

Montage- und Betriebsanleitung

ELM

Linearmodul



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: 389057

Auflage: 02.00 | 24.06.2019 | 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	5
1.1	Zu dieser Anleitung.....	5
1.1.1	Darstellung der Warnhinweise	5
1.1.2	Mitgeltende Unterlagen	6
1.2	Gewährleistung	6
1.3	Lieferumfang	6
1.4	Zubehör	6
1.4.1	Kabelsatz.....	6
1.4.2	Antriebsregelgerät.....	7
1.4.3	Netzteil	7
1.4.4	Wegmesssysteme	7
1.4.5	Gewichtsausgleich	7
1.4.6	Hydraulische Stoßdämpfer	7
1.4.7	Absenksperre.....	8
1.4.8	Lüfterkühlung	8
1.4.9	Abdeckung.....	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
2.6	Personalqualifikation.....	10
2.7	Persönliche Schutzausrüstung.....	11
2.8	Hinweise zum sicheren Betrieb	11
2.9	Transport.....	12
2.10	Störungen	12
2.11	Entsorgung.....	12
2.12	Grundsätzliche Gefahren.....	12
2.12.1	Schutz bei Handhabung und Montage	13
2.12.2	Schutz bei Inbetriebnahme und Betrieb.....	13
2.12.3	Schutz vor gefährlichen Bewegungen	14
2.13	Hinweise auf besondere Gefahren	15
3	Technische Daten.....	17
3.1	Basisversion	17
3.2	Option mit Absenksperre (abweichende Daten).....	18
3.3	Lüfterkühlung	18
3.4	Gewichtsausgleich	18

4	Montage	19
4.1	Anschlüsse	19
4.1.1	Mechanischer Anschluss.....	19
4.1.2	Luftanschlüsse	20
4.1.3	Elektrischer Anschluss	21
4.2	Montage Wegmesssystem WSM.....	21
4.3	Montage Gewichtsausgleich GA.....	22
4.3.1	Gewichtsausgleich GA 23	22
4.3.2	Gewichtsausgleich GA 37	23
4.4	Montage Dämpfer SD	24
4.5	Montage Absenksperre ASP	25
4.6	Montage Lüfterkühlung MK	27
4.7	Montage Abdeckung MA.....	28
5	Fehlerbehebung	29
5.1	Modul bewegt sich nicht?	29
5.2	Modul macht nicht den vollen Hub?	29
5.3	Elektrische Signale werden nicht übertragen?	29
5.4	Motortemperatur zu hoch?.....	29
5.5	Erforderliche Geschwindigkeit wird nicht erreicht?	30
5.6	Erforderliche Genauigkeit wird nicht erreicht?	30
6	Wartung und Pflege	31
6.1	Wartungs- und Schmierintervalle.....	31
6.2	Schmierstoffe/Schmierstellen (Grundfettung).....	32
6.3	Läufer ausbauen und reinigen.....	33
6.4	Modul zerlegen.....	34
6.5	Zusammenbauzeichnungen.....	35
6.5.1	Zusammenbau ELM 23	35
6.5.2	Zusammenbau ELM 37	36
7	Einbauerklärung	37
7.1	Anlage zur Einbauerklärung.....	38

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](#) [► 6].

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 *

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

1.2 Gewährleistung

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

- Beachten der vorgeschriebenen Wartungs- und Schmierintervalle
- Beachten der Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Werkstückberührende Teile und Verschleißteile sind nicht Bestandteil der Gewährleistung.

1.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang beinhaltet:

- Linearmodul ELM in der bestellten Variante
- Montage- und Betriebsanleitung
- Beipack

1.4 Zubehör

Für das Modul wird folgendes Zubehör benötigt:

- Kabelsatz [Kabelsatz](#) [▶ 6]
- Antriebsregelgerät [Antriebsregelgerät](#) [▶ 7]
- Netzteil [Netzteil](#) [▶ 7]

Zubehör separat bestellen.

Weiteres Zubehör

- Wegmesssystem [Wegmesssysteme](#) [▶ 7]
- Gewichtsausgleich [Gewichtsausgleich](#) [▶ 7]
- Hydraulische Stoßdämpfer [Hydraulische Stoßdämpfer](#) [▶ 7]
- Absenksperre [Absenksperre](#) [▶ 8]
- Lüfterkühlung [Lüfterkühlung](#) [▶ 8]
- Abdeckung [Abdeckung](#) [▶ 8]

1.4.1 Kabelsatz

Kabel müssen auf das Modul sowie das verwendete Antriebsregelgerät ausgelegt sein.

Zur Auslegung, exakte Typenbezeichnungen und Bestellnummern wenden sie sich an ihren SCHUNK-Ansprechpartner.

1.4.2 Antriebsregelgerät

Das Antriebsregelgerät muss auf das Modul sowie auf den Anwendungsfall ausgelegt sein.

Zur Auslegung, exakte Typenbezeichnungen und Bestellnummern an den SCHUNK-Ansprechpartner wenden.

1.4.3 Netzteil

Das Netzteil muss auf das Modul sowie auf den Anwendungsfall ausgelegt sein.

Zur Auslegung, exakte Typenbezeichnungen und Bestellnummern an den SCHUNK-Ansprechpartner wenden.

1.4.4 Wegmesssysteme

Zur Erhöhung der Positioniergenauigkeit

Bezeichnung	Typ / ID
Wegmesssystem für ELM 23-70	WSM 23-070 / 0314112
Wegmesssystem für ELM 37-160	WSM 37-160 / 0314113
Wegmesssystem für ELM 37-260	WSM 37-260 / 0314114

1.4.5 Gewichtsausgleich

Zur Kompensation des Schlittengewichts und der Zusatzlast bei vertikalen Einsatz.

Bezeichnung	Typ / ID
Gewichtsausgleich für ELM 23-70	GA 23-70 / 0314235
Gewichtsausgleich für ELM 37-160	GA 37-160 / 0314236
Gewichtsausgleich für ELM 37-260	GA 37-260 / 0314237

1.4.6 Hydraulische Stoßdämpfer

Zur Vermeidung von Schäden bei evtl. Fehlfunktionen.

Bezeichnung	Typ / ID
Hydraulische Stoßdämpfer für ELM 23	SD 23 / 0314262
Hydraulische Stoßdämpfer für ELM 37	SD 37 / 0314263

1.4.7 Absenksperre

ACHTUNG

Beschädigung der Absenksperre bei falscher Ansteuerung / Überlastung!

- Die Absenksperre darf nur im Stillstand des Produkts ausgelöst und wieder entsperrt werden.
- Die Katalogangaben zur statischen Haltekraft beachten. Die auftretenden Kräfte im geklemmten Zustand dürfen die Haltekraft nicht überschreiten.
- Bei dynamischer Belastung oder Überlastung (z. B. bei Druckabfall während der Bewegung) muss die Klemmpatrone überprüft und ggf. ausgetauscht werden.



⚠️ WARNUNG

Bei der Absenksperre handelt es sich nicht um ein Sicherheitsbauteil zum Personenschutz im Sinne der Maschinenrichtlinie.

Das Modul ist als Option mit Absenksperre erhältlich zur Vermeidung von mechanischen Schäden bei evtl. Fehlfunktionen.

Bezeichnung	Typ / ID
Absenksperre für ELM 23-70	ASP-E 23-070 / 0314350
Absenksperre für ELM 37-160	ASP-E 37-160 / 0314351
Absenksperre für ELM 37-260	ASP-E 37-260 / 0314352

1.4.8 Lüfterkühlung

Zur Erhöhung der Dauerkraft bei erhöhtem Bedarf.

Alternativ ist auch eine Kühlung mit Druckluft über einen dafür vorgesehenen Anschluss möglich. [Luftanschlüsse](#) [► 20]

Bezeichnung	Typ / ID
Lüfterkühlung für ELM 23	MK 23 / 0314241
Lüfterkühlung für ELM 37	MK 37 / 0314242

1.4.9 Abdeckung

Zur Führung von Elektro- und Pneumatikleitungen

Bezeichnung	Typ / ID
Abdeckung für ELM 23-70	MA 23-70 / 0314238
Abdeckung für ELM 37-160	MA 37-160 / 0314239
Abdeckung für ELM 37-260	MA 37-260 / 0314240

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist ausschließlich für das lineare Bewegen von Nutzlasten in beliebiger Lage bestimmt.

- Das Produkt darf ausschließlich im Rahmen seiner technischen Daten verwendet werden, [Technische Daten](#) [► 17].
- 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 industrienaher 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 z. B. als Presswerkzeug, Stanzwerkzeug, Hebezeug, Führungshilfe für Werkzeuge, Schneidwerkzeug, Spannmittel oder Bohrwerkzeug 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 nur im Rahmen seiner definierten Einsatzparameter verwendet wird, [Technische Daten](#) [► 17].

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.

Unterrichtete 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 erheblichem 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 herausschleudernde Bauteile

Herabfallende und herausschleudernde 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.

2.13 Hinweise auf besondere Gefahren



⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch starke Magnetfelder auch in ausgeschaltetem Zustand!

Durch die integrierten Permanentmagnete können Gefährdungen für Personen mit aktiven oder passiven Implantaten entstehen! Folgende Personengruppen dürfen sich nicht im Bereich des Magnetfeldes aufhalten:

- Personen mit Herzschrittmachern
- Personen mit metallischen oder elektronischen Prothesen
- Personen mit Insulinpumpen
- Personen mit Muskelstimulationssystemen
- Personen mit Hörgeräten
- Schwangere
- Die genannten Personen müssen immer einen Sicherheitsabstand von mindestens 2 m zum Produkt einhalten.



⚠ 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

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen!

Im Betrieb kann sich das Produkt stark erwärmen. Das Berühren von heißen Oberflächen kann zu Verbrennungen führen.

- Heiße Oberflächen nicht berühren.
- Vor Arbeiten am Produkt dieses abkühlen lassen.
- 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

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

3.1 Basisversion

	ELM 23- H70	ELM 37- H160	ELM 37- H260
Mechanische Betriebsdaten			
Eigenmasse [kg]	1,5	4,95	5,5
Max. Nutzlast (horizontaler Einbau) [kg]	3	8	6
Max. Statortemperatur [°C]	65	65	65
Max. Antriebskraft [N]	60	160	160
Max. Nenn/Dauerkraft (bei Einsatz einer Lüfterkühlung) [N]	31	100	100
Wiederholgenauigkeit (genauere Positionierung durch Zubehör Wegmesssystem) [mm]	±0.05	±0.05	±0.05
Max. Geschwindigkeit [m/s]	1,5	1,4	1,4
Max. Beschleunigung [m/s ²]	43	35	35
Max. Nutzhub [mm]	70	160	260
Schutzart IP	40	40	40
Elektrische Betriebsdaten			
Nennspannung [VDC]	72	72	72
Max. Strom [A]	2,8	5	5
Betriebsdaten für Druckluftanschluss			
Druckmittel	Druckluft, Druckluftqualität nach ISO 8573-1: 7:4:4		

3.2 Option mit Absenksperre (abweichende Daten)

	ELM 23-H70-ASP	ELM 37-H160-ASP	ELM 37-H260-ASP
Eigenmasse [kg]	1,61	5,25	5,83
Minimaler Lösedruck [bar]	3	3	3
Statische Haltekraft [N]	180	350	350
Max. Axialspiel der Klemmung [mm]	0,2	0,25	0,25

3.3 Lüfterkühlung

	MK 23	MK 37
Nennspannung [VDC]	24	24

3.4 Gewichtsausgleich

	GA 23-70	GA 37-160	GA 37-260
Vorschubkraft [N/bar]	2,6	6,7	6,7
Schlittengewicht Modul [kg]	0,7	2,6	3,15

4 Montage

4.1 Anschlüsse

4.1.1 Mechanischer Anschluss



⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr bei unerwarteten Bewegungen der Maschine/Anlage!

- Energieversorgung abschalten.

Ebenheit der Anschraubfläche

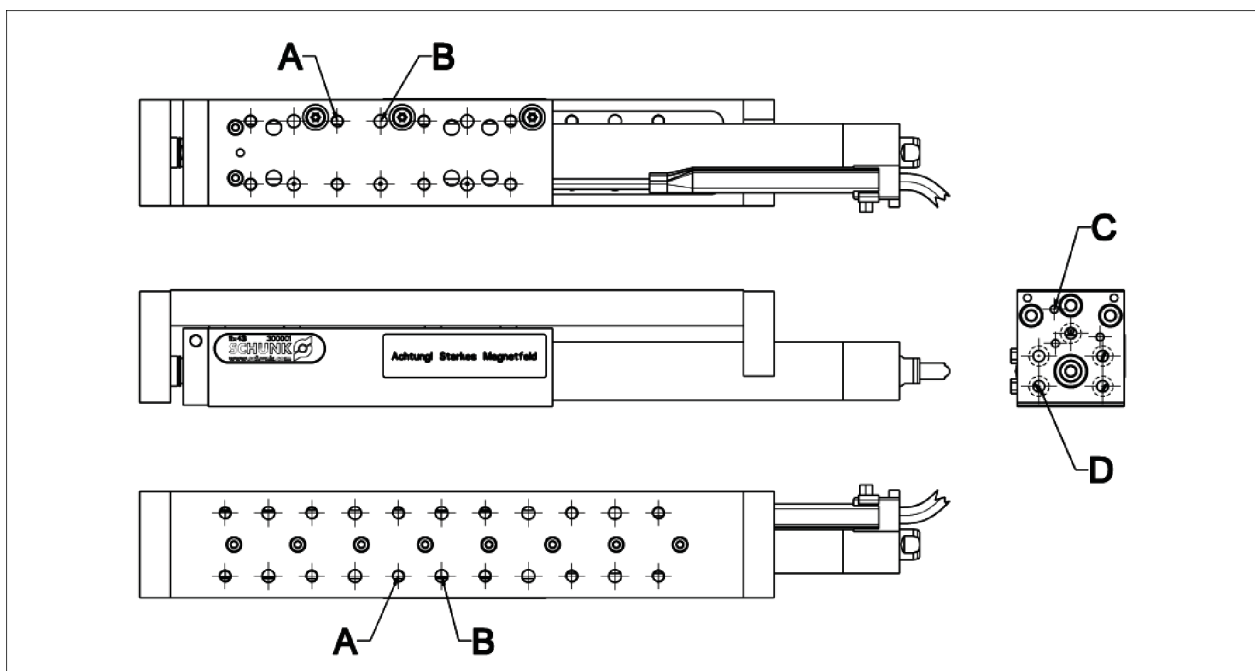
Die Werte beziehen sich auf die gesamte Anschraubfläche auf der das Produkt montiert wird.

Anforderungen an die Ebenheit der Anschraubfläche (Maße in mm)

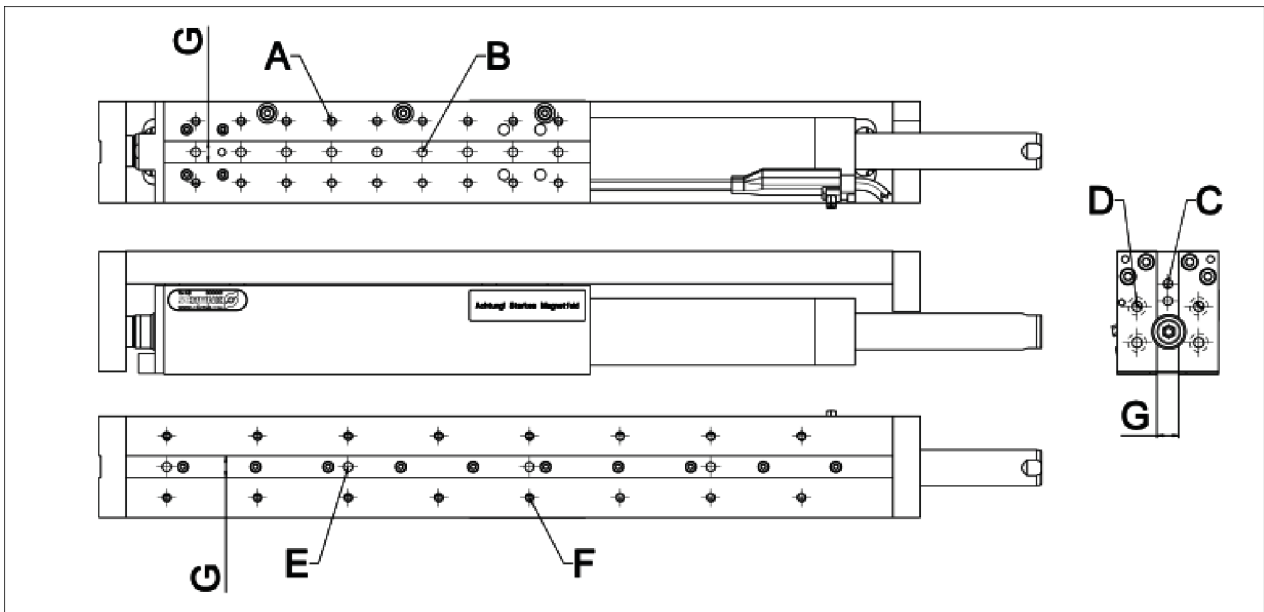
Kantenlängen	Zulässige Unebenheit
< 100	< 0.02
> 100	< 0.05

Montieren

Anschlussgeometrien befinden sich am Grundkörper, am Schlitten sowie an der Stirnplatte:



Anschlussgeometrien ELM 23

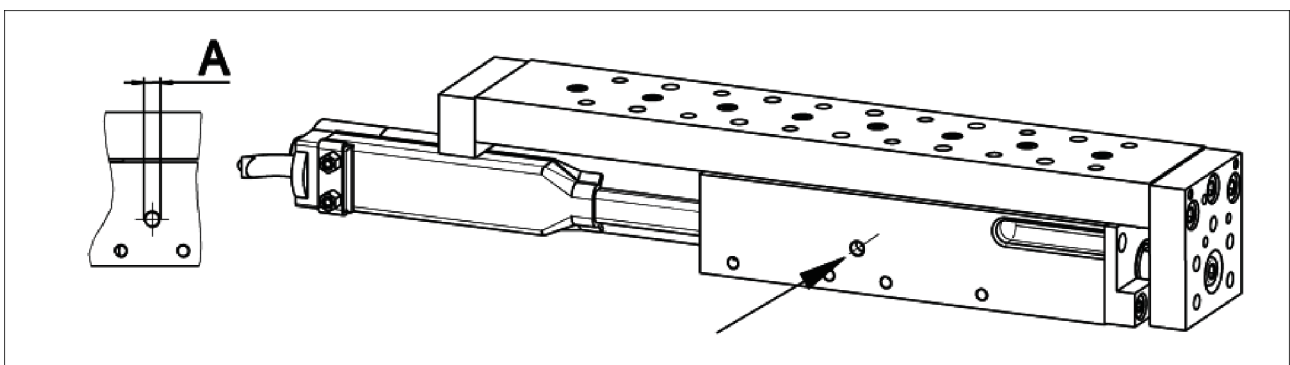


Anschlussgeometrien ELM 37

	ELM 23	ELM 37
A	M5 / 7	M5 / 10
B [mm]	Ø5F7 / 7	Ø5F7 / 3
C [mm]	Ø3F7	Ø5F7
D	Km4 DIN974-1	Km5 DIN974-1
E [mm]	-	Ø5F7 / 5
F	-	M5 / 9
G [mm]	-	12.05 / 1.2

4.1.2 Luftanschlüsse

Das Modul besitzt einen Druckluftanschluss, zur Kühlung des Antriebes.



Luftanschlüsse

	ELM 23	ELM 37
A	M5	M5

4.1.3 Elektrischer Anschluss



⚠️ WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung!

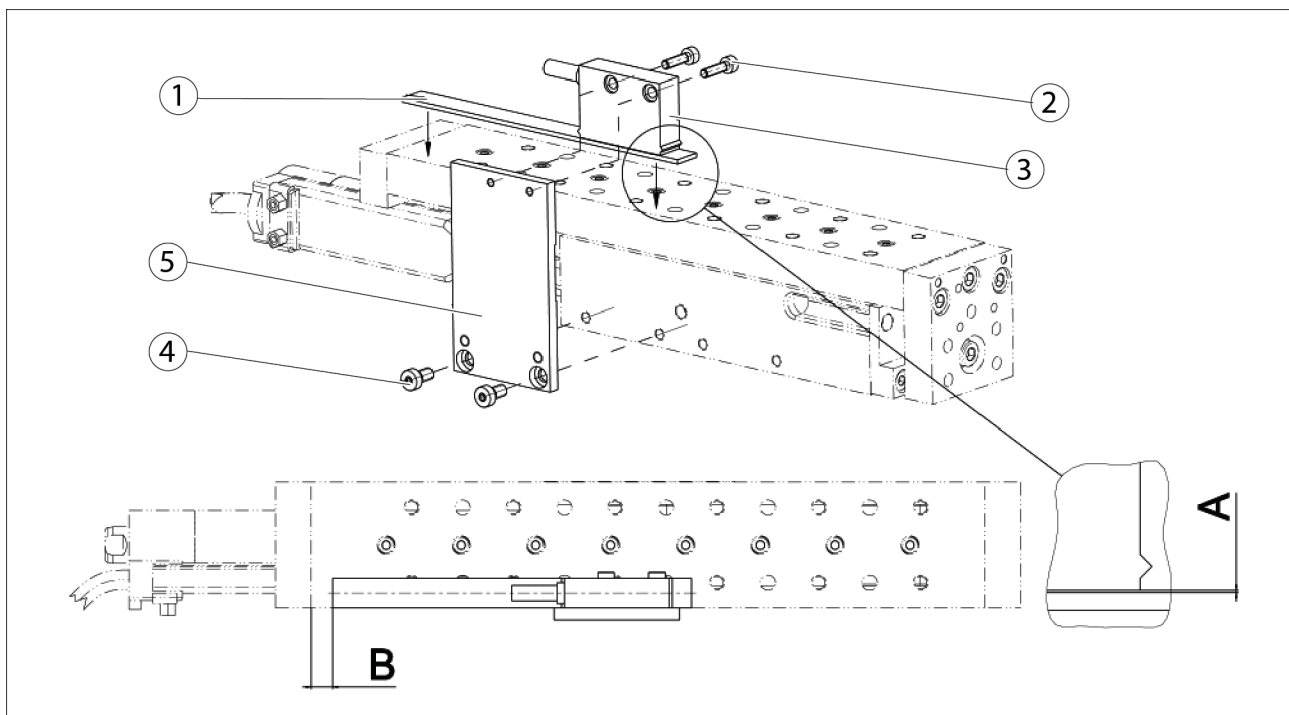
Das Berühren von Spannung führenden Teilen kann zum Tod führen.

- Energieversorgung vor Montage- Einstell- und Wartungsarbeiten abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die elektrische Installation darf nur von einer Elektro-Fachkraft durchgeführt werden.
- Spannungsführende Teile abdecken.
- Spannungsfreiheit feststellen, erden und kurzschließen.

Verwenden sie die vorgeschriebenen Kabelsätze und Controller. Wenden sie sich ggf. an ihren an ihren SCHUNK-Ansprechpartner.

4.2 Montage Wegmesssystem WSM

Das Wegmesssystem wird in Einzelteilen geliefert und wie in folgender Abbildung montiert:



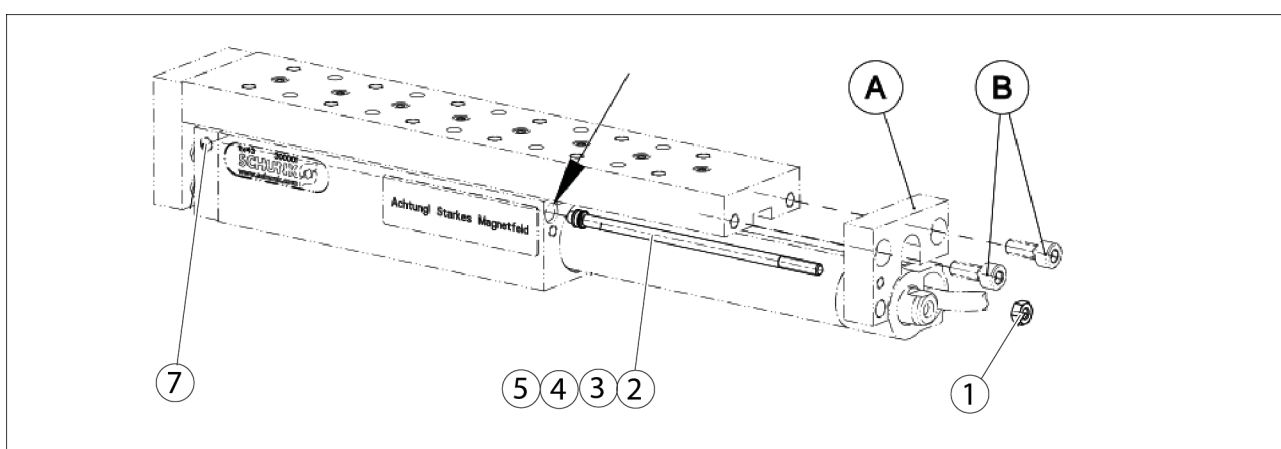
Montage Wegmesssystem

	Bezeichnung	WSM 23-H70	WSM 37-H...
A	Abstand Lesekopf Magnetband [mm]	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1
B	Position Magnetband [mm]	7	27,5

- Die Anschraubflächen sind gereinigt und unbeschädigt und die Auflagefläche für das Magnetband ist schmutz- und fettfrei.
- Sensorhalter (5) mit Zylinderschrauben (4) an den Grundkörper schrauben.
- Magnetband (1) wie in der Abbildung bündig mit Außenkante auf den Grundkörper kleben (selbstklebend).
- Magnetsensor (3) mit Zylinderschrauben (2) an den Sensorhalter (5) schrauben. Abstand Lesekopf zu Magnetband (A) einstellen.

4.3 Montage Gewichtsausgleich GA

4.3.1 Gewichtsausgleich GA 23

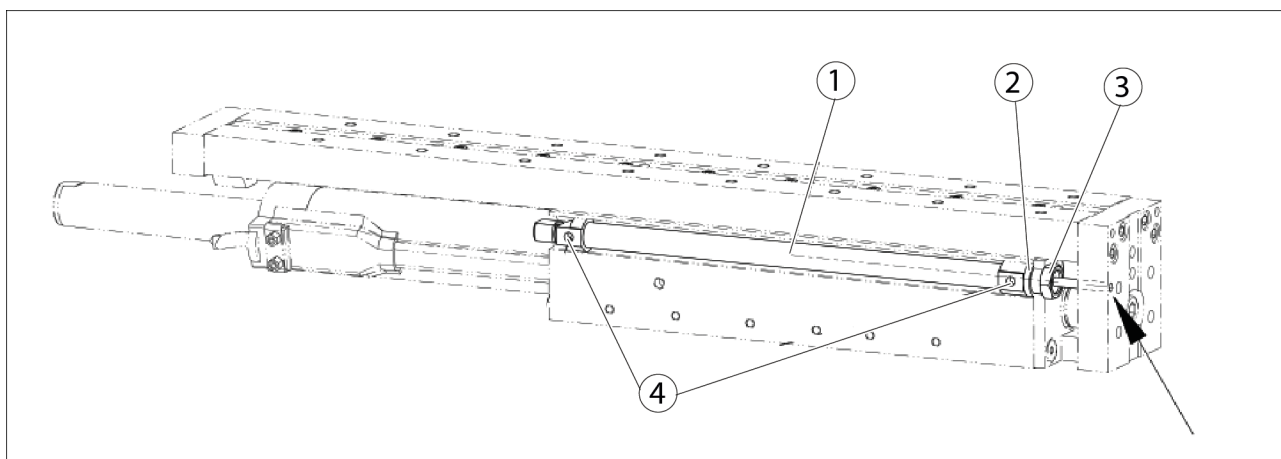


Montage Gewichtsausgleich GA 23

	Bezeichnung	GA 23
7	Luftanschluss	M5

- Stirnplatte (A) und Befestigungsschrauben (B) demontieren.
- Aufnahmebohrung für Gewichtsausgleich (Pfeil) reinigen und einfetten [Schmierstoffe/Schmierstellen \(Grundfettung\)](#) [► 32].
- Kolben einfetten und vormontierte Kolbenstange (2...5) in die Aufnahmebohrung einführen.
- Stirnplatte (A) und Befestigungsschrauben (B) wieder montieren.
- Schrauben mit geeigneter chemischer Schraubensicherung sichern!
- Kolbenstange in das vorgesehene Gewinde der Stirnplatte einschrauben.
- Kolbenstange mit Mutter (1) sichern.
- Mutter mit geeigneter chemischer Schraubensicherung sichern!

4.3.2 Gewichtsausgleich GA 37

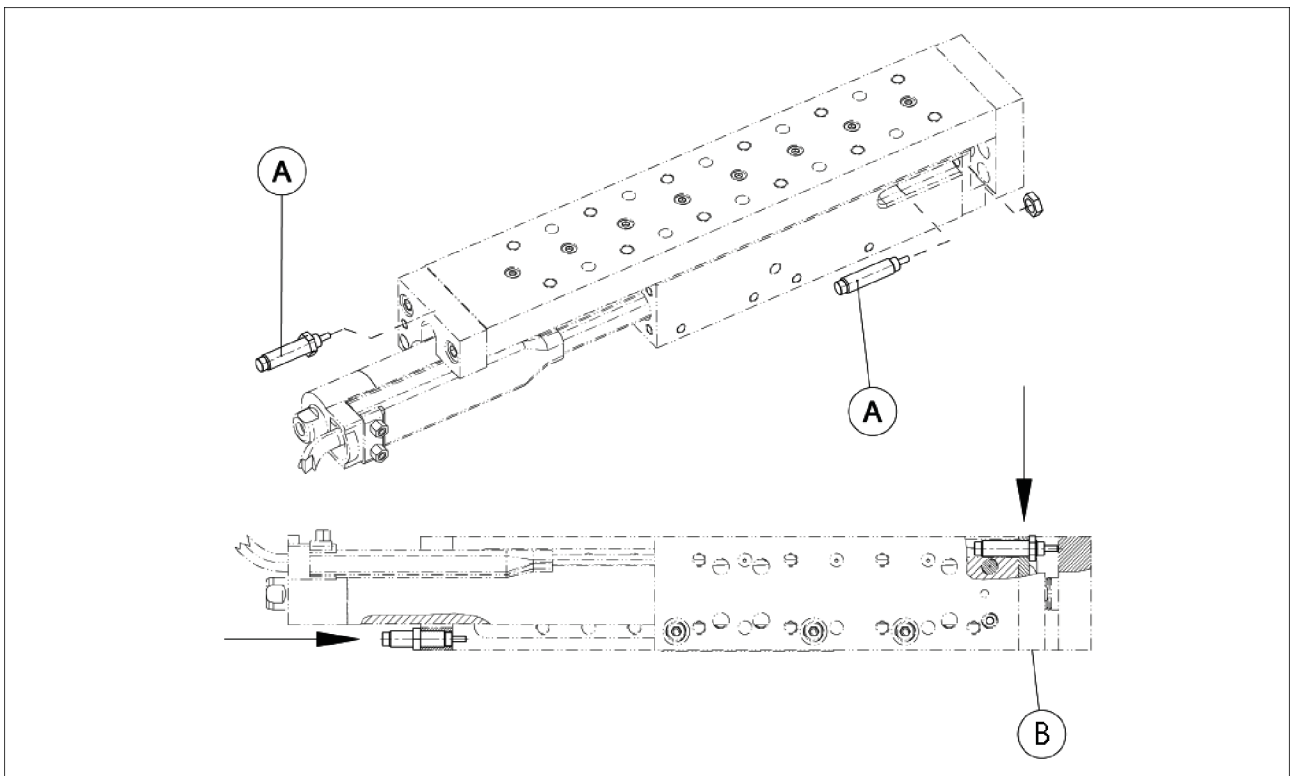


Montage Gewichtsausgleich GA 37

	Bezeichnung	GA 37
4	Luftanschluss	M5

- Pneumatikzylinder (1) in die vorgesehene Aussparung des Grundkörpers einlegen und an Deckplatte zwischen Scheibe (2) und Mutter (3) klemmen.
- Mutter mit geeigneter chemischer Schraubensicherung sichern!
- Kolbenstange des Pneumatikzylinders in das vorgesehene Gewinde in der Stirnplatte (Pfeil) einschrauben.
- Gewinde mit geeigneter chemischer Schraubensicherung sichern!

4.4 Montage Dämpfer SD



Montage Dämpfer

	Bezeichnung	ELM 23	ELM 37
A	Dämpfer	SD 23	SD 37

- Dämpfer in die vorgesehenen Gewinde Schrauben.
- Dämpfer mit Muttern kontern.

HINWEIS

Das Modul führt die Referenzfahrt nur mit einer bestimmten Kraft aus. Bei der Referenzfahrt muss der Schlitten immer am internen Anschlag (B) anschlagen.

- Dämpfer so weit zurückstellen, dass dieser nicht als Anschlag dient.

4.5 Montage Absenksperre ASP

ACHTUNG

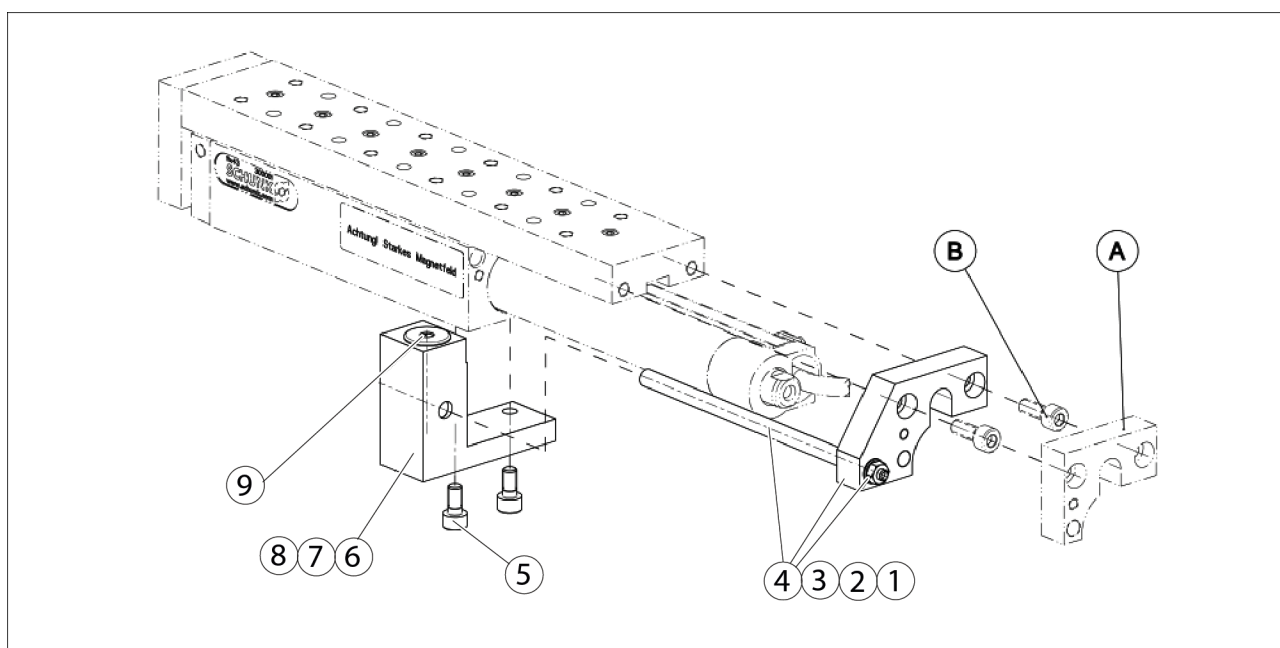
Beschädigung der Absenksperre bei falscher Ansteuerung / Überlastung!

- Die Absenksperre darf nur im Stillstand des Produkts ausgelöst und wieder entsperrt werden.
- Die Katalogangaben zur statischen Haltekraft beachten. Die auftretenden Kräfte im geklemmten Zustand dürfen die Haltekraft nicht überschreiten.
- Bei dynamischer Belastung oder Überlastung (z. B. bei Druckabfall während der Bewegung) muss die Klemmpatrone überprüft und ggf. ausgetauscht werden.



⚠️ WARNUNG

Bei der Absenksperre handelt es sich nicht um ein Sicherheitsbauteil zum Personenschutz im Sinne der Maschinenrichtlinie.

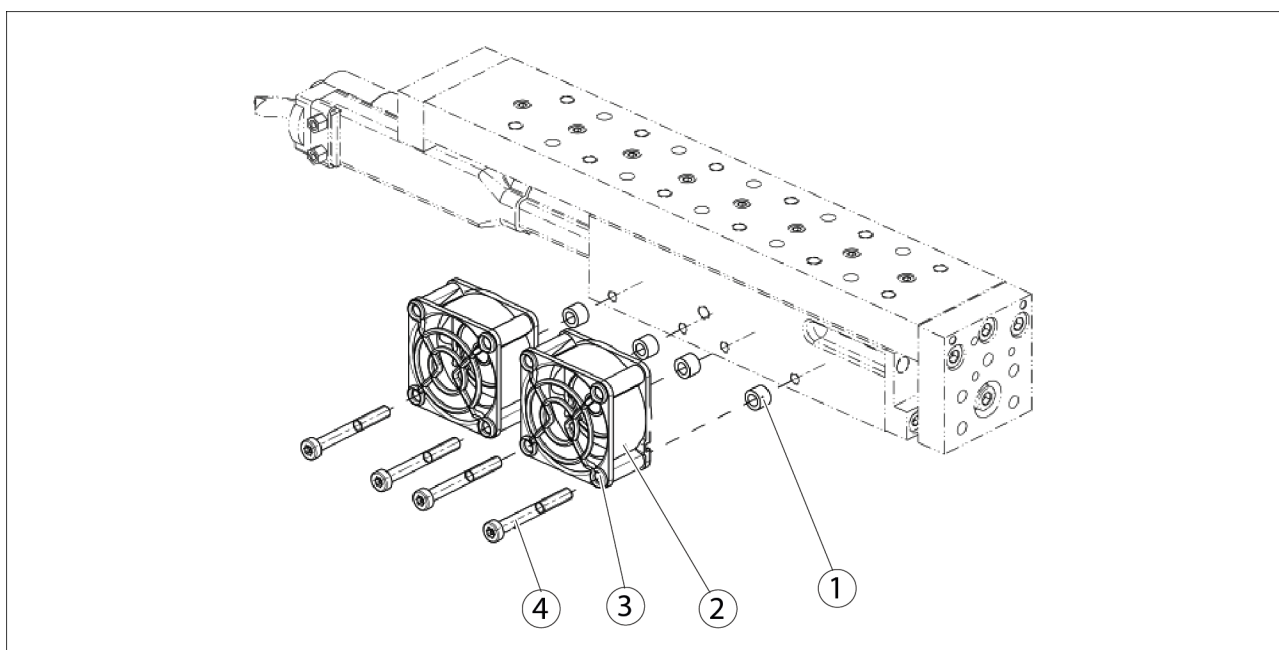


Montage Absenksperre

	Bezeichnung	ASP 23	ASP 37
9	Luftanschluss	M5	M5

- Stirnplatte (A) und Befestigungsschrauben (B) von Modul ELM demontieren.
- Vormontierte Grundkörpereinheit bestehend aus Grundkörper (8), Klemmpatrone (7) und Gleitbuchse (6) mit mitgelieferten Zylinderschrauben (5) an Grundkörper von ELM montieren.
- Vormontierte Einheit aus Stirnplatte (4), Stange (3), Scheibe (2) und Mutter (1) mit Befestigungsschrauben (B) an Schlitten von ELM montieren.
- Gewinde mit geeigneter chemischer Schraubensicherung sichern!

4.6 Montage Lüfterkühlung MK

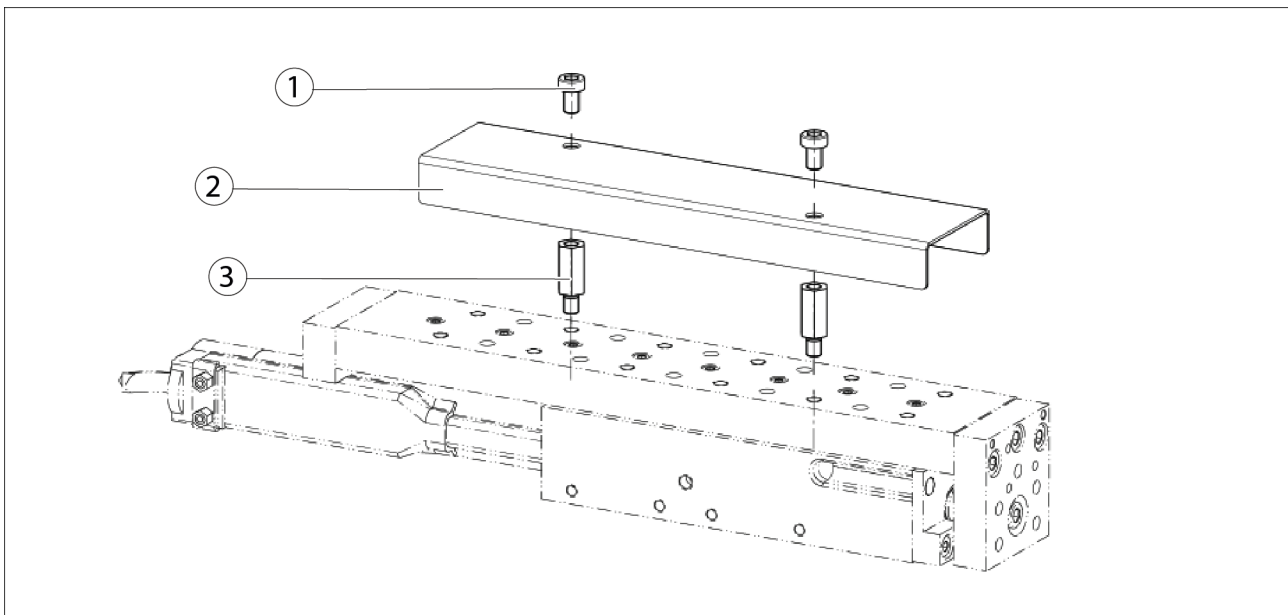


Montage Lüfterkühlung

	Bezeichnung	MK 23	MK 37
1	Distanz 5mm	4	6
2	Kompakt-Lüfter	2	3
3	Schutzgitter	2	3
4	Befestigungsschraube ISO 4762 M4x35	4	6

- Kompakt-Lüfter (2) und Schutzgitter (3) mit Befestigungsschrauben (4) an das Modul schrauben.
- Als Abstandhalter zwischen Lüfter und Modul Distanz (1) verwenden!
- Gewinde mit geeigneter chemischer Schraubensicherung sichern!

4.7 Montage Abdeckung MA



Montage Abdeckung

- Abdeckung (2) mit Befestigungsschrauben (1) und Distanzen (3) auf Schlitten montieren.
- Gewinde mit geeigneter chemischer Schraubensicherung sichern.

5 Fehlerbehebung

5.1 Modul bewegt sich nicht?

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Kabel falsch angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob alle elektrischen Anschlüsse korrekt sitzen
Falsches Kabel, Controller oder Netzteil verwendet	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob Original SCHUNK-Komponenten oder von SCHUNK empfohlene Komponenten mit der korrekten Spezifikation verwendet wurden Zubehör [▶ 6]. • An SCHUNK-Ansprechpartner wenden.

5.2 Modul macht nicht den vollen Hub?

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Schmutzablagerungen zwischen dem Läufer und dem Stator	<ul style="list-style-type: none"> • Läufer reinigen und fetten. • Ggf. Modul zerlegen und reinigen Schmierstoffe/Schmierstellen (Grundfettung) [▶ 32] und Läufer ausbauen und reinigen [▶ 33]
Anschraubfläche nicht ausreichend eben.	<ul style="list-style-type: none"> • Anschraubfläche auf Ebenheit prüfen. Mechanischer Anschluss [▶ 19]
Bauteil hat sich gelöst, z. B. durch Überlast.	<ul style="list-style-type: none"> • Produkt mit einem Reparaturauftrag an SCHUNK senden oder Produkt auseinanderbauen. und überprüfen Modul zerlegen [▶ 34].

5.3 Elektrische Signale werden nicht übertragen?

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Kabel falsch angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob alle elektrischen Anschlüsse korrekt sitzen
Falsches Kabel, Controller oder Netzteil verwendet	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob Original SCHUNK Komponenten oder von SCHUNK empfohlene Komponenten mit der korrekten Spezifikation verwendet wurden Zubehör [▶ 6]. • An SCHUNK-Ansprechpartner wenden.

5.4 Motortemperatur zu hoch?

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Das Modul ist entsprechend den Anforderungen nicht korrekt ausgelegt.	<ul style="list-style-type: none"> • Auslegung prüfen • An SCHUNK-Ansprechpartner wenden.

5.5 Erforderliche Geschwindigkeit wird nicht erreicht?

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Das Modul ist entsprechend den Anforderungen nicht korrekt ausgelegt	<ul style="list-style-type: none"> • Auslegung prüfen • An SCHUNK-Ansprechpartner wenden.

5.6 Erforderliche Genauigkeit wird nicht erreicht?

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Das Modul ist entsprechend den Anforderungen nicht korrekt ausgelegt.	<ul style="list-style-type: none"> • Auslegung prüfen • Technische Spezifikationen prüfen Technische Daten [► 17]. • Verwenden sie das Zubehör Wegmesssystem Zubehör [► 6]. • An SCHUNK-Ansprechpartner wenden.

6 Wartung und Pflege

ACHTUNG

Die nachfolgenden Empfehlungen gelten bei bestimmungsgemäßen Betrieb unter Beachtung der vorgeschriebenen Betriebsparameter, Betriebsbedingungen und Einstellungen.



⚠️ 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.

6.1 Wartungs- und Schmierintervalle

ACHTUNG

Bei Umgebungstemperaturen über 60 °C härten die Schmierstoffe schneller aus!

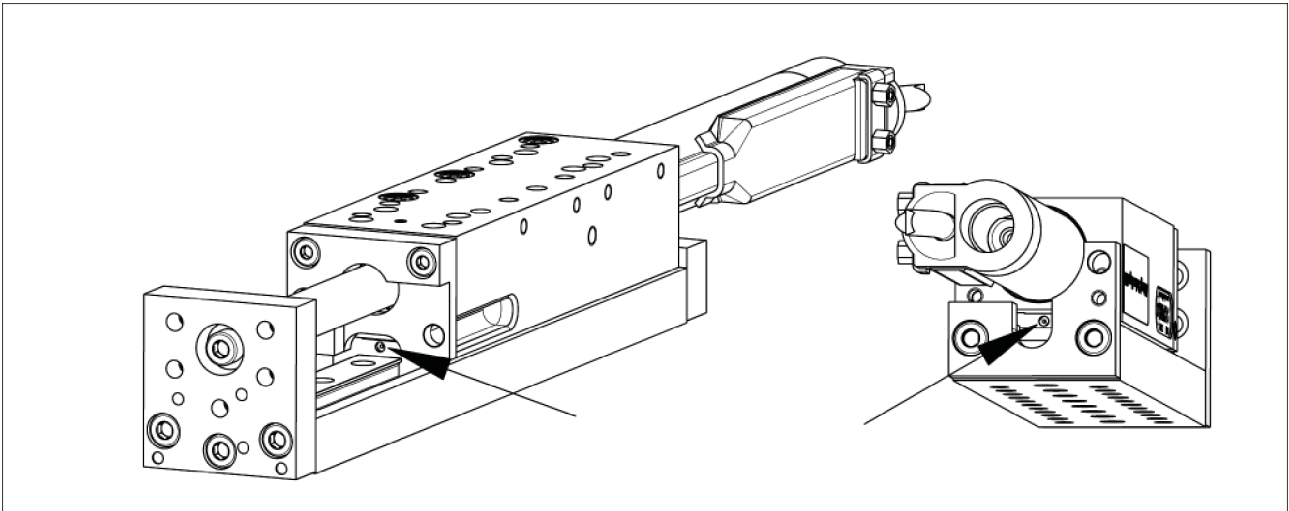
- Intervall entsprechend verringern.

Intervall	Komponente	Tätigkeit
1000 Betriebsstunden	Läufer / Stator	Läufer und Stator reinigen und neu einfetten. Läufer ausbauen und reinigen [▶ 33]
1000 Betriebsstunden	Führungsschienen / Führungswagen	An den vorgesehenen Schmierstellen abschmieren. Schmierstoffe/Schmierstellen (Grundfettung) [▶ 32]

6.2 Schmierstoffe/Schmierstellen (Grundfettung)

Wir empfehlen die aufgeführten Schmierstoffe. Nachweislich gleichwertige Schmierstoffe können verwendet werden.

Schmierstelle	Schmierstoff
Läufer	<ul style="list-style-type: none"> • LU02 Fa. Linmot oder • UH1 14-31 Fa Klüber
Führungswagen	<ul style="list-style-type: none"> • ISOFLEX TOPAS NCA 52 Fa. Klüber
Führungsschienen	<ul style="list-style-type: none"> • Fettspritze gefüllt: SPRI-KWEM Fa. INA



Schmierstellen Führungswagen

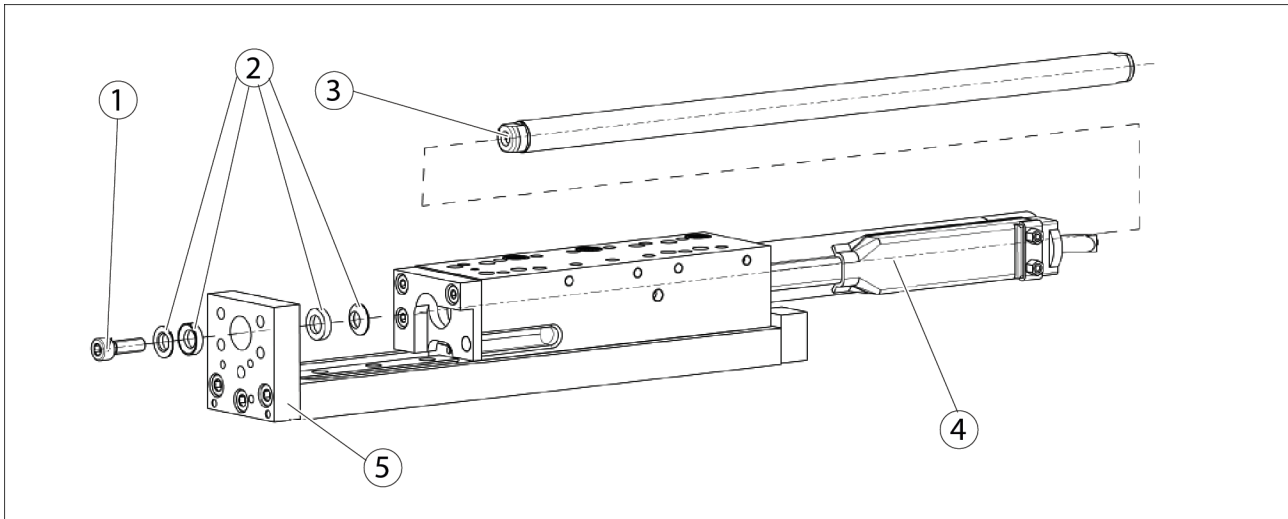
6.3 Läufer ausbauen und reinigen



⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr bei unerwarteten Bewegungen der Maschine/Anlage!

- Energieversorgung abschalten.



Ausbau Läufer

- Befestigungsschraube (1) lösen und 2x Kugelscheiben-Kegelpfannen-Einheit (2) entfernen.
- Läufer (3) vorsichtig nach hinten aus Stator (4) ziehen.
- Läufer (3) und Innenfläche des Stators (4) mit weichen Lappen o.Ä. und Alkohol reinigen.
- Läufer mit Schmiermittel versehen (☞ vorangehende Tab.) und vorsichtig in den Stator einführen.
- Läufer mit Befestigungsschraube (1) und 2x Kugelscheiben-Kegelpfannen-Einheit (2) befestigen.
- Läufer (3) auf Leichtgängigkeit prüfen, ggf. Schraube (1) lösen, Grundkörper bis auf Anschlag an Stirnplatte (5) schieben und nochmals festziehen.

HINWEIS

Keine harten Bürsten und organische Löse- und Reinigungsmittel außer Alkohol verwenden ! Gewinde mit geeigneter chemischer Schraubensicherung sichern !

6.4 Modul zerlegen



⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr bei unerwarteten Bewegungen der Maschine/Anlage!

- Energieversorgung abschalten.

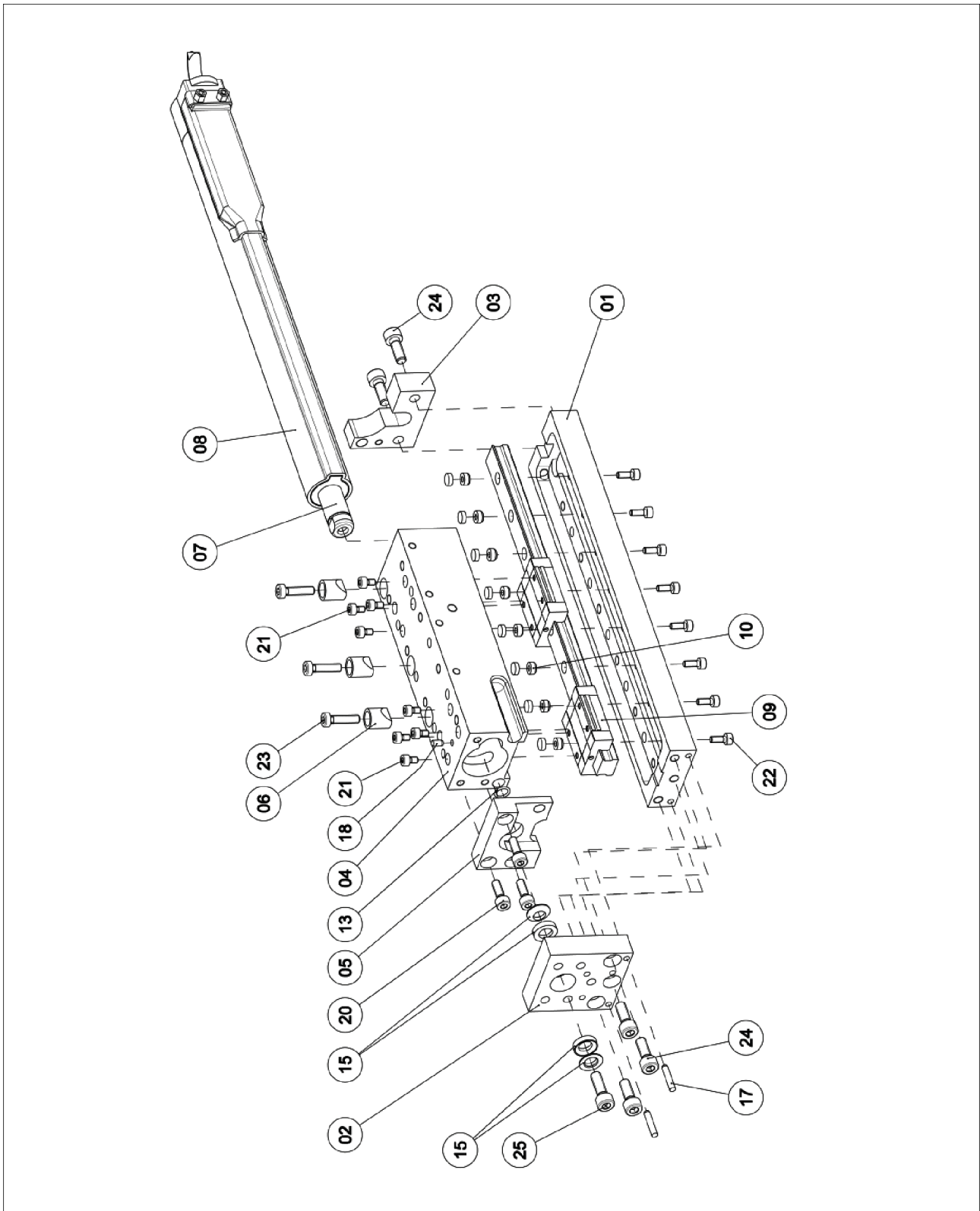
ACHTUNG

- Zum Zerlegen / Zusammenbau des Moduls ist fundierte Sach- und Fachkenntnis erforderlich.
- Bei Schäden und Funktionsstörungen wird empfohlen das Moduls zur Reparatur in das Werk zurückzuschicken.
- Bei eigenhändiger Demontage des Moduls erlischt die SCHUNK-Garantie und Gewährleistung.

- Demontage und Montage gemäß Zusammenbauzeichnung
- Die allgemeinen gültigen Schraubenanzugsmomente beachten!
- Gewinde mit geeigneter chemischer Schraubensicherung sichern!

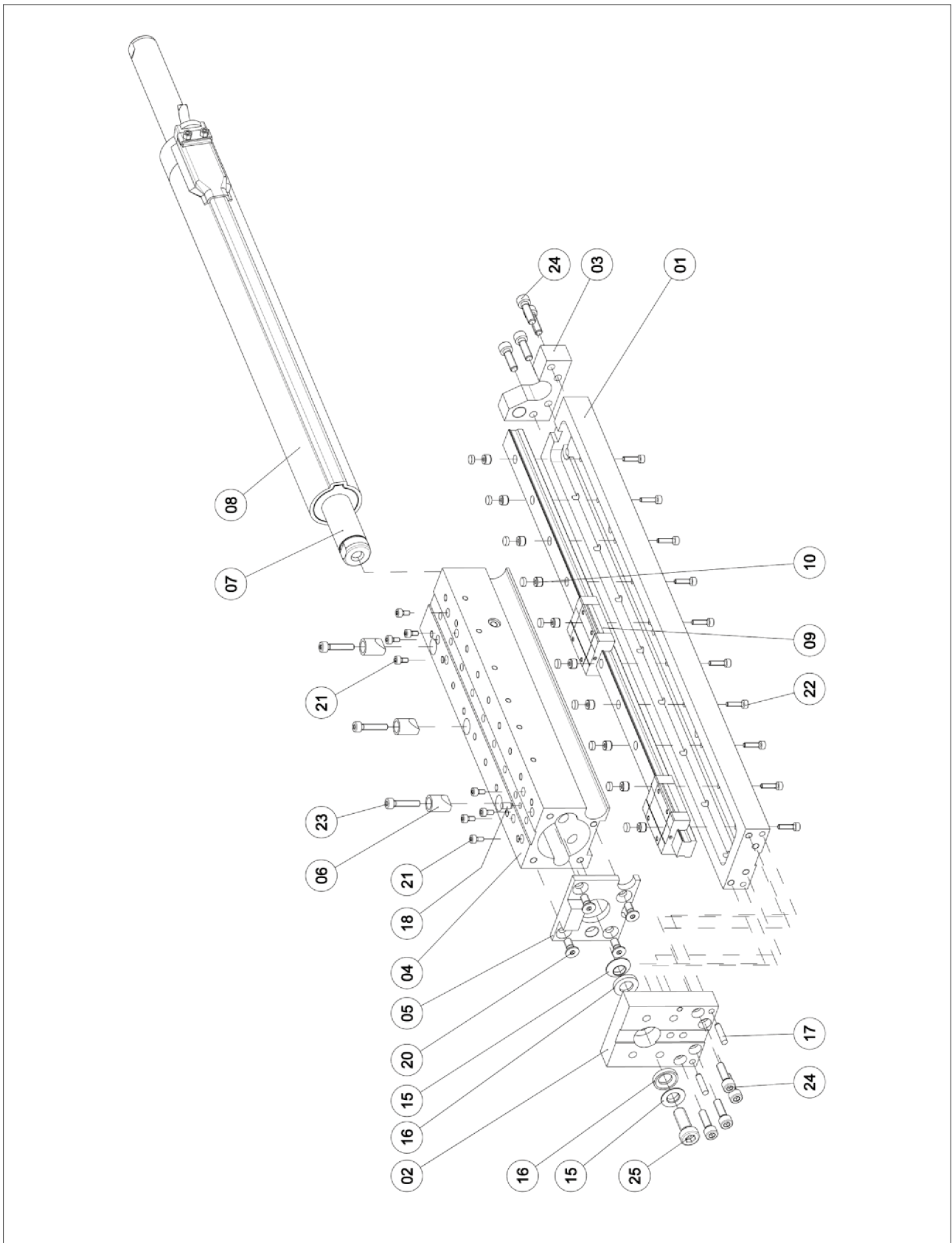
6.5 Zusammenbauzeichnungen

6.5.1 Zusammenbau ELM 23



Zusammenbau ELM 23

6.5.2 Zusammenbau ELM 37



Zusammenbau ELM 37

7.1 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	Linearmodul
Typenbezeichnung	ELM
Ident.-Nr.	0314365, 0314366, 0314367, 0314368, 0314369, 0314370, 0314371, 0314372, 0314373, 0314374, 0314380, 0314381

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
1.3.3	Risiken durch herabfallende oder herausgeschleuderte Gegenstände			X

1.3	Schutzmaßnahmen gegen mechanische Gefährdungen			
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	
1.6.3	Trennung von den Energiequellen		X	

1.6	Instandhaltung			
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	