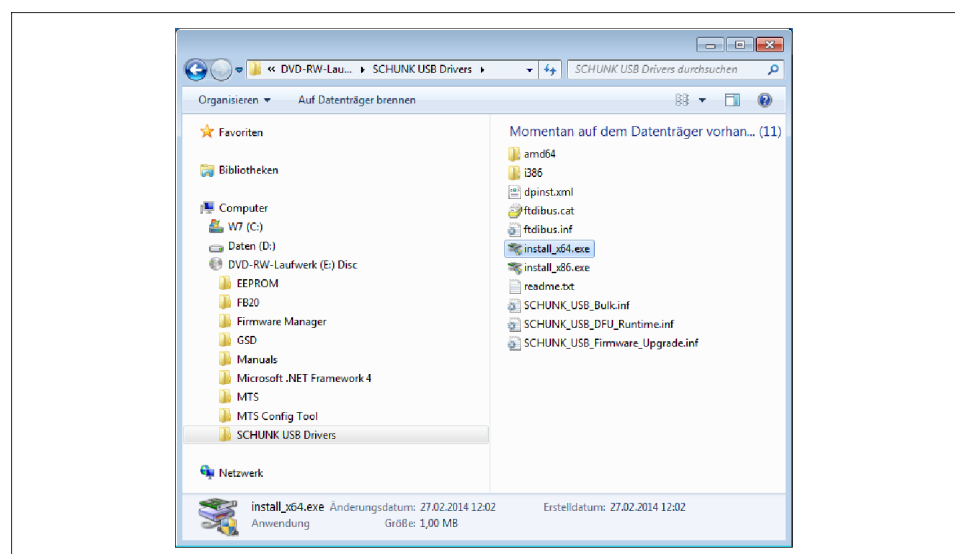
6.2.1 USB-Treiber installieren

HINWEIS

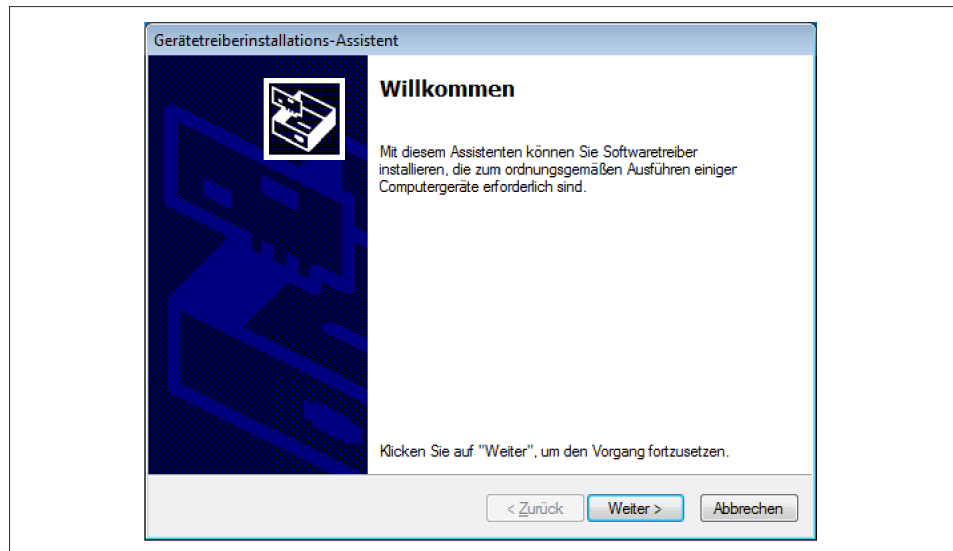
Der USB-Treiber wird auf dem Rechner nur vorinstalliert. Wenn ein neues Produkt mit dem Rechner verbunden wird, muss der USB-Treiber für dieses Produkt installiert werden, [Produkt mit Rechner verbinden](#) [► 50].

Nutzung unter Windows 7

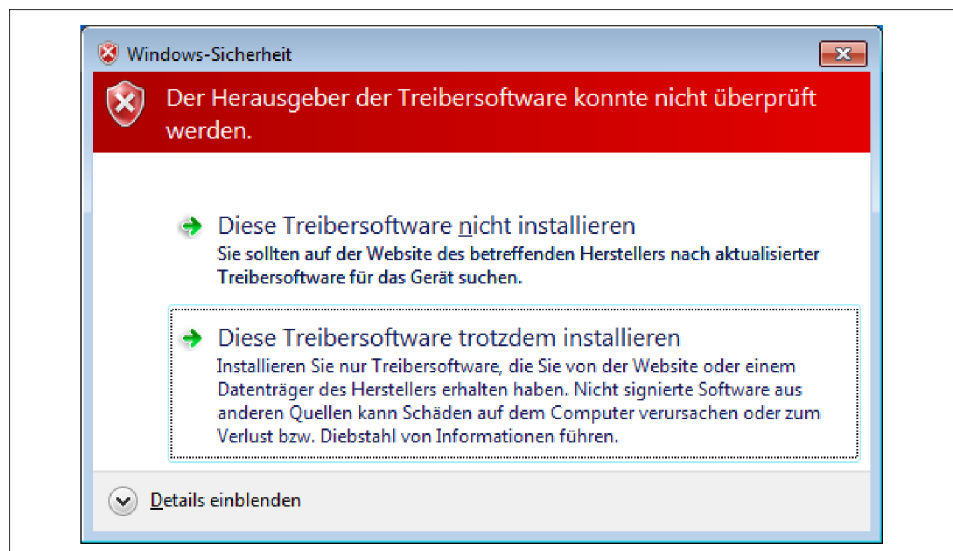
- Im Lieferumfang enthaltene DVD in den Rechner einlegen und das Verzeichnis "SCHUNK USB Drivers" wählen.



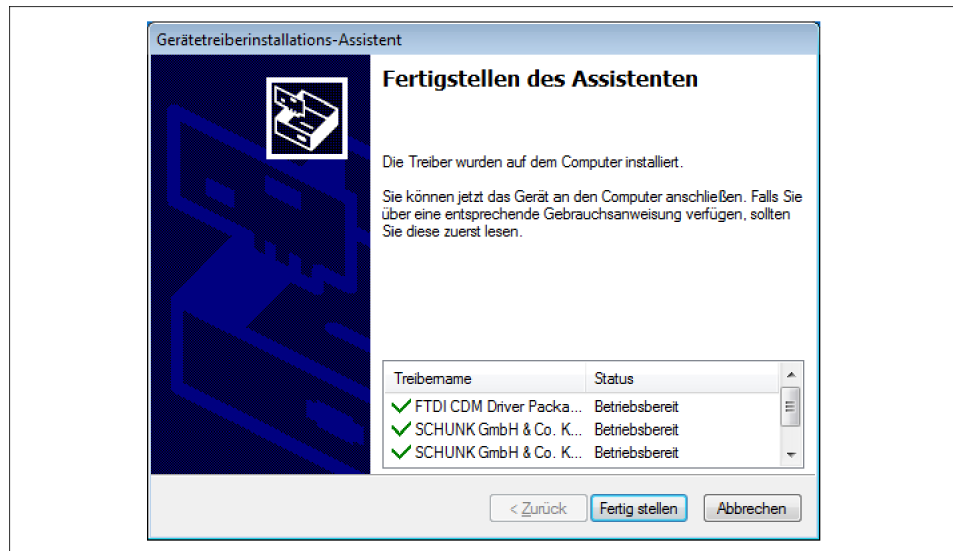
- Installationsdatei ausführen.
 - ✓ **Für 64-Bit-Systeme:** install_x64.exe
 - ✓ **Für 32-Bit-Systeme:** install_x86.exe



- ✓ Fenster "Gerätetreiberinstallations-Assistent" wird angezeigt.
- Schaltfläche "Weiter" drücken.
- ✓ USB-Treiber wird installiert.



- Wenn während der Installation das Fenster "Windows-Sicherheit" angezeigt wird, den Punkt "Diese Treibersoftware trotzdem installieren" wählen.



- ✓ Nach erfolgreicher Installation wird das Fenster "Gerätetreiberinstallations-Assistent" angezeigt.
- Schaltfläche "Fertig stellen" drücken.
- ✓ USB-Treiberinstallation wird beendet.

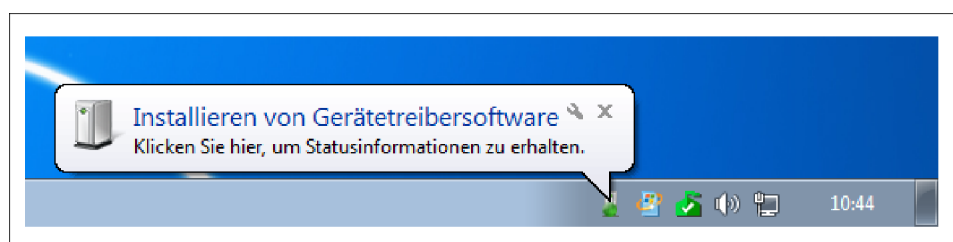
6.2.2 Produkt mit Rechner verbinden

HINWEIS

Wenn ein neues Produkt mit dem Rechner verbunden wird, muss der USB-Treiber für dieses Produkt installiert werden.

Nutzung unter Windows 7

- USB-Treiber ist auf dem Rechner vorinstalliert
- Spannungsversorgung am Produkt ist angeschlossen
- USB-Kabel an den Rechner und am Produkt an den USB Mini AB, Devise stecken.

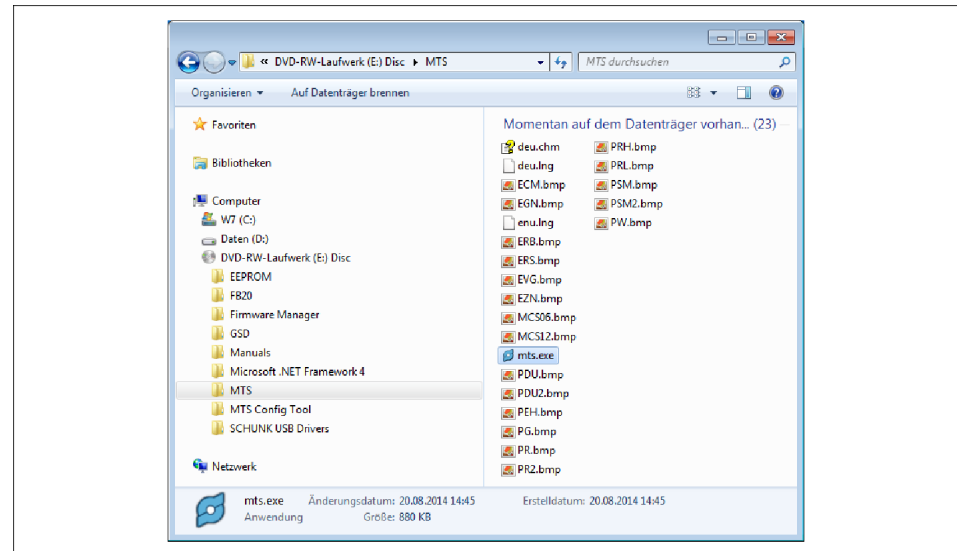


- ✓ Neues Produkt wird erkannt und USB-Treiber für dieses Produkt automatisch installiert.

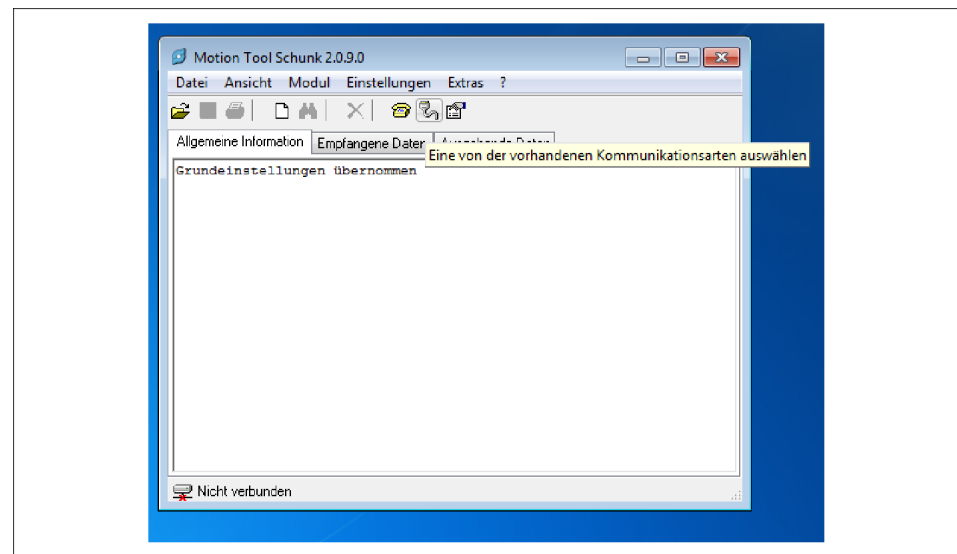
6.2.3 Motion Tool SCHUNK (MTS) öffnen

Nutzung unter Windows 7

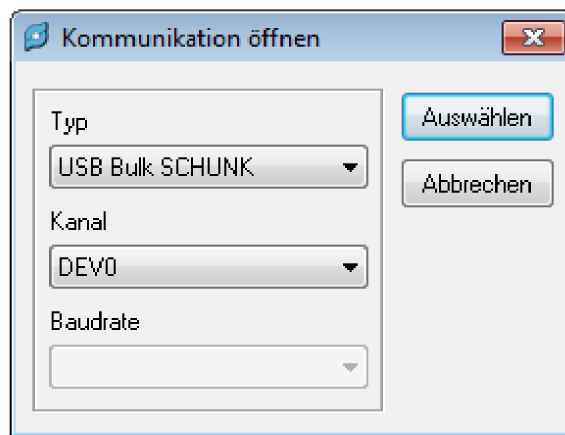
- Rechner ist mit Produkt über USB Mini AB, Device verbunden



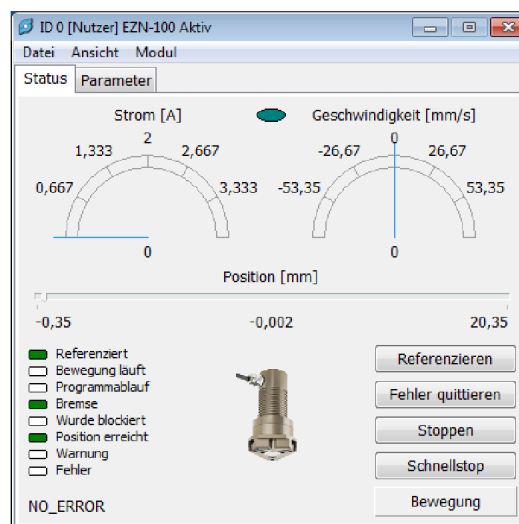
- Motion Tool SCHUNK (MTS) über "mts.exe" öffnen.



- ✓ Programmfenster wird angezeigt.
- Menüpunkt "Einstellungen" und dann den Menüpunkt "Kommunikation öffnen..." wählen.



- ✓ Fenster "Kommunikation öffnen" wird geöffnet
- Schnittstelle "USB Bulk SCHUNK" wählen und Schaltfläche "Auswählen" drücken.
- ✓ Kommunikation wird erstellt.

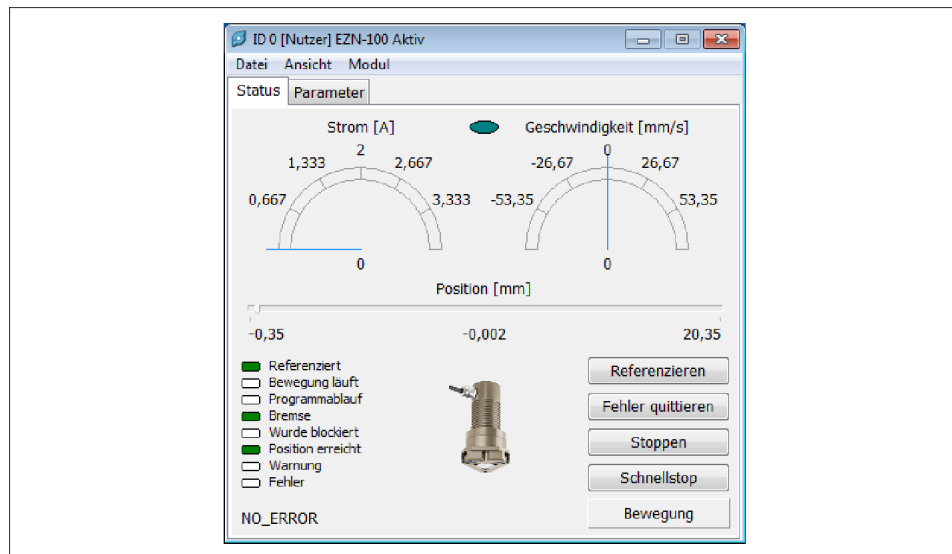


- ✓ Modulfenster wird angezeigt.

HINWEIS

Im Modulfenster wird der Status des Moduls angezeigt, Parameter können verändert und Befehle des SCHUNK Motion Protokoll (SMP) können getestet werden, siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)".

6.2.4 Erstinbetriebnahme durchführen



Produktfenster, Beispiel Windows 7

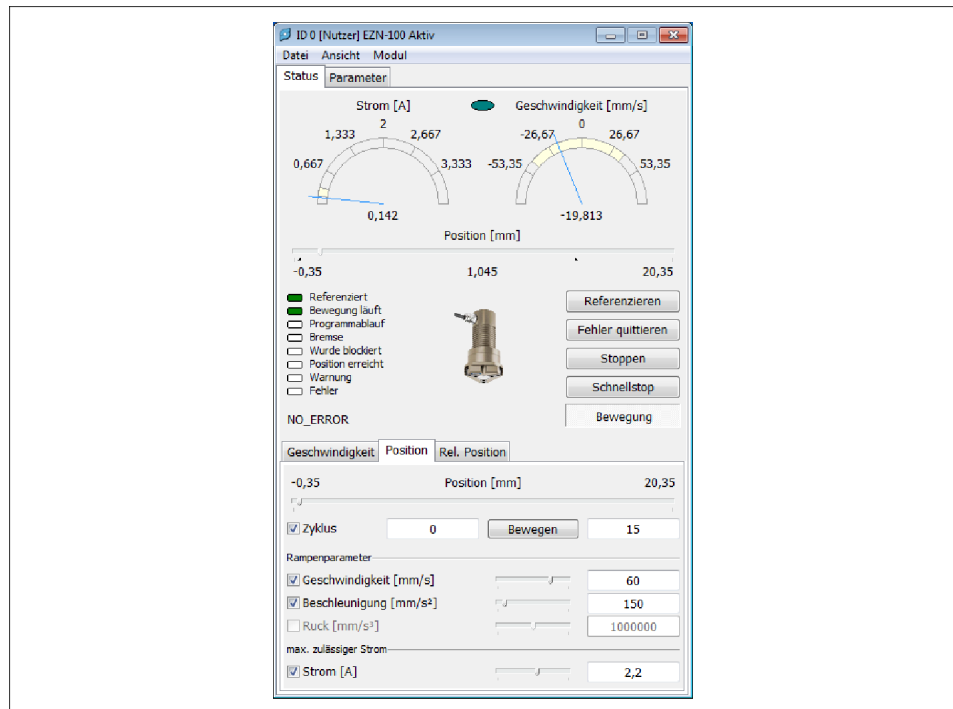
Eine Erstinbetriebnahme des Produkts kann ohne weitere Parametrierung durchgeführt werden.

Der Status des Produkts wird auf der linken Seite im Produktfenster angezeigt.

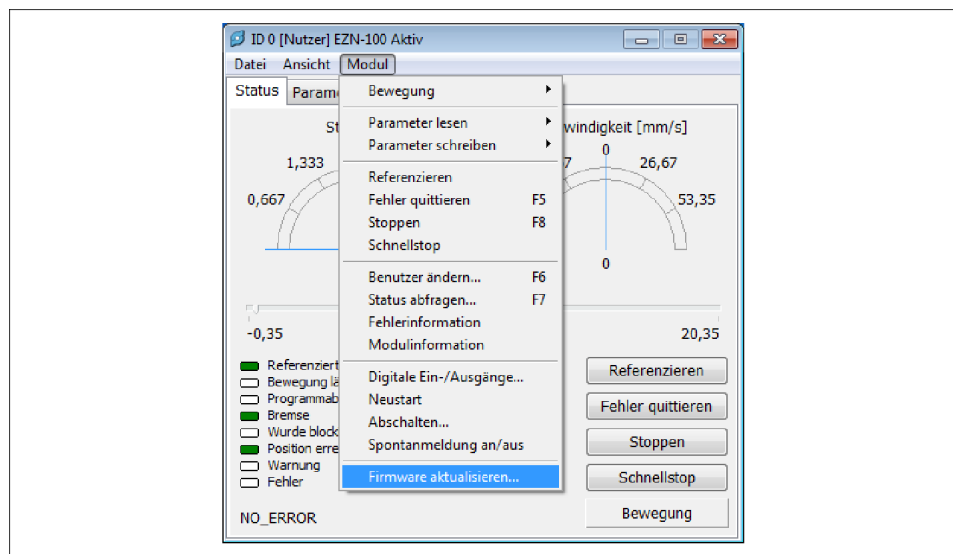
Die wichtigsten SMP-Befehle können im Produktfenster auf der rechten Seite gewählt werden. Alle weiteren möglichen SMP-Befehle stehen unter dem Menüpunkt "Modul".

Nutzung unter Windows 7

- Schaltfläche "Bewegung" drücken.



- ✓ Zusätzliche Bedienelemente für Bewegungsbefehle werden angezeigt.
- Schaltfläche "Bewegen" drücken.
- ✓ Produkt bewegt sich im eingestellten Zyklus.



- Um weitere SMP-Befehle zu testen, Menüpunkt "Modul" wählen.

6.2.5 Hinweise zur Nutzung der digitalen Eingänge

Das Produkt hat zwei digitale Eingänge: DI 1 Ref und DI 2.

Der Zustand beider Eingänge kann jederzeit abgefragt werden:

- Mit dem SMP-Protokoll über das Kommando "CMD_DIO", siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)".
- Mit dem SDP-Protokoll über den zyklischen Datenaustausch, siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Drive Protocol (SDP)".

6.2.6 Inbetriebnahme an einer Linearachse

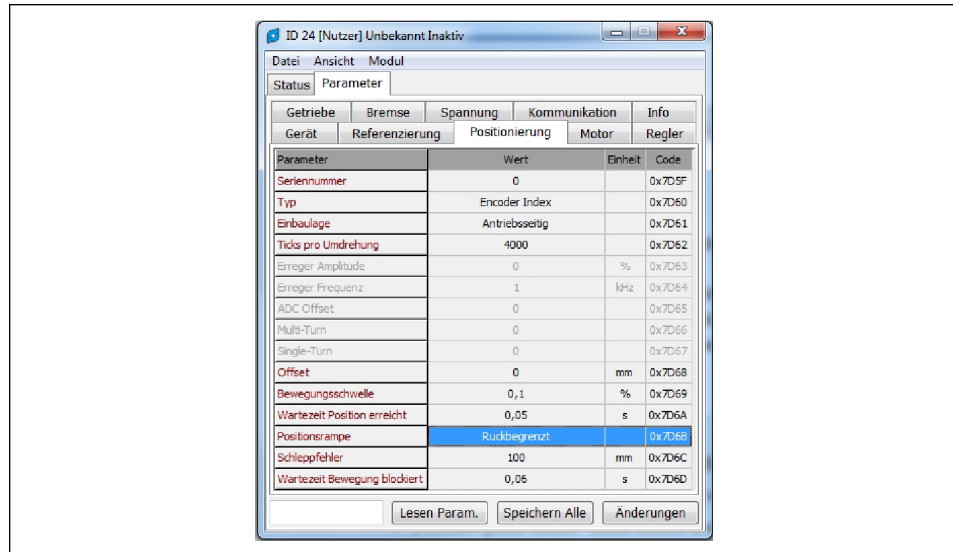
Das Produkt wurde werkseitig auf die Einheit "Grad" eingestellt, somit ist das Umsetzen einer linearen Bewegung aufwendig.

Für eine Umstellung der Produktkonfigurierung zur Linearachse empfiehlt SCHUNK die Verwendung vom Linearachsen-Assistenten im Tool "MTS", siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)".

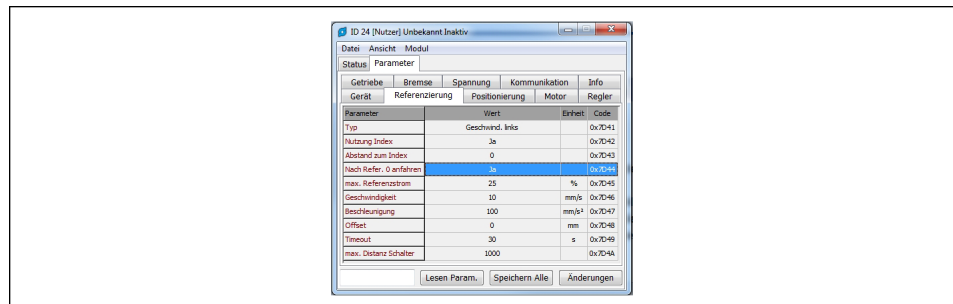
Der Assistent führt den Nutzer Schritt für Schritt über die möglichen Einstellungen. Abschließend werden die zu ändernden Parameter auf das Modul übertragen.

7 Bedienung

7.1 Besonderheit bei Firmware 3.03



Parameter Positionsrampe



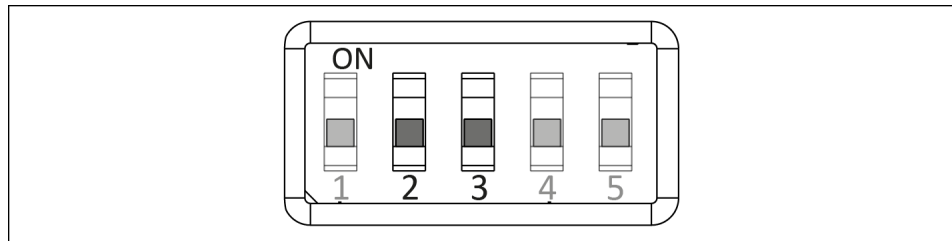
Parameter nach Referenz 0 anfahren

Wenn das SDP-Protokoll verwendet wird, muss unter den folgenden Bedingungen bei einer Referenzfahrt ein Wert für den Soll-Ruck eingegeben werden:

- Im Parameter "Positionsrampe" ist die Rampe "Ruckbegrenzt" eingestellt und im Parameter "Nach Referenzierung 0 anfahren" ein "Ja" eingetragen.

Wird kein Soll-Ruck eingegeben führt das Produkt keine Bewegung aus.

7.2 Schnelltest durchführen



DIP-Schalter

Über den USB-Device oder die Busschnittstelle kann mit den DIP-Schaltern 2 "Test 2" und 3 "Test 1" ein Schnelltest durchgeführt werden. Der USB-Host muss für den Schnelltest inaktiv sein. Ist der USB-Host aktiv, USB-Stick gesteckt und DIP-Schalter 1 gesetzt, ist kein Schnelltest möglich.

Schnelltest, bis Firmware 2.12

DIP-Schalter		Funktion
2 (Test 2)	3 (Test 1)	
0	0	Schnelltest beenden
0	1	Eine anstehende Fehlermeldung quittieren
1	1	Referenzfahrt ausführen
1	0	Relativfahrt um 1.0 mm oder 1.0 Grad mit 10% maximal Geschwindigkeit, 10% maximal Beschleunigung, 50% nominal Strom und 50% maximal Ruck ausführen

- DIP-Schalter 2 "Test 2" und 3 "Test 1" stehen in Position "OFF"
- Leuchtet die LED "Error Modul": DIP-Schalter 3 "Test 1" in Stellung "ON" schalten.
 - ✓ Eine anstehende Fehlermeldung wird quittiert.
 - ✓ Liegt nach dem Quittieren der Fehler weiterhin an, siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)", Softwarehandbuch "SCHUNK Drive Protocol (SDP)" und [Fehlerbehebung](#) [► 64].
- DIP-Schalter 3 "Test 1" in Stellung "OFF" schalten.
- DIP-Schalter 2 "Test 2" und 3 "Test 1" in Stellung "ON" schalten.
 - ✓ Produkt fährt auf parametrierten Referenzwert.
- DIP-Schalter 2 "Test 2" und 3 "Test 1" in Stellung "OFF" schalten.
- DIP-Schalter 2 "Test 2" in Stellung "ON" schalten.
 - ✓ Eine Relativfahrt wird durchgeführt.
- DIP-Schalter 2 "Test 2" in Stellung "OFF" schalten.

- Logikspannung abschalten und wieder zuschalten.
 - ✓ Testmodus wird beendet.
 - ✓ Produkt wird neu gestartet.

Schnelltest, ab Firmware 3.03

DIP-Schalter		Funktion
2 (Test 2)	3 (Test 1)	
0	0	Schnelltest beenden
0	1	Eine anstehende Fehlermeldung quittieren
1	1	Referenzfahrt ausführen
1	0	reserviert

- DIP-Schalter 2 "Test 2" und 3 "Test 1" stehen in Position "OFF"
- Leuchtet die LED "Error Modul": DIP-Schalter 3 "Test 1" in Stellung "ON" schalten.
 - ✓ Eine anstehende Fehlermeldung wird quittiert.
 - ✓ Liegt nach dem Quittieren der Fehler weiterhin an, siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)", Softwarehandbuch "SCHUNK Drive Protocol (SDP)" und [Fehlerbehebung](#) [► 64].
- DIP-Schalter 3 "Test 1" in Stellung "OFF" schalten.
- DIP-Schalter 2 "Test 2" und 3 "Test 1" in Stellung "ON" schalten.
 - ✓ Produkt fährt auf parametrisierten Referenzwert.
- DIP-Schalter 2 "Test 2" und 3 "Test 1" in Stellung "OFF" schalten.
- Logikspannung abschalten und wieder zuschalten.
 - ✓ Testmodus wird beendet.
 - ✓ Produkt wird neu gestartet.

7.3 Parameter-Konfiguration am Produkt mit USB-Stick ändern

Für die folgende Handlung wird ein USB-Stick benötigt, dessen Dateisystem FAT16 oder FAT32 formatiert sein muss. Der USB-Stick ist nicht im Lieferumfang vorhanden.

Parameterdatei exportieren

Die Dateierweiterung der exportierten Parameterdatei ist ***.sav**.

- Spannungsversorgung zum Produkt ist ausgeschaltet
- DIP-Schalter "1" steht in Stellung "OFF"
- USB-Stick mit dem USB Micro AB, Host verbinden.
- DIP-Schalter "1" in Stellung "ON" stellen und 10 Sekunden warten.
 - ✓ Die aktuelle Konfiguration des Produkts wird auf dem USB-Stick gespeichert.
- DIP-Schalter "1" in Stellung "OFF" stellen.
- USB-Stick vom USB Micro AB, Host trennen.

Konfiguration ändern

Das Ändern der Parameter erfolgt in der Software "MTS Config Tool", siehe Softwarehandbuch "Motion Tool Schunk (MTS)".

Parameterdatei importieren

Die Dateierweiterung der zu importierenden Parameterdatei ist ***.par**.

- Spannungsversorgung zum Produkt ist eingeschaltet
- DIP-Schalter "1" steht in Stellung "OFF"
- USB-Stick mit dem USB Micro AB, Host verbinden.
- Spannungsversorgung zum Produkt einschalten und 10 Sekunden warten.
- DIP-Schalter "1" in Stellung "ON" stellen und 10 Sekunden warten.
- DIP-Schalter "3" in Stellung "ON" stellen und 10 Sekunden warten.
 - ✓ Parameter werden vom USB-Stick auf das Produkt übertragen.
- DIP-Schalter "1" und "3" in Stellung "OFF" schalten.
- USB-Stick vom USB Micro AB, Host trennen.
- Logikspannung abschalten.
 - ✓ Produkt wird neu gestartet.

7.4 Firmware aktualisieren

Die Firmware kann nur nach Absprache mit dem Service von SCHUNK über den USB Mini AB (Device) oder den USB Micro AB (Host) aktualisiert werden.

HINWEIS

Die Firmware hat die Dateiendung *.bin.

7.4.1 Update über USB Mini AB (Device)

Die Firmware kann über einen Windows-Rechner mit dem Tool "Firmware Updater" aktualisiert werden:

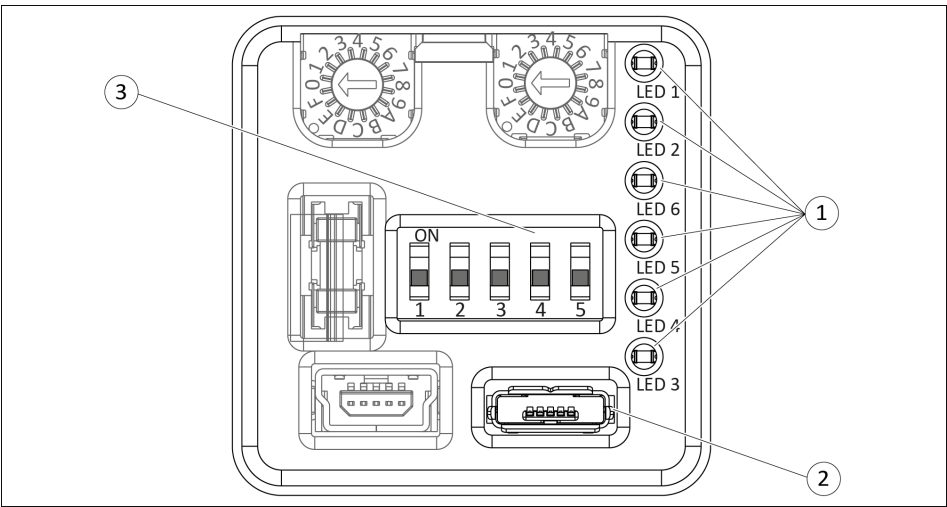
- Im Lieferumfang enthaltene DVD in den Rechner einlegen.
- Datei "FirmwareUpdater.exe" öffnen und den weiteren Anweisungen folgen.

7.4.2 Update über USB Micro AB (Host)

HINWEIS

Ein Firmware-Update von 2.x auf 3.x ist mit dem USB-Stick **nicht** erlaubt.

Firmware mit dem Tool "Firmware Updater" aktualisieren, [Update über USB Mini AB \(Device\)](#) [► 60].



Servicefenster

1	LED
2	USB Micro AB, Host
3	DIP-Schalter

Kommunikationsschnittstelle CAN-Bus

- Neue Firmware auf USB-Stick vorhanden
- Spannungsversorgung ist vom Produkt getrennt
- DIP-Schalter "1" und "2" stehen in Stellung "OFF"
- USB-Stick an den USB Micro AB, Host stecken.
- Stromversorgung zum Produkt einschalten.
 - ✓ LED 1 und LED 2 leuchten grün.
 - ✓ LED 6 leuchtet grün.
 - ✓ LED 4 leuchtet für ca. 5 Sekunden rot.
 - ✓ Nach Erlöschen der LED 4 leuchtet die LED 3 für ca. 5 Sekunden gelb.
 - ✓ Nach Erlöschen der LED 3 leuchtet die LED 4 rot.
- DIP-Schalter "1" in Stellung "ON" schalten.
 - ✓ LED 1 und LED 2 leuchten grün.
 - ✓ LED 6 leuchtet rot.
 - ✓ LED 3 leuchtet gelb.
 - ✓ LED 4 blinkt einmal rot.
- DIP-Schalter "2" in Stellung "ON" schalten.
 - ✓ LED 1 und LED 2 leuchten grün.
 - ✓ LED 6 leuchtet rot.
 - ✓ LED 3 leuchtet gelb.
 - ✓ LED 4 blinkt einmal rot.

HINWEIS

Die Logikplatine wird aktualisiert.

ACHTUNG

Beschädigung der Logikplatine möglich!

Wenn während der Aktualisierung der Logikplatine das Produkt von der Stromversorgung getrennt wird, ist die Software nicht vollständig aufgespielt und das Produkt kann nicht mehr in Betrieb gesetzt werden. Eine Wiederholung der Aktualisierung der Logikplatine ist nicht möglich.

- Produkt nicht von der Stromversorgung trennen.
- Wird das Produkt während der Aktualisierung der Logikplatine von der Stromversorgung getrennt, das Produkt mit Reparaturauftrag an SCHUNK senden.

- ✓ LED 4 blinkt schnell rot.

HINWEIS

Die Anschlussplatine wird aktualisiert.

Wenn während des Aktualisierungsvorgangs der Anschlussplatine das Produkt von der Stromversorgung getrennt wird, den Aktualisierungsvorgang des Produkts wiederholen.

- ✓ LED 4 leuchtet für ca. 10 Sekunden rot und erlischt.
- Der Aktualisierungsvorgang der Anschlussplatine ist beendet.
- Produkt von der Spannungsversorgung trennen.
- USB-Stick vom USB Micro AB, Host trennen.
- DIP-Schalter "1" und "2" in Stellung "OFF" schalten
- Spannungsversorgung zum Produkt einschalten.
 - ✓ LED 1 und LED 2 leuchten grün.
 - ✓ LED 6 leuchtet grün.
 - ✓ LED 4 leuchtet für ca. 5 Sekunden rot.
 - ✓ Nach Erlöschen der LED 4 leuchtet die LED 3 für ca. 5 Sekunden gelb.
 - ✓ Nach Erlöschen der LED 3 leuchtet die LED 4 rot.
- ✓ Update der Firmware war erfolgreich und das Produkt ist betriebsbereit.

Kommunikationsschnittstelle PROFIBUS

- Neue Firmware auf USB-Stick vorhanden
- Spannungsversorgung ist vom Produkt getrennt
- DIP-Schalter "1" und "2" stehen in Stellung "OFF"
- USB-Stick an den USB Micro AB, Host stecken.
- Spannungsversorgung zum Produkt einschalten.
 - ✓ LED 1 und LED 2 leuchten grün.
 - ✓ LED 6 leuchtet rot.
 - ✓ LED 4 für ca. 5 Sekunden rot.
 - ✓ Nach Erlöschen der LED 4 leuchtet die LED 3 rot.
- DIP-Schalter 1 in Stellung "ON" schalten.
 - ✓ LED 1 und LED 2 leuchten grün.
 - ✓ LED 6 leuchtet rot.
 - ✓ LED 3 leuchtet gelb.
 - ✓ LED 4 blinkt einmal rot.

- DIP-Schalter 2 in Stellung "ON" schalten.
 - ✓ LED 1 und LED 2 leuchten grün.
 - ✓ LED 6 leuchtet rot.
 - ✓ LED 3 leuchtet gelb.
 - ✓ LED 4 blinkt einmal rot.

HINWEIS

Die Logikplatine wird aktualisiert.

ACHTUNG

Beschädigung der Logikplatine möglich!

Wenn während der Aktualisierung der Logikplatine das Produkt von der Stromversorgung getrennt wird, ist die Software nicht vollständig aufgespielt und das Produkt kann nicht mehr in Betrieb gesetzt werden. Eine Wiederholung der Aktualisierung der Logikplatine ist nicht möglich.

- Produkt nicht von der Stromversorgung trennen.
- Wird das Produkt während der Aktualisierung der Logikplatine von der Stromversorgung getrennt, das Produkt mit Reparaturauftrag an SCHUNK senden.

- ✓ LED 4 blinkt rot.

HINWEIS

Die Anschlussplatine wird aktualisiert.

Wenn während des Aktualisierungsvorgangs der Anschlussplatine das Produkt von der Stromversorgung getrennt wird, den Aktualisierungsvorgang des Produkts wiederholen.

- ✓ LED 4 leuchtet für ca. 5 Sekunden rot und erlischt.
- Der Aktualisierungsvorgang der Anschlussplatine ist beendet.
- Produkt von der Spannungsversorgung trennen.
- USB-Stick vom USB Micro AB, Host trennen.
- DIP-Schalter "1" und "2" in Stellung "OFF" schalten
- Spannungsversorgung zum Produkt einschalten.
 - ✓ LED 1 und LED 2 leuchten grün.
 - ✓ LED 6 leuchtet rot.
 - ✓ LED 3 leuchtet für ca. 5 Sekunden gelb.
 - ✓ Nach Erlöschen der LED 3 leuchtet die LED 4 rot.
- ✓ Update der Firmware war erfolgreich und das Produkt ist betriebsbereit.

8 Fehlerbehebung

Nach dem Beheben eines Fehlers mit Fehlermeldung muss diese Fehlermeldung quittiert werden, siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)" und Softwarehandbuch "SCHUNK Drive Protocol (SDP)". Der Fehler wird im Servicefenster über die LED 4 angezeigt, [LED](#) [► 31].

Eine Auflistung der Info- und Fehlercodes befindet sich im Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)" und Softwarehandbuch "SCHUNK Drive Protocol (SDP)".

Eine detaillierte Fehlerinformation kann über "Motion Tool SCHUNK (MTS)" ausgelesen werden, siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)".

8.1 Produkt nicht referenziert

Wenn ein Produkt ungeplant nicht mehr referenziert ist, hat sich der Abstand zwischen Encoder-0-Spur zum Referenziersensor verändert.

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Referenziersensor verschmutzt	Referenziersensor reinigen.
Position Referenziersensor verändert	Position des Referenziersensors wieder herstellen oder Produkt neu referenzieren.
Mechanisches Spiel durch unterschiedliche Belastung, z. B. Schaltpunkt horizontal oder vertikal verändert	Während des Referenzierens gleiche Einbaulage wählen, um ein mögliches Spiel zu reduzieren.
Einbaulage verändert	Einbaulage prüfen, ggf. alte Einbaulage wieder herstellen.

Wenn alle Maßnahmen ohne Erfolg bleiben:

- Abstand zum Index über "Motion Tool SCHUNK (MTS)" zurücksetzen, siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)".
- ODER: Funktion Abstand zum Index über "Motion Tool SCHUNK (MTS)" deaktivieren, siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)".

HINWEIS

Bei positionskritischen Anwendungen mögliche Folgen einer deaktivierten Abstandsüberwachung mit dem Service von SCHUNK klären.

8.2 Störung der Kommunikation

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Sicherung Logikversorgung ausgelöst	Sicherung Logikversorgung prüfen, ggf. tauschen.
Verbindung zwischen Produkt und "Motion Tool SCHUNK (MTS)" wurde unterbrochen	Buskabel oder USB-Kabel auf Beschädigungen prüfen, ggf. tauschen.
Keine Kommunikationsaufbau mit "Motion Tool SCHUNK (MTS)" möglich (Schnittstelle USB, PROFIBUS oder CAN-Bus)	Auslieferungszustand prüfen. Hinweis: Das Produkt wird entweder mit CAN- oder mit PROFIBUS ausgeliefert.
	Kommunikationsschnittstelle prüfen.
	Abschluss terminierung prüfen. Ist Produkt Endteilnehmer am Bus? Ist der Abschlusswiderstand gesteckt?
	Bei Produkt mit CAN-Bus
	Adresse CAN-Bus einstellen, Adresse PROFIBUS oder CAN-Bus einstellen [► 44].
	Baudrate prüfen, Baudrate einstellen (CAN-Bus) [► 43].
	Bei Produkt mit PROFIBUS
	GSD-Datei prüfen, ggf. geeignete GSD-Datei verwenden.
	Adresse PROFIBUS einstellen, Adresse PROFIBUS oder CAN-Bus einstellen [► 44].
	Baudrate (1,5 oder 12 MBaud) prüfen.
Werte werden im EEPROM gespeichert aber nicht aktiviert	Nach dem Schreiben Produkt neu starten. ODER: Vor dem Schreiben Produkt mit Schnellstop anhalten. ACHTUNG! Im EEPROM werden neue Werte nicht übernommen, wenn das Produkt in Regelung oder in Bewegung ist.

8.3 Produkt bewegt sich ruckartig, schwergängig oder blockiert

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Überlastung des Produkts	Maximales Drehmoment prüfen.
Störung der Spannungsversorgung	Leistungsabgabe des Netzteils prüfen.
	Versorgungsleitung und Leitungsquerschnitte prüfen (hoher Spannungsabfall bei der Leistungsspannung 24 VDC möglich).
	Versorgungsleitung auf Wackelkontakt und Kabelbruch prüfen.
Sporadischer Kommunikationsabbruch	Busanschluss prüfen. Elektrischer Anschluss ► 38]
Schmutzablagerung am Produkt (zunehmende Schwergängigkeit)	Reinigen und ggf. schmieren. Wartungsintervalle ► 67]
Feuchtigkeit im Produkt (Öl, Bohrwasser, Reinigungsmittel)	Reinigen und ggf. schmieren. Wartungsintervalle ► 67]
	Auf Eignung der IP-Klasse prüfen
Mechanischer Defekt	Produkt prüfen, ggf. tauschen.

8.4 Antrieb dreht sich nicht

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Keine Spannung vorhanden. (Not-Aus-Kette unterbrochen, Sicherheitslichtschranke ausgelöst)	Anforderung an Spannungsversorgung prüfen, Technische Daten ► 23].
Spannung reicht nicht aus.	
Sicherung Leistungsversorgung ausgelöst	Sicherung Leistungsversorgung prüfen, ggf. tauschen.
Fehlermeldung liegt an	Fehler beheben und Fehlermeldung quittieren, siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)" und Softwarehandbuch "SCHUNK Drive Protocol (SDP)".
Soll-Wert-Vorgaben für Strom, Geschwindigkeit, Ruck und Beschleunigung sind ungeeignet oder zu gering	Soll-Wert-Vorgaben prüfen und geeignete Werte eingeben, siehe Softwarehandbuch "SCHUNK Motion Protokoll (SMP)" und Softwarehandbuch "SCHUNK Drive Protocol (SDP)".

9 Wartung

9.1 Wartungsintervalle

Intervall [Mio. Zyklen] bei PDU 2 70 / 90 / 110	Wartungsarbeit
2	<ul style="list-style-type: none"> • Produkt trocken reinigen. (Das Produkt entspricht der Schutzart IP 40). Alle groben Verschmutzungen und Späne aus den Hohlräumen des Produkts entfernen. • Produkt auf Beschädigungen prüfen. Bei Bedarf Produkt austauschen. Sämtliche Reparaturarbeiten am Produkt nur von SCHUNK ausführen lassen.
nach Bedarf	Firmware aktualisieren, Firmware aktualisieren [► 60].

9.2 Auseinander- und zusammenbauen

Dieses Produkt muss für Wartungsarbeiten nicht demontiert werden.

ACHTUNG

Sachschaden durch fehlerhaftes Auseinander- und Zusammenbauen!

Durch ein fehlerhaftes Auseinander- und Zusammenbauen kann es zu Schäden an der Mechanik und internen Elektronik kommen.

- Das Produkt nur durch SCHUNK reparieren lassen.

10 EU-Konformitätserklärung

Hersteller/ Inverkehrbringer	SCHUNK GmbH & Co. KG Spann- und Greiftechnik Bahnhofstr. 106 – 134 D-74348 Lauffen/Neckar
Produktbezeichnung:	Servoelektrischer Antrieb PDU 2
Ident.-Nr.	0360550, 0360551, 0360570, 0360571, 0360590, 0360591, 0360610, 0360611, 0360630, 0360631, 0360650, 0360651, 0360670, 0360671, 0360690, 0360691, 0360710, 0360711

Hiermit erklären wir in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt den Vorschriften der nachfolgend genannten Richtlinie zum Zeitpunkt der Erklärung entspricht.
Bei Veränderungen am Produkt verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

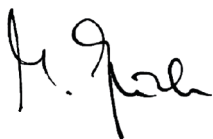
- **EMV-Richtlinie 2014/30/EU**

Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit

Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere:

EN 61000-6-2: 2005	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche IEC 61000-6-2: 2005
EN 61000-6-3: 2007+ A1:2011	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-3: Fachgrundnormen - Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe IEC 61000-6-3: 2006

Unterzeichnet für und im Namen von: SCHUNK GmbH & Co. KG



Prof. Dr.-Ing. Markus Glück,
Geschäftsführer Forschung & Entwicklung

Lauffen/Neckar, März 2018

11 Einbauerklärung

gemäß der Richtlinie 2006/42/EG, Anhang II, Teil 1.B des Europäischen Parlaments und des Rates über Maschinen.

Hersteller/
Inverkehrbringer SCHUNK GmbH & Co. KG Spann- und Greiftechnik
Bahnhofstr. 106 – 134
D-74348 Lauffen/Neckar

Hiermit erklären wir, dass die nachstehende unvollständige Maschine allen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates über Maschinen zum Zeitpunkt der Erklärung entspricht. Bei Veränderungen am Produkt verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Produktbezeichnung: Servoelektrischer Antrieb / PDU 2 / elektrisch
Ident.-Nr. 0360550, 0360551, 0360570, 0360571, 0360590, 0360591,
0360610, 0360611, 0360630, 0360631, 0360650, 0360651,
0360670, 0360671, 0360690, 0360691, 0360710, 0360711

Die Inbetriebnahme der unvollständigen Maschine ist so lange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die die unvollständige Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie Maschinen (2006/42/EG) entspricht.


Angewandte harmonisierte Normen, insbesondere:

EN ISO 12100:2010 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsgrundsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

Der Hersteller verpflichtet sich, die speziellen technischen Unterlagen zur unvollständigen Maschine einzelstaatlichen Stellen auf Verlangen in elektronischer Form zu übermitteln.

Die zur unvollständigen Maschine gehörenden speziellen technischen Unterlagen nach Anhang VII, Teil B wurden erstellt.

Bevollmächtigter zur Zusammenstellung der technischen Unterlagen:
Robert Leuthner, Adresse: siehe Adresse des Herstellers



Lauffen/Neckar, März 2018

Prof. Dr.-Ing. Markus Glück,
Geschäftsführer Forschung & Entwicklung

12 Anlage zur Einbauerklärung

gemäß 2006/42/EG, Anhang II, Nr. 1 B

1. Beschreibung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen gemäß 2006/42/EG, Anhang I, die zur Anwendung kommen und für den Umfang der unvollständigen Maschine erfüllt wurden:

Produktbezeichnung	Servoelektrischer Antrieb
Typenbezeichnung	PDU 2
Ident.-Nr.	0360550, 0360551, 0360570, 0360571, 0360590, 0360591, 0360610, 0360611, 0360630, 0360631, 0360650, 0360651, 0360670, 0360671, 0360690, 0360691, 0360710, 0360711

Durch den Systemintegrator für die Gesamtmaschine zu leisten	↓
Für den Umfang der unvollständigen Maschine erfüllt	↓
Nicht relevant	↓

1.1	Allgemeines			
1.1.1	Begriffsbestimmungen		X	
1.1.2	Grundsätze für die Integration der Sicherheit		X	
1.1.3	Materialien und Produkte		X	
1.1.4	Beleuchtung		X	
1.1.5	Konstruktion der Maschine im Hinblick auf die Handhabung		X	
1.1.6	Ergonomie		X	
1.1.7	Bedienungsplätze			X
1.1.8	Sitze			X

1.2	Steuerungen und Befehlseinrichtungen			
1.2.1	Sicherheit und Zuverlässigkeit von Steuerungen		X	
1.2.2	Stellteile		X	
1.2.3	Ingangsetzen		X	
1.2.4	Stillsetzen		X	
1.2.4.1	Normales Stillsetzen		X	
1.2.4.2	Betriebsbedingtes Stillsetzen		X	
1.2.4.3	Stillsetzen im Notfall		X	
1.2.4.4	Gesamtheit von Maschinen		X	
1.2.5	Wahl der Steuerungs- oder Betriebsarten		X	
1.2.6	Störung der Energieversorgung			X

1.3	Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen			
1.3.1	Risiko des Verlusts der Standsicherheit			X
1.3.2	Bruchrisiko beim Betrieb			X

1.3	Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen			
1.3.3	Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände			X
1.3.4	Risiken durch Oberflächen, Kanten und Ecken		X	
1.3.5	Risiken durch mehrfach kombinierte Maschinen			X
1.3.6	Risiken durch Änderung der Verwendungsbedingungen			X
1.3.7	Risiken durch bewegliche Teile		X	
1.3.8	Wahl der Schutzeinrichtungen gegen Risiken durch bewegliche Teile			X
1.3.8.1	Bewegliche Teile der Kraftübertragung		X	
1.3.8.2	Bewegliche Teile, die am Arbeitsprozess beteiligt sind			X
1.3.9	Risiko unkontrollierter Bewegungen			X
1.4	Anforderungen an Schutzeinrichtungen			
1.4.1	Allgemeine Anforderungen			X
1.4.2	Besondere Anforderungen an trennende Schutzeinrichtungen			X
1.4.2.1	Feststehende trennende Schutzeinrichtungen			X
1.4.2.2	Bewegliche trennende Schutzeinrichtungen mit Verriegelung			X
1.4.2.3	Zugangsbeschränkende verstellbare Schutzeinrichtungen			X
1.4.3	Besondere Anforderungen an nichttrennende Schutzeinrichtungen			X
1.5	Risiken durch sonstige Gefährdungen			
1.5.1	Elektrische Energieversorgung		X	
1.5.2	Statische Elektrizität		X	
1.5.3	Nichtelektrische Energieversorgung		X	
1.5.4	Montagefehler		X	
1.5.5	Extreme Temperaturen			X
1.5.6	Brand			X
1.5.7	Explosion			X
1.5.8	Lärm			X
1.5.9	Vibrationen			X
1.5.10	Strahlung	X		
1.5.11	Strahlung von außen	X		
1.5.12	Laserstrahlung	X		
1.5.13	Emission gefährlicher Werkstoffe und Substanzen			X
1.5.14	Risiko, in einer Maschine eingeschlossen zu werden	X		
1.5.15	Ausrutsch-, Stolper- und Sturzrisiko	X		
1.5.16	Blitzschlag			X
1.6	Instandhaltung			
1.6.1	Wartung der Maschine		X	
1.6.2	Zugang zu den Bedienungsständen und den Eingriffspunkten für die Instandhaltung		X	

1.6	Instandhaltung			
1.6.3	Trennung von den Energiequellen		X	
1.6.4	Eingriffe des Bedienungspersonals		X	
1.6.5	Reinigung innen liegender Maschinenteile		X	
1.7	Informationen			
1.7.1	Informationen und Warnhinweise an der Maschine		X	
1.7.1.1	Informationen und Informationseinrichtungen		X	
1.7.1.2	Warneinrichtungen		X	
1.7.2	Warnung vor Restrisiken		X	
1.7.3	Kennzeichnung der Maschinen	X		
1.7.4	Betriebsanleitung	X		
1.7.4.1	Allgemeine Grundsätze für die Abfassung der Betriebsanleitung	X		
1.7.4.2	Inhalt der Betriebsanleitung	X		
1.7.4.3	Verkaufsprospekte	X		
	Gliederung aus Anhang 1			
2	Zusätzliche grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen an bestimmte Maschinengattungen			X
2.1	Nahrungsmittelmaschinen und Maschinen für kosmetische oder pharmazeutische Erzeugnisse			X
2.2	Handgehaltene und/ oder handgeführte tragbare Maschinen			X
2.2.1	Tragbare Befestigungsgeräte und andere Schussgeräte			X
2.3	Maschinen zur Bearbeitung von Holz und von Werkstoffen mit ähnlichen physikalischen Eigenschaften			X
3	Zusätzliche grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen zur Ausschaltung der Gefährdungen, die von der Beweglichkeit von Maschinen ausgehen		X	
4	Zusätzliche grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen zur Ausschaltung der durch Hebevorgänge bedingten Gefährdungen		X	
5	Zusätzliche grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen an Maschinen, die zum Einsatz unter Tage bestimmt sind			X
6	Zusätzliche grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen an Maschinen, von denen durch das Heben von Personen bedingte Gefährdungen ausgehen		X	