

Montage- und Betriebsanleitung

FUS

Koaxiales Fügen (6 Achsen)



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: 389084

Auflage: 03.00 | 29.05.2019 | 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
2	Grundlegende Sicherheitshinweise	7
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
2.2	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.3	Bauliche Veränderungen	7
2.4	Ersatzteile	7
2.5	Umgebungs- und Einsatzbedingungen	8
2.6	Personalqualifikation.....	8
2.7	Persönliche Schutzausrüstung.....	9
2.8	Hinweise zum sicheren Betrieb	9
2.9	Transport	10
2.10	Störungen	10
2.11	Entsorgung.....	10
2.12	Grundsätzliche Gefahren.....	11
2.12.1	Schutz bei Handhabung und Montage	11
2.12.2	Schutz bei Inbetriebnahme und Betrieb.....	12
2.12.3	Schutz vor gefährlichen Bewegungen	12
2.13	Hinweise auf besondere Gefahren	13
3	Technische Daten.....	14
4	Produktübersicht	17
4.1	Einführung	17
5	Beschreibung	18
5.1	Fügelhilfen 000, 100, 200 und 400 der 9116-Baureihe	18
6	Anwendung	19
6.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	19
6.2	FUS-Auswahl.....	19
6.2.1	Möglichen Montageversatz mit zulässigen Fluchtungsfehlern der Fügelhilfe vergleichen.....	19
6.2.2	Das optimale Ausgleichszentrum (Center-of-Compliance; C-of-C) berechnen..	20
6.2.3	Bestimmen Sie die erforderliche Belastbarkeit:	20
6.2.4	Fügekraft minimieren	20

6.2.5	Umgebung	21
6.3	Kontaktkraft.....	21
6.4	Wiederholgenauigkeit	22
7	Montage	23
7.1	Roboterseitige Schnittstelle	23
7.2	Werkzeugseitige Schnittstelle	23
7.3	Einheiten mit Verriegelung und Verriegelungssensorik (optional)	23
8	Betrieb.....	24
8.1	Nachgiebigkeit.....	24
8.2	Verriegelung (optional)	24
8.3	Verriegelungssensorik (optional).....	26
9	Fehlerbehebung.....	27
10	Wartung	28
10.1	Verriegelung (optional)	28
10.2	Verriegelungssensorik (optional).....	28
10.3	Wartungs- und Schmierintervalle.....	28
10.4	Schmiermittel/Schmierpunkte	29
11	Zusammenbauzeichnungen	30
11.1	Baugröße 000 der 9116-Baureihe mit Verriegelung.....	30
11.2	Baugröße 000 der 9116-Baureihe mit Verriegelung.....	31
11.3	Baugröße 100 der 9116-Baureihe mit Verriegelung und Sensor.....	33
11.4	Baugröße 100 der 9116-Baureihe ohne Verriegelung und Sensor	34
11.5	Baugröße 200 der 9116-Baureihe Scherkissenposition ohne Verriegelung und Sensor	36
11.6	Baugröße 200 der 9116-Baureihe mit (6) HCL-12, Verriegelung und Stahllagerplatte....	38
11.7	Baugröße 200 der 9116-Baureihe mit Verriegelung und Sensor.....	40
11.8	400 der 9116-Baureihe mit Verriegelung und Sensor	41
11.9	Baugröße 400 der 9116-Baureihe mit Verriegelung und Verriegelungssensorik (PNP) ..	42

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 *

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:

- Koaxiales Fügen (6 Achsen) FUS in der bestellten Variante
- Montage- und Betriebsanleitung
- Beipack

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Produkt ist zum Einbau in eine Maschine/Anlage bestimmt. Die zutreffenden Richtlinien müssen beachtet und eingehalten werden.
- Das Produkt darf ausschließlich im Rahmen seiner technischen Daten verwendet werden, [Technische Daten](#) [► 14].
- 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](#) [► 14].
- Sicherstellen, dass das Produkt entsprechend dem Anwendungsfall ausreichend dimensioniert ist.
- 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.

2.6 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 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.
- 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



⚠️ 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 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.

3 Technische Daten

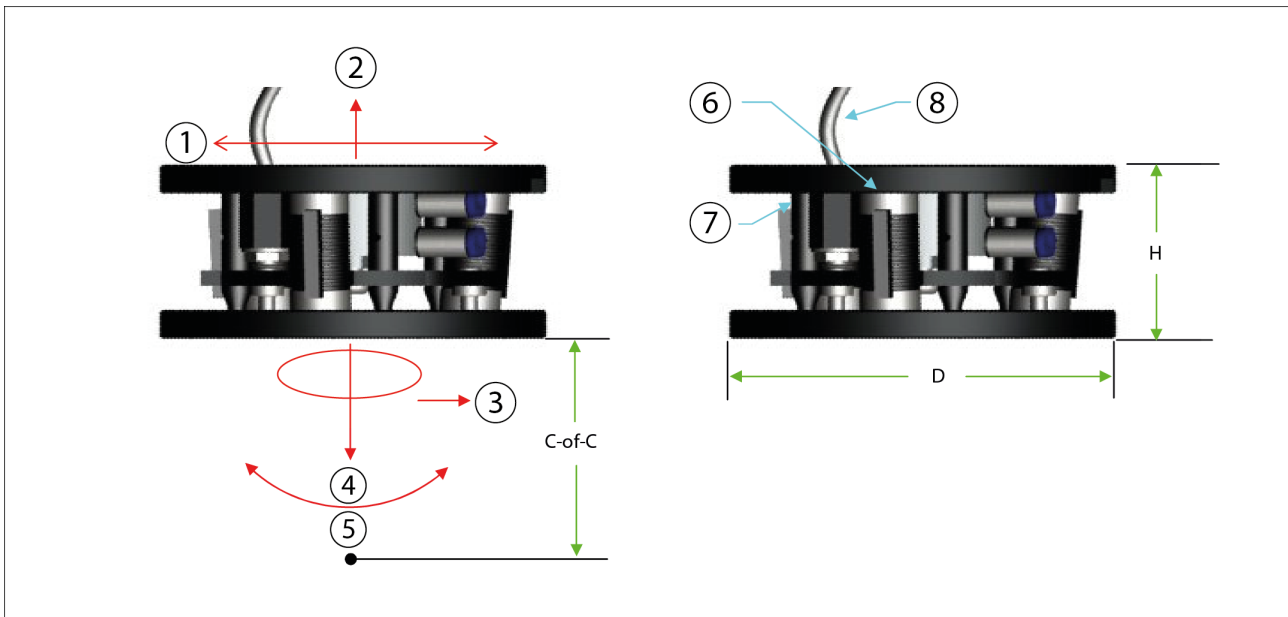
Baugröße	C von C [mm]	Maximale Belastbarkeiten				Steifigkeit	
		Vertikal (N)*	Horizontal (N)*	Druck (N)*	Drehung [N-m/rad]	Verschiebung [N/mm]	Kippung [N-m/rad]
FUS-001	23	22	6.7	360	3.4	1.7	180.4
FUS-111B	120	45	8.9	1300	5.1	11	372.2
FUS-112B	69	45	8.9	530	5.1	7	180.4
FUS-113B	61	80	27	1300	7.9	27	631.5
FUS-211A	140	53	8.9	1300	6.8	11	473.7
FUS-211B	150	53	8.9	1400	7.3	11	552.6
FUS-211C	150	107	18	2700	14	23	1026.3
FUS-212A	81	62	8.9	620	6.8	7	225.6
FUS-212B	91	62	8.9	710	7.3	7	270.7
FUS-212C	86	125	18	1300	14	14	496.2
FUS-213A	74	98	27	1360	8.5	26	789.4
FUS-213B	82	98	27	1400	9	26	947.3
FUS-213C	79	196	54	2770	17.5	52	1736.8
FUS-413C	225	196	27	2750	22.6	60	9022.1
FUS-413D	225	391	54	5490	45.2	120	18044.2

* Bei Verwendung in vertikaler Lage gelten die Höchstwerte für die vertikale Lastaufnahme. * Bei Verwendung in horizontaler Lage gelten die Höchstwerte für die horizontale Lastaufnahme.

Modelle –A und –B verwenden (3x) Scherkissen, -C verwendet (6x), -D verwendet (12x).

Das Modell 000 der FUS-Baureihe verwendet zwei Scherkisstypen: HCL-01A2 und -02A.

Das Modell 400 der FUS-Baureihe verwendet einen Scherkisstyp: HCL-13A.



Dargestellte serienmäßige Fügehilfe

1	Verschiebung	5	Kippung
2	Kompression	6	Scherkissen (3x), (6x) oder (12x)
3	Drehung	7	Überlaststifte (3x)
4	Spannung	8	Kabel für Verriegelungssensor

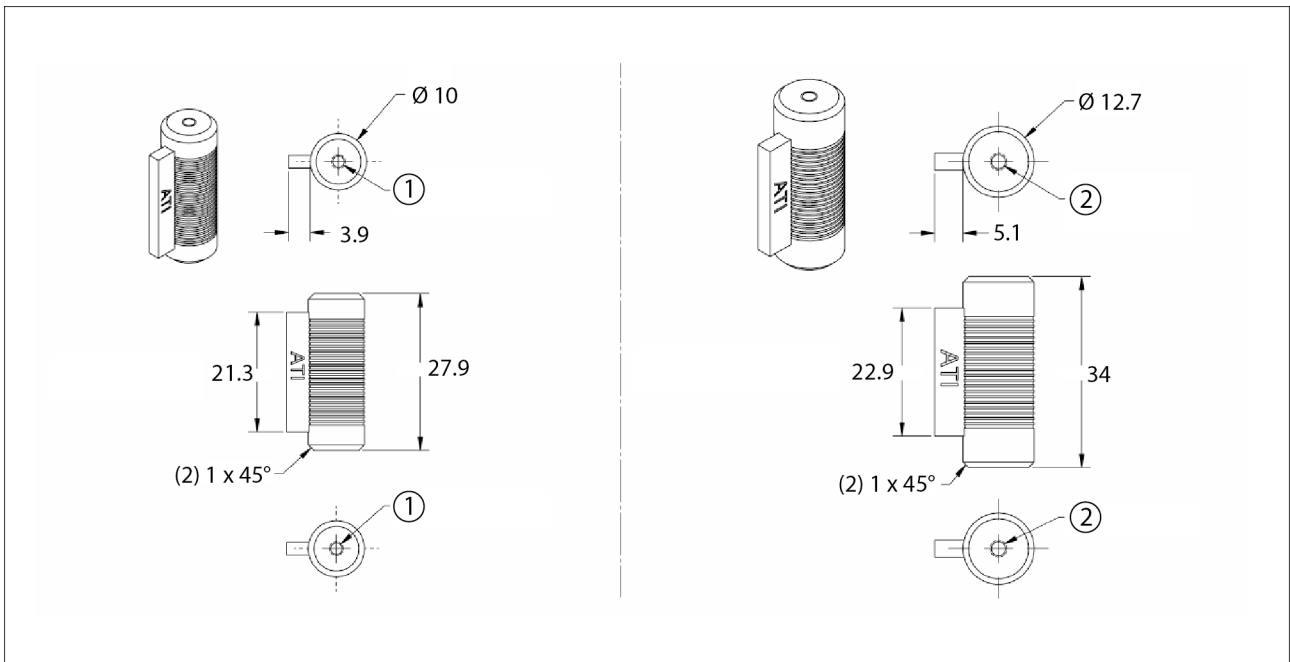
Verriegelungssensor

Typ	Näherungssensor der Bauform M5x0,5, NPN oder PNP, normal geöffnet
Versorgungsspannungsbereich	10–30 VDC
Ausgangsstrom	200 mA
Nennschaltabstand (Erfassungsbereich)	1,5 mm

Luftzylinder

000 und 100 der FUS-Baureihe Kraftfaktor	15 N / bar
200 und 400 der FUS-Baureihe Kraftfaktor	28 N / bar

Scherkissen



1	Gewinde M2,5x0,45, 2,2 tief, Montagevorrichtung
2	Gewinde M3x0,5, 3,0 tief, Montagevorrichtung

Eigenschaften	Scherkissennummer				
	HCL-01A2	HCL-02A	HCL-11A	HCL-12A	HCL-13A
Kompatible Fügehilfegröße	000	000	100, 200	100, 200	100, 200, 400
Elastomer	Neopren	Nitril	Neopren	Neopren	Nitril
Betriebstemperatur, Celsius	-29 bis 82				
Ölbeständigkeit	Gut	Hervorragend	Gut	Gut	Hervorragend
Ozonbeständigkeit	Gut	Gut	Gut	Gut	Gut
Laterale Steifigkeit (lbs/in)	8 (Sehr niedrig)	28 (Hoch)	20 (Niedrig)	14 (Sehr niedrig)	34 (Hoch)
Axiale Steifigkeit (lbs/in)	2329	10498	24889	6075	8300

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

4 Produktübersicht

4.1 Einführung

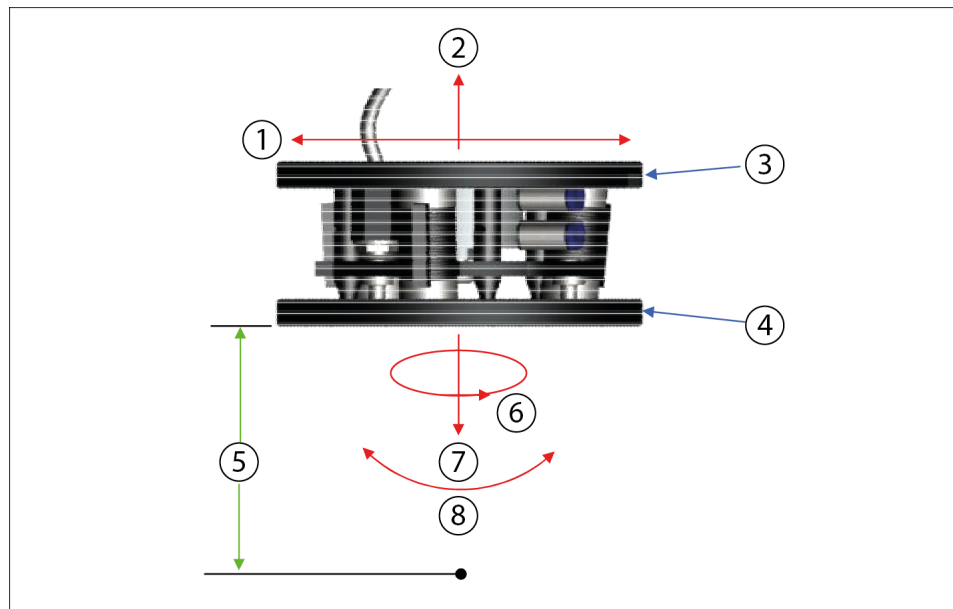
Die Fügehilfe FUS ist eine Ausgleichsvorrichtung zur Steigerung der Flexibilität und Zuverlässigkeit eines Roboters oder einer Montagemaschine. Fügehilfen werden in automatischen Montageanwendungen zur Kompensation von Fluchtungsfehlern bei der Montage verwendet.

Zu den in diesem Handbuch behandelten Größen gehören die Modelle 000, 100, 200 und 400 der 9116-Baureihe.

Die Fügehilfe kompensiert Positionsfehler in seitlicher Richtung, im Kipp-, Achsen- und Drehwinkel. Ein wesentliches Merkmal der Fügehilfe ist das projizierte (ferne) Ausgleichszentrum.

Das Ausgleichszentrum ist der Punkt im Raum, an dem eine Kontaktkraft eine Translation ohne Rotation und ein Drehmoment eine Rotation ohne Translation verursacht. Wenn sich das Ausgleichszentrum in der Nähe des Fügekontaktpunkts befindet, wird die Fügeachse bei der Montage an der Positionachse ausgerichtet.

Die Fügehilfe ist eine Einzelvorrichtung, deren Komponenten sich innerhalb des Außendurchmessers der Einheit befinden. Die Fügehilfe ist in verschiedenen Größen und Konfigurationen erhältlich [Technische Daten](#) [► 14].



Produktbeschreibung

1	Verschiebung	5	Ausgleichszentrum
2	Kompression	6	Drehung
3	Roboterseite (Kopfplatte)	7	Spannung
4	Werkzeugseite (Bodenplatte)	8	Kippung

5 Beschreibung

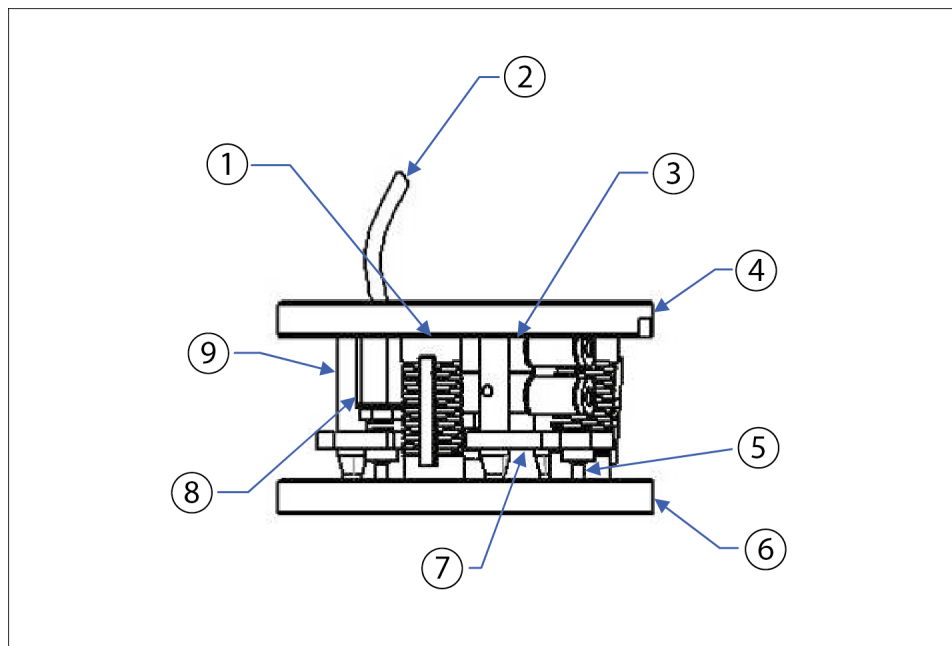
5.1 Fügehilfen 000, 100, 200 und 400 der 9116-Baureihe

Die Basisfugehilfe der 9116-Baureihe umfasst eine Kopf- und eine Bodenplatte aus schwarzeloxiertem Aluminium, Überlaststifte aus Einsatzstahl und Scherkissen.

- Die Modelle 000 und 100 verwenden 3 Scherkissen.
- Das Modell 200 verwendet entweder 3 oder 6 Scherkissen.
- Das Modell 400 verwendet entweder 6 oder 12 Scherkissen.

Einheiten mit Verriegelungsfunktion umfassen Luftzylinder, Lagerplatte, Feststellschrauben und Buchsen für Feststellschrauben. Für Einheiten mit Verriegelungssensorfunktion sind Sensoranschlüsse und ein verkabelter Näherungssensor erforderlich.

Die Verriegelung und Verriegelungssensorik sind optional. Die Verriegelung ist für alle Größen verfügbar. Die Verriegelungssensorik ist nur für die Größen 100, 200 und 400 erhältlich.



Fügehilfe der 9116-Baureihe (Buchse für Feststellschraube nicht abgebildet)

1	Scherkissen (3, 6 oder 12)	6	Werkzeugseite (Bodenplatte)
2	Kabel für Verriegelungssensor	7	Lagerplatte
3	Luftzylinder	8	Sensor und Anschlüsse
4	Roboterseite (Kopfplatte)	9	Überlaststifte (3)
5	Feststellschraube (3)		

6 Anwendung

6.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Einfügelhilfe wurde zum vertikalen Fügen von Bolzen konzipiert. Bei diesem Einsatzfall wird ein Bauteil in ein anderes eingefügt. Es gibt viele verschiedene Anwendungen dieses Typs. Dazu gehören folgende: Fügen eines Passstiftes, Ausrichtung einer Form, Fügen einer Scheibe, Einbringen von Lagern in Gehäuse und von Wellen in Lager.

Wenn die Fügehilfe horizontal ausgerichtet ist, geben die Scherkissen im Laufe der Zeit nach. Die meisten Materialien aus Gummi bzw. gummiartigen Materialien verfügen über Speichermerkmale. Das Gummimaterial speichert die wiederholt eingenommene Position und kehrt zu dieser Position zurück. Ist dies der Fall, haben die Scherkissen nachgegeben. Um das Nachgeben der Scherkissen zu vermeiden, wird die Verriegelungsoption empfohlen.

6.2 FUS-Auswahl

6.2.1 Möglichen Montageversatz mit zulässigen Fluchtungsfehlern der Fügehilfe vergleichen

1: Führen Sie eine Toleranzstudie des Worst Case für den Montageversatz durch

- Toleranz, mit der Ihre Montagemaschine Teil A positionieren kann.
- Toleranz, mit der Ihre Zuführvorrichtung Teil B positionieren kann.
- Wiederholgenauigkeit der Werkzeuge für die Handhabung von Teil A.
- Lagetoleranz eines Merkmals (z. B. Loch) von Teil B
- Die Wiederholgenauigkeit der Fügehilfe beträgt +/- 0,002" in der vertikalen Lage.

Montageversatz (Worst Case) = 1) + 2) + 3) + 4) + 5)

2: Gesamtspiel bestimmen

- Fasengröße auf Teil A (auf mindestens einem Teil ist eine Einführung erforderlich).
- Fasengröße Teil B.
- Worst Case Teilespiel, Y minus X

Gesamtspiel = 1) + 2) + 3)

- Die Fügehilfe ist erforderlich, wenn der Montageversatz größer als Ihr Teilespiel ist.
- Das Gesamtspiel muss größer als der Montageversatz sein. Ansonsten haben zwei parallele Oberflächen Kontakt. Wenn Ihr Gesamtspiel kleiner als der Montageversatz ist, erhöhen Sie die Fasengröße auf Teil A und/oder Teil B.
- Wählen Sie eine Fügehilfe mit einer zulässigen Fehlausrichtung aus, die größer als der Montageversatz ist [Technische Daten](#) [► 14].

Wenn die Fügeachse nicht vertikal ist, muss der Anfangsversatz der Fügehilfe aufgrund der Eigenmasse der Werkzeuge und des Bauteils berücksichtigt werden, da die sich biegenden Scherkissen einen Seiten- und Kippversatz aufweisen. Dadurch wird die zulässige Fehlausrichtung nach unten hin reduziert und nach oben hin erhöht.

6.2.2 Das optimale Ausgleichszentrum (Center-of-Compliance; C-of-C) berechnen

Berechnen Sie den Gesamtabstand (L) von der werkzeugseitigen (Boden)platte der Fügehilfe zum Anfangskontaktpunkt des Fügeteils.

Berücksichtigen Sie alle Schnittstellenplatten.

Wählen Sie das Modell mit einem Ausgleichszentrum im Bereich von 30 % des Abstands L aus.

Es ist besser, wenn sich das Ausgleichszentrum unter dem Fügepunkt und nicht oberhalb befindet.

Wenn die Passung zwischen dem Bolzen und dem Loch locker ist, ist ein Modell mit einem Ausgleichszentrum im Bereich von 60 % des Abstands L zulässig.

6.2.3 Bestimmen Sie die erforderliche Belastbarkeit:

Beachten Sie die folgenden Richtlinien:

- Bei einer vertikalen Anwendung wird die Belastbarkeit durch das Werkzeug- und Bauteilgewicht bestimmt.
- Verwenden Sie bei hohen Stoßbelastungen das Scherkissen HCL-13A .
- Verwenden Sie eine Verriegelungsvorrichtung zur Reduktion der hohen Trägheitslasten aufgrund von Beschleunigung.
- Enge Füge toleranzen erfordern eine hohe Druckbelastbarkeit (z. B. Press-Fit-Verfahren).
- Falls erforderlich, verwenden Sie sechs (6) Scherkissen für die Baugröße 200 und zwölf (12) für die Baugröße 400, um die Belastbarkeit zu verdoppeln [Technische Daten](#) [► 14].

6.2.4 Fügekraft minimieren

Berechnen Sie die maximale Fügekraft, indem Sie den Montageversatz mit der lateralen Steifigkeit multiplizieren [Technische Daten](#) [► 14].

- Stellen Sie sicher, dass Ihre Montagevorrichtung für die Fügekraft geeignet ist.
- Minimieren Sie die Steifigkeit der Fügehilfe, wenn Sie mit leichten oder empfindlichen Teilen arbeiten.
- Für längere Bauteile oder Bauteile mit höherem Gewicht können normalerweise höhere Fügekräfte angewendet werden.

Die Einheiten 100 und 200 verwenden drei Scherkisstentypen. HCL-12A ist das weichste Scherkissen. HCL-11A ist fast genauso weich, verfügt jedoch über ein längeres Ausgleichszentrum. HCL-13A ist das Scherkissen mit der höchsten Steifigkeit, sein Ausgleichszentrum ist mit dem des HCL-12A vergleichbar.

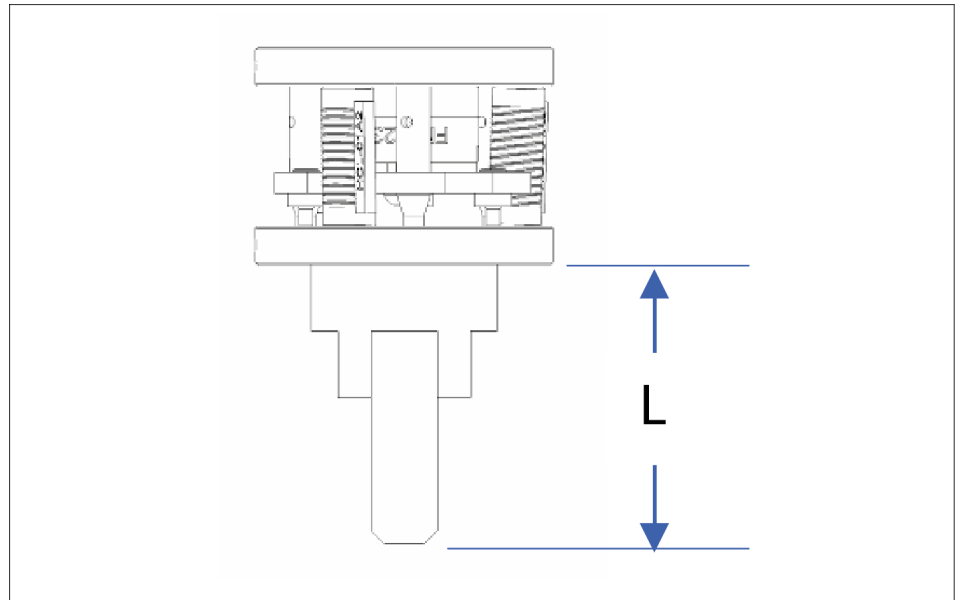
Die Einheit 000 verwendet zwei Scherkisstentypen, HCL-01A2 und HCL-02A. HCL-01A2 ist das weichste Scherkissen. HCL-02A verfügt über eine höhere axiale und laterale Steifigkeit.

Auswahl des Modells mit der geringsten Steifigkeit bei ausreichender Belastbarkeit und mit dem geringsten Abstand zum optimalen Ausgleichszentrum.

Die Einheit 400 verwendet einen Scherkisstentyp, HCL-13A.

6.2.5 Umgebung

Die Leistung der Scherkissen wird von der Umgebung beeinflusst, wie z. B. der Temperatur und dem Öl [Technische Daten](#) [► 14].

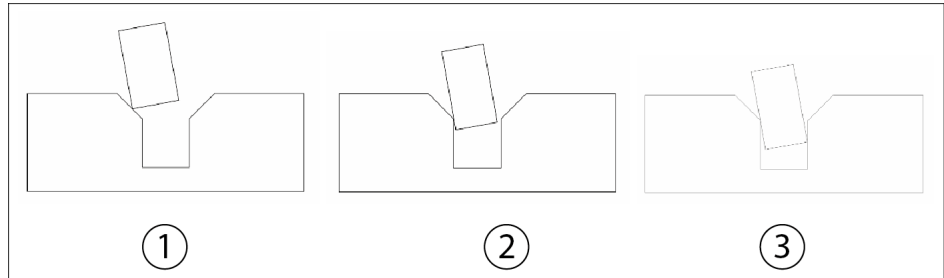


6.3 Kontaktkraft

Das Hauptproblem in vielen Montageanwendungen ist, dass die Kontaktkraft zu hoch ist. Zu hohe Kontaktkräfte verursachen Verschleiß, Verklemmungen und Beschädigungen an Bauteilen. In einem Standardmontageprozess gibt es drei Hauptkontaktkräfte: Einzelpunkt-, Schiebe- und Zweipunktkräfte [Wiederholgenauigkeit](#) [► 22]. Um die Einzelpunkt- oder Schiebekontaktkräfte zu reduzieren, muss eine Ausgleichsvorrichtung mit einer geringen lateralen Steifigkeit verwendet werden. Die Zweipunktkontaktkraft wird durch eine geringe Kippsteifigkeit reduziert.

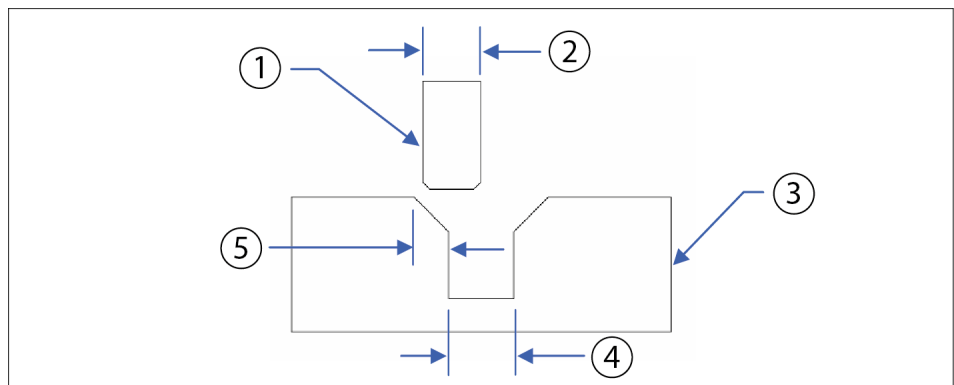
6.4 Wiederholgenauigkeit

Die Fügehilfe verfügt über eine Positionswiederholgenauigkeit von $\pm 0,026$ mm in verriegelter Position. Wenn die Einheit entriegelt ist, verfügen die Scherkissen über eine Positionswiederholgenauigkeit von $\pm 0,051$ mm.



Kontaktkräfte

1	Einzelpunktkontaktkraft
2	Schiebekontaktkraft
3	Zweipunktkontaktkraft



Montagegenauigkeit

1	Bauteil A
2	Maximale Abmessung (D)
3	Bauteil B
4	Minimale Abmessung (Y)
5	Fasengröße Bauteil B

7 Montage

7.1 Roboterseitige Schnittstelle

Die Modelle 000, 100, 200 und 400 verfügen über zwei Optionen für den Anschluss an einen Roboter oder eine Montagemaschine. Die Einheiten können montiert werden, indem die Gewindebohrungen auf der roboterseitigen (Kopf)platte verwendet werden oder indem Bolzen durch die roboterseitige (Kopf)platte zum Roboter oder zur Montagemaschine eingebracht werden. Alle Größen verfügen über zwei Passtiftbohrungen. In die Schnittstelle für den Roboter oder die Montagemaschine muss ein Sensorkabel integriert sein, wenn die Einheit mit Verriegelungssensorik ausgestattet ist. Informationen zur Größe und Position der Montagevorrichtungen und des Kabelausgangs des Verriegelungssensors finden Sie unter BAUGRUPPENZEICHNUNG. Es werden keine Montageteile zur Verfügung gestellt.

7.2 Werkzeugseitige Schnittstelle

Für die Befestigung von Werkzeugen werden für die werkzeugseitige (Boden)platte dieselben Methoden verwendet wie für die roboterseitige (Kopf)platte. Diese Platte verfügt ebenfalls über zwei Passtiftbohrungen BAUGRUPPENZEICHNUNG.

7.3 Einheiten mit Verriegelung und Verriegelungssensorik (optional)

Die Einheiten mit Verriegelung müssen zur Realisierung der Verriegelungsfunktion mit Druckluft versorgt werden. Dem System muss saubere, trockene und ölfreie Luft zugeführt werden. Die Luft wird der Fügehilfe über flexible Pneumatikschläuche mit einem Außendurchmesser von 5/32" oder 4 mm zugeführt. "Bestimmung der Luftanschlüsse" [Verriegelung \(optional\)](#) [► 24]. Einheiten, die mit Verriegelungssensorik ausgestattet sind, verwenden einen Näherungssensor mit Gewinde der Bauform M5 x 0,5 x 25 mm. Angaben zum Strombedarf und weitere Spezifikationen finden Sie unter [Technische Daten](#) [► 14]. Kunden, die Einheiten bestellen, die für die Verwendung von Sensoren ausgelegt sind, müssen den angegebenen Näherungssensortyp verwenden. In verriegeltem Zustand muss der Sensorabstand für 100 und 200 1,02 mm betragen. In verriegeltem Zustand muss der Sensorabstand für 400 0,5 mm betragen [Schmiermittel/Schmierpunkte](#) [► 29].

ACHTUNG

Wenn die elektrischen oder pneumatischen Leitungen für den Betrieb der Einheit nicht ordnungsgemäß funktionieren, kann dies Beschädigungen der Ausrüstung zur Folge haben.

- Bei der Führung der elektrischen und pneumatischen Leitungen muss darauf geachtet werden, dass sie sich bei hoher Belastung nicht lösen und keine Knicke aufweisen.

8 Betrieb

8.1 Nachgiebigkeit

Die Nachgiebigkeit der Fügehilfe ist durch drei Überlaststifte begrenzt.

Wenn die Einheit die maximale Nachgiebigkeit erreicht hat, wird die Last von den Überlaststiften aufgenommen, um Schäden an den Scherkissen zu vermeiden.

"Nachgiebigkeitsrichtungen" [Einführung](#) [► 17].

8.2 Verriegelung (optional)

Für Einheiten, die mit einer Verriegelungsfunktion ausgestattet sind, wird die Verwendung einer Druckluftversorgung von 60 bis 120 psi (4,1 bis 8,3 bar) empfohlen.

Unter schwierigen Verriegelungsbedingungen kann die Druckluftversorgung auf einen Höchstwert von 120 psi (8,3 bar) eingestellt werden [Technische Daten](#) [► 14].

Zur Verriegelung wird dem entsprechenden Anschluss Luft zugeführt (verriegeln oder entriegeln).

Um die ordnungsgemäße Funktion des Zylinders sicherzustellen, muss der gegenüberliegende Anschluss entlüftet werden.

Es wird empfohlen, dass die Einheit in vertikaler Position verriegelt wird. In diesem Fall liegen normale Verriegelungsbedingungen vor. Schwierige Verriegelungsbedingungen liegen vor, wenn die Einheit in horizontaler Position unter Belastung verriegelt wird. Das Heben der Last erfolgt durch den Verriegelungsmechanismus [Verriegelung \(optional\)](#) [► 24].

Hinweis: Schwierige Verriegelungsbedingungen führen zu hohem Verschleiß der Feststellschraubbuchsen.

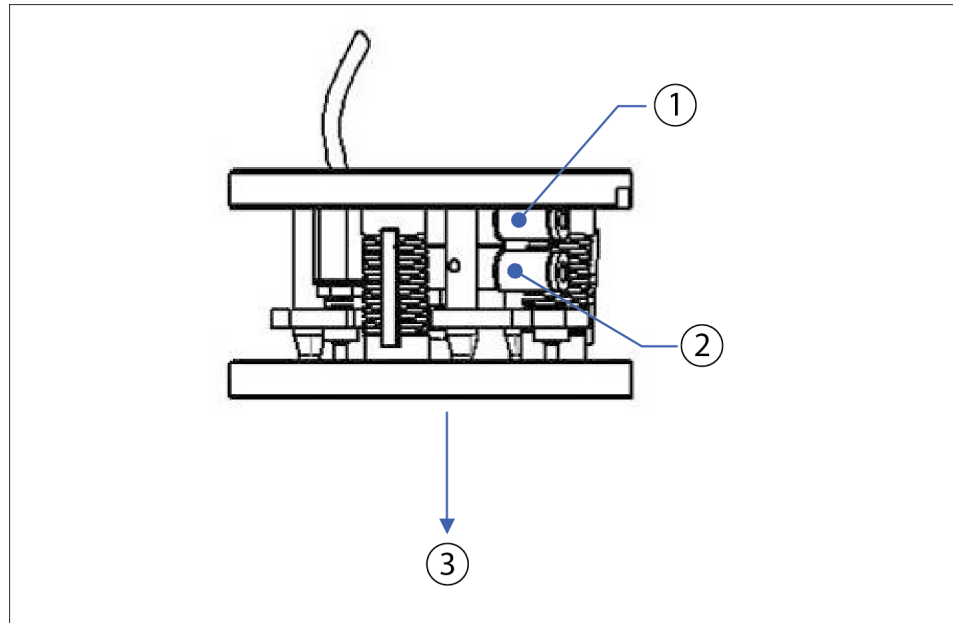
Informationen zu empfohlenen Schmierintervallen für normale und schwierige Verriegelungsbedingungen finden Sie unter [Wartung](#) [► 28].

Durch die Verwendung eines Stromregelventils zur Minderung der Beschleunigung der Feststellschraube in die werkzeugseitige (Boden)platte kann der Verschleiß der Feststellschraubbuchsen reduziert werden.

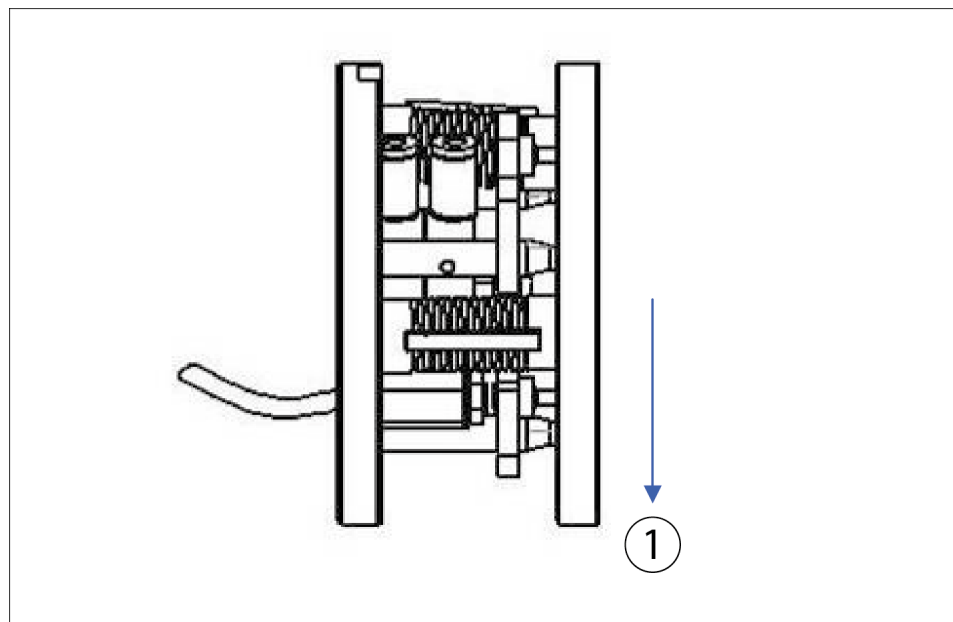


⚠️ WARNUNG

Die Einheit muss sich in entriegelter Position befinden, um eine vollständige Nachgiebigkeit sicherzustellen.



1	Luftanschluss "Entriegeln"
2	Luftanschluss "Verriegeln"
3	Belastung



1	Belastung
---	-----------

8.3 Verriegelungssensorik (optional)

Bei den Baugrößen 100 und 200 wird die Verriegelungssensorfunktion realisiert, indem die Position der Feststellschraube überwacht wird.

Bei der Baugröße 400 wird die Position der Lagerplatte überwacht, um die Verriegelungssensorfunktion zu realisieren.

Wenn dem Luftzylinder Luftdruck zugeführt wird, um die Einheit zu verriegeln, wird die Feststellschraube in die werkzeugseitige (Boden)platte gezogen.

Die Feststellschraube oder Lagerplatte gelangt in den Sensorbereich des Näherungssensors, der ein Verriegelungssignal ausgibt [Schmiermittel/Schmierpunkte](#) [► 29].



! GEFAHR

Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile.

- Halten Sie bei aktivem Verriegelungszyklus Abstand zur Fügehilfe.
-

9 Fehlerbehebung

Mögliche Ursache	Maßnahmen zur Behebung
Die Einheit verriegelt bzw. entriegelt nicht	<p>Luftversorgung prüfen. Pneumatische Zylinderstange muss im verriegelten Zustand eingefahren sein. Pneumatische Zylinderstange muss im entriegelten Zustand vollständig ausgefahren sein.</p> <p>Wenn einem Anschluss Luft zugeführt wird, wird der gegenüberliegende Anschluss entlüftet.</p> <p>Sicherstellen, dass die Luftleitungen mit den korrekten Luftanschlüssen verbunden sind.</p> <p>Sicherstellen, dass der Verriegelungsmechanismus frei läuft und ordnungsgemäß geschmiert ist.</p>
Verriegelungssensor funktioniert nicht ordnungsgemäß	<p>Sicherstellen, dass die Sensoroberfläche und das Sensorziel sauber sind.</p> <p>Sicherstellen, dass der Sensor korrekt an die Stromversorgung angeschlossen ist.</p> <p>Sicherstellen, dass der Sensorabstand korrekt ist und dass die Klemmmutter und die Sensoranschlüsse fest sitzen.</p>
Einheit ist nicht nachgiebig	Sicherstellen, dass Einheit entriegelt ist.
Luftleckage an Einheit	Sicherstellen, dass die Pneumatikschläuche mit den Luftanschlüssen fest verbunden sind.

10 Wartung

10.1 Verriegelung (optional)

Der Verriegelungsmechanismus muss in regelmäßigen Abständen auf freien Lauf und Ablagerungen geprüft werden. Überlaststifte müssen am Kontaktpunkt mit der Lagerplatte mit einem leichten Maschinenöl geschmiert werden [Wartungs- und Schmierintervalle](#) [▶ 28].

Feststellschrauben und Buchsen müssen auf Schmiermittel geprüft werden [Wartungs- und Schmierintervalle](#) [▶ 28].

Die routinemäßige Prüfung der pneumatischen und elektrischen Leitungen wird empfohlen, um mögliche Ausfälle zu vermeiden.

10.2 Verriegelungssensorik (optional)

Der Verriegelungssensor muss in den entsprechenden Schmierintervallen geprüft werden [Wartungs- und Schmierintervalle](#) [▶ 28].

Stellen Sie sicher, dass die Sensoroberfläche und das Sensorziel (unterer Teil der Feststellschraube oder Lagerplatte) sauber sind und dass die Klemmmutter und Sensoranschlüsse fest sitzen [Schmiermittel/Schmierpunkte](#) [▶ 29].

10.3 Wartungs- und Schmierintervalle

ACHTUNG

Sachschaden durch aushärtende Schmierstoffe!

Bei Temperaturen über 60 °C härten Schmierstoffe schneller aus und das Produkt kann beschädigt werden.

- Wartungsintervall entsprechend verringern.

Überlaststifte

Wartungs- und Schmierintervalle Überlaststifte

Bedingung	normale Verriegelungsbedingungen	schwierige Verriegelungsbedingungen
Intervall [Zyklen]	25,000	50,000

Feststellschraube

Wartungs- und Schmierintervalle Feststellschraube

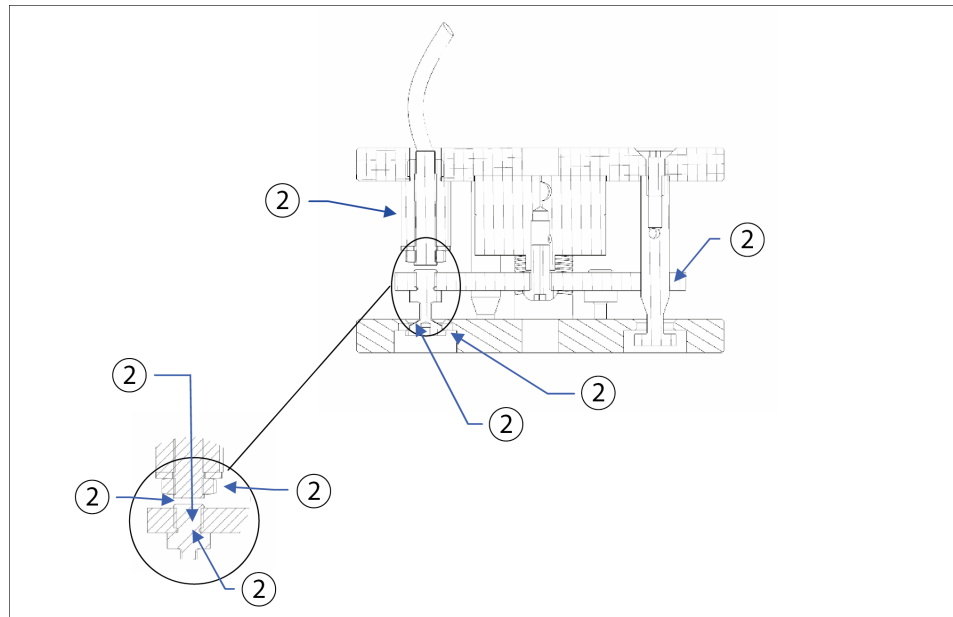
Bedingung	normale Verriegelungsbedingungen	schwierige Verriegelungsbedingungen
Intervall [Zyklen]	250,000	100,000

10.4 Schmiermittel/Schmierpunkte

SCHUNK empfiehlt die aufgeführten Schmierstoffe.

Bei der Wartung alle Schmierstellen mit Schmierstoff behandeln.
Den Schmierstoff mit einem nichtfasernden Tuch dünn auftragen.

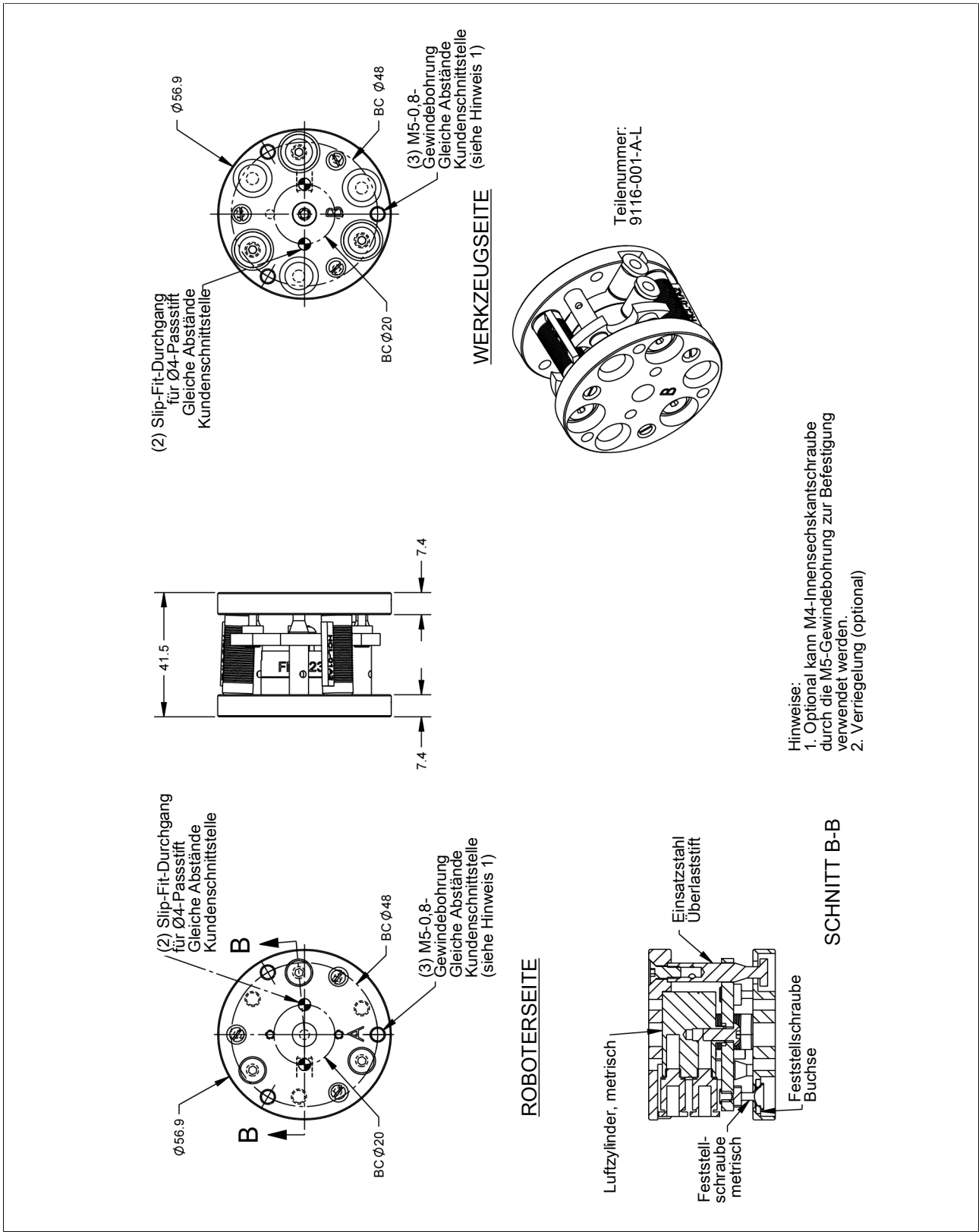
Schmierstelle	Schmierstoff
Unterhalb des Kopfes der Feststellschraube zwischen Feststellschraubbuchse	MIL-A-907E
Feststellschraube	



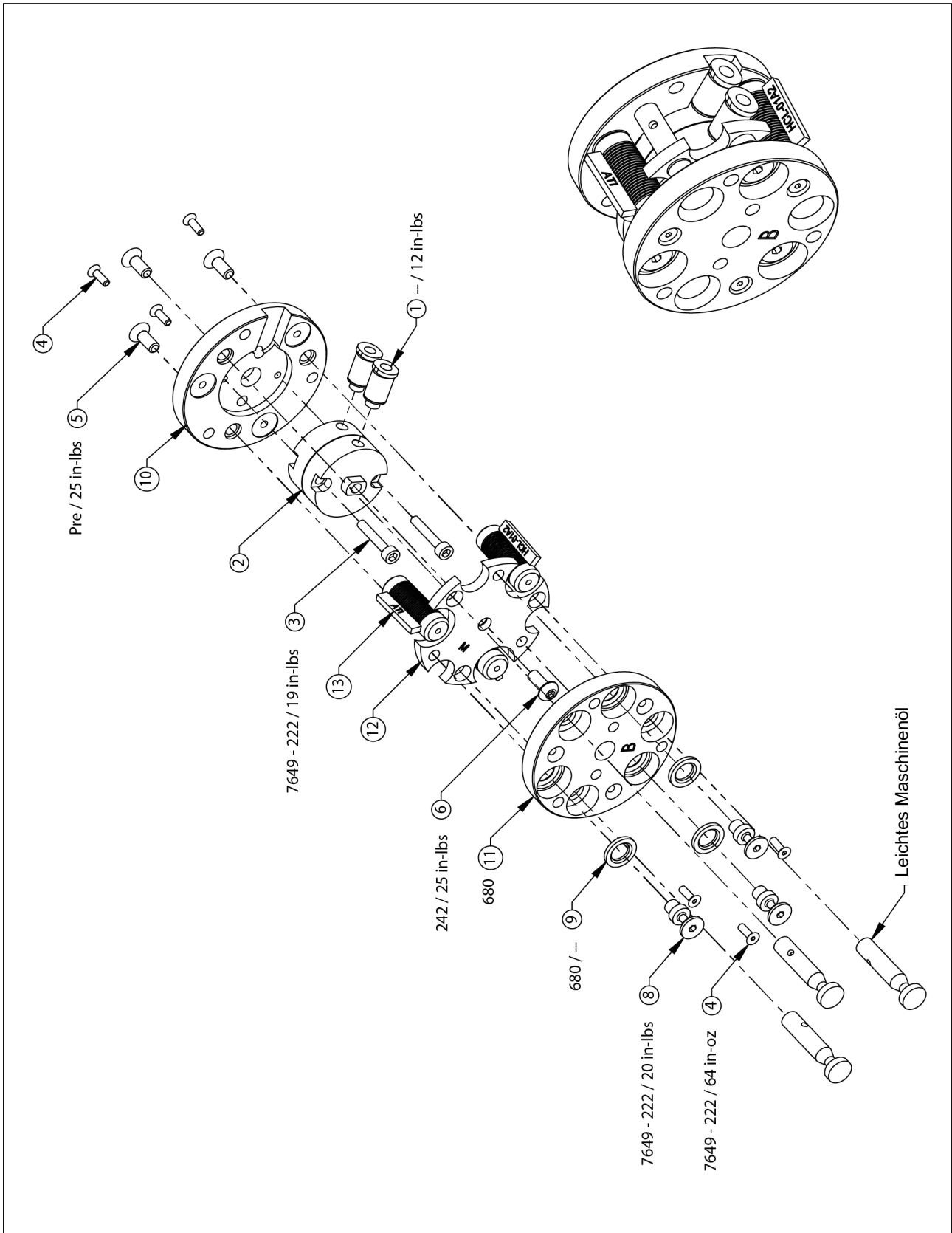
1	Sensoranschlüsse	5	Sensoroberfläche
2	Kontaktpunkt Überlaststift und Lagerplatte	6	Sensorabstand
3	Feststellschraube	7	Sensorziel (unterer Teil der Feststellschraube)
4	Feststellschraube	8	Klemmmutter Sensor

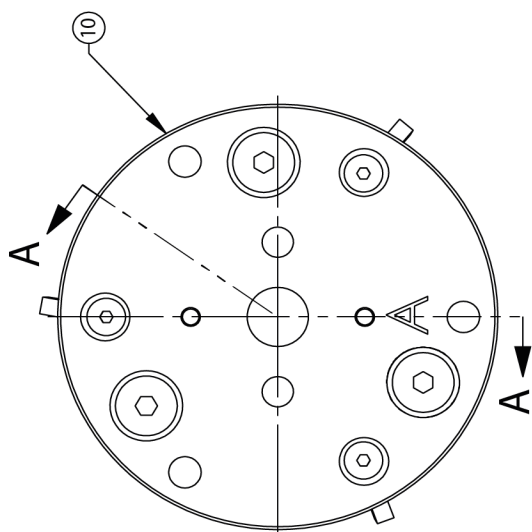
11 Zusammenbauzeichnungen

11.1 Baugröße 000 der 9116-Baureihe mit Verriegelung

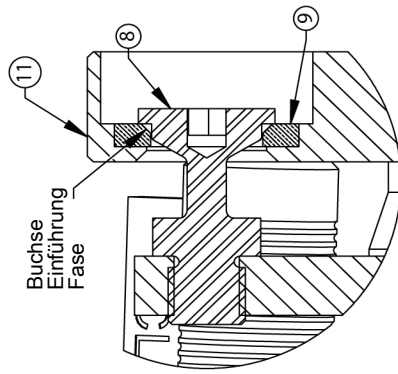
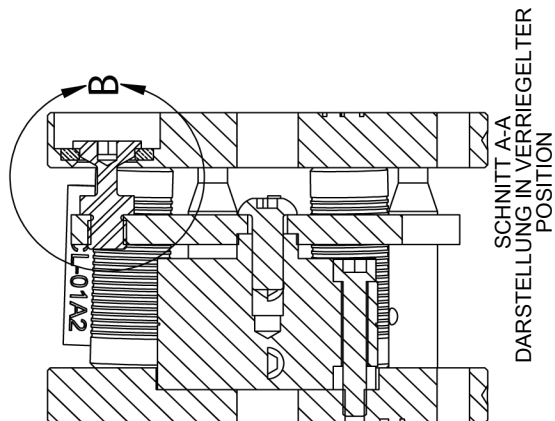
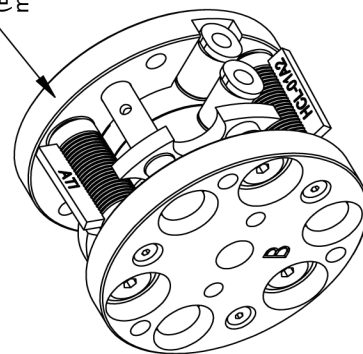


11.2 Baugröße 000 der 9116-Baureihe mit Verriegelung



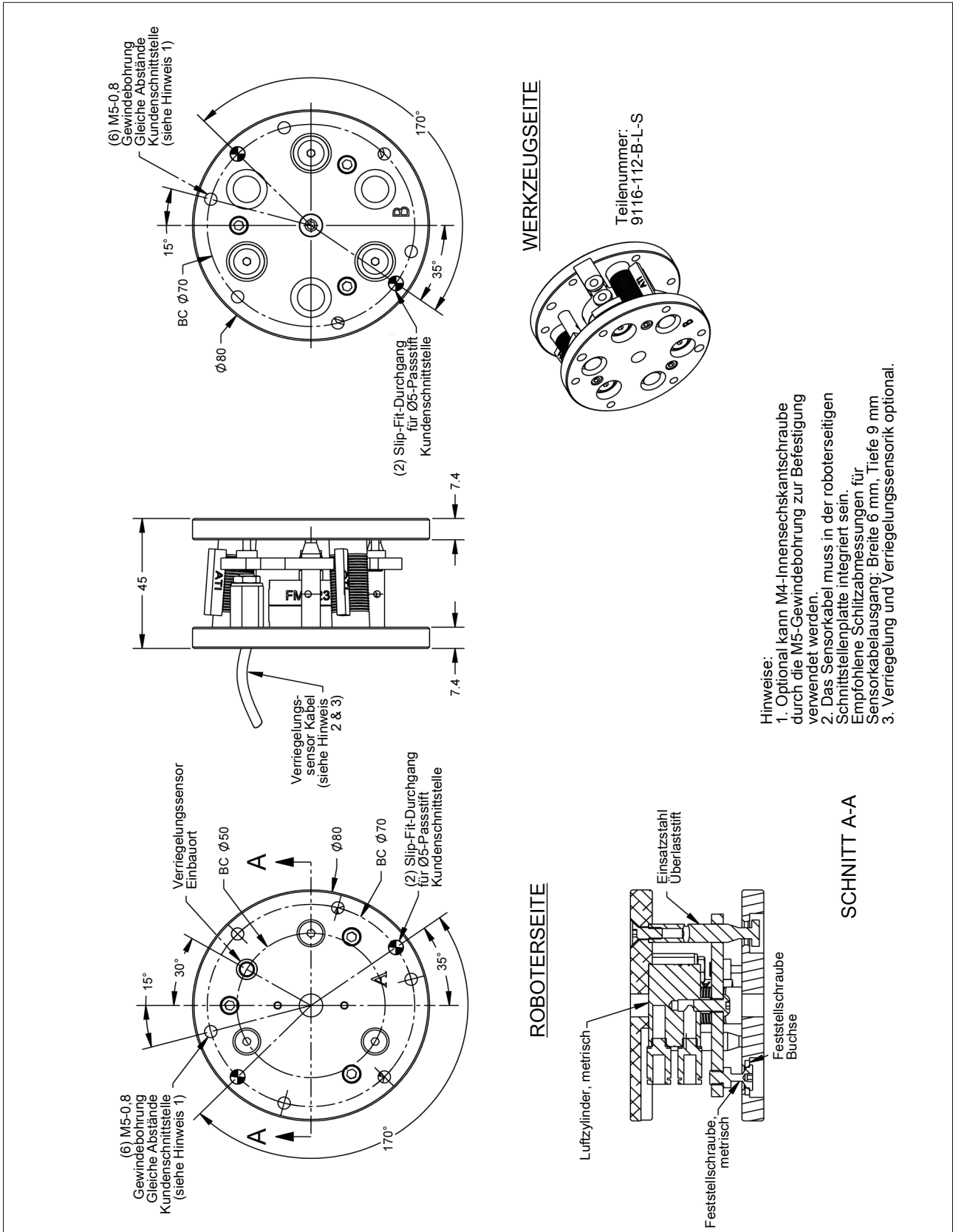


Etikett hier platzieren
(Etikett muss lesbar sein
mit Bodenplatte unten)

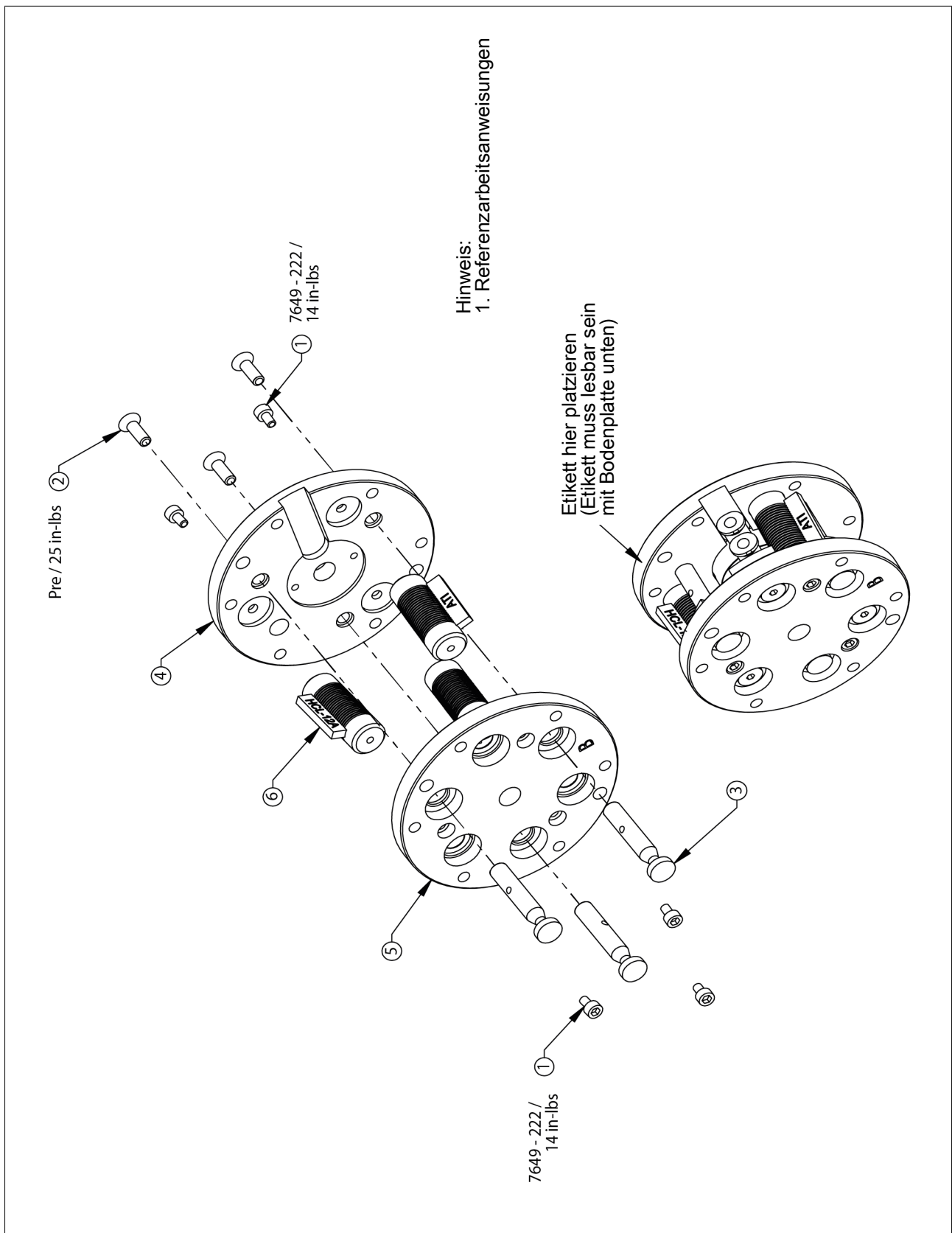


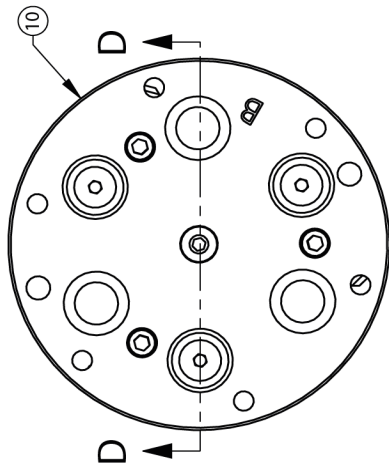
DETAIL B
MASSSTAB 3: 1

11.3 Baugröße 100 der 9116-Baureihe mit Verriegelung und Sensor

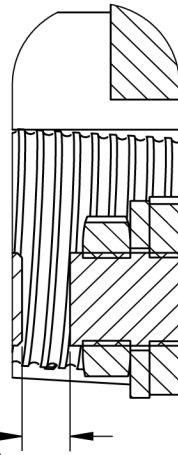


11.4 Baugröße 100 der 9116-Baureihe ohne Verriegelung und Sensor

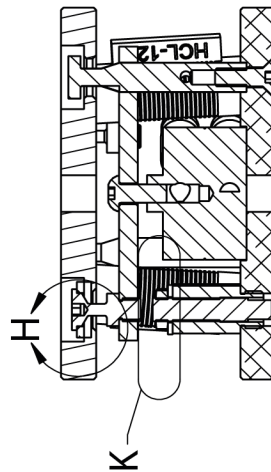




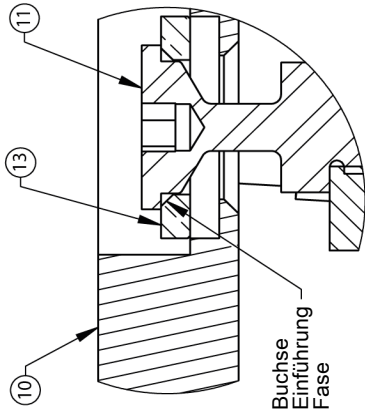
Sensorabstand
(siehe Hinweis 1)



DETAIL K
MASSSTAB 4: 1



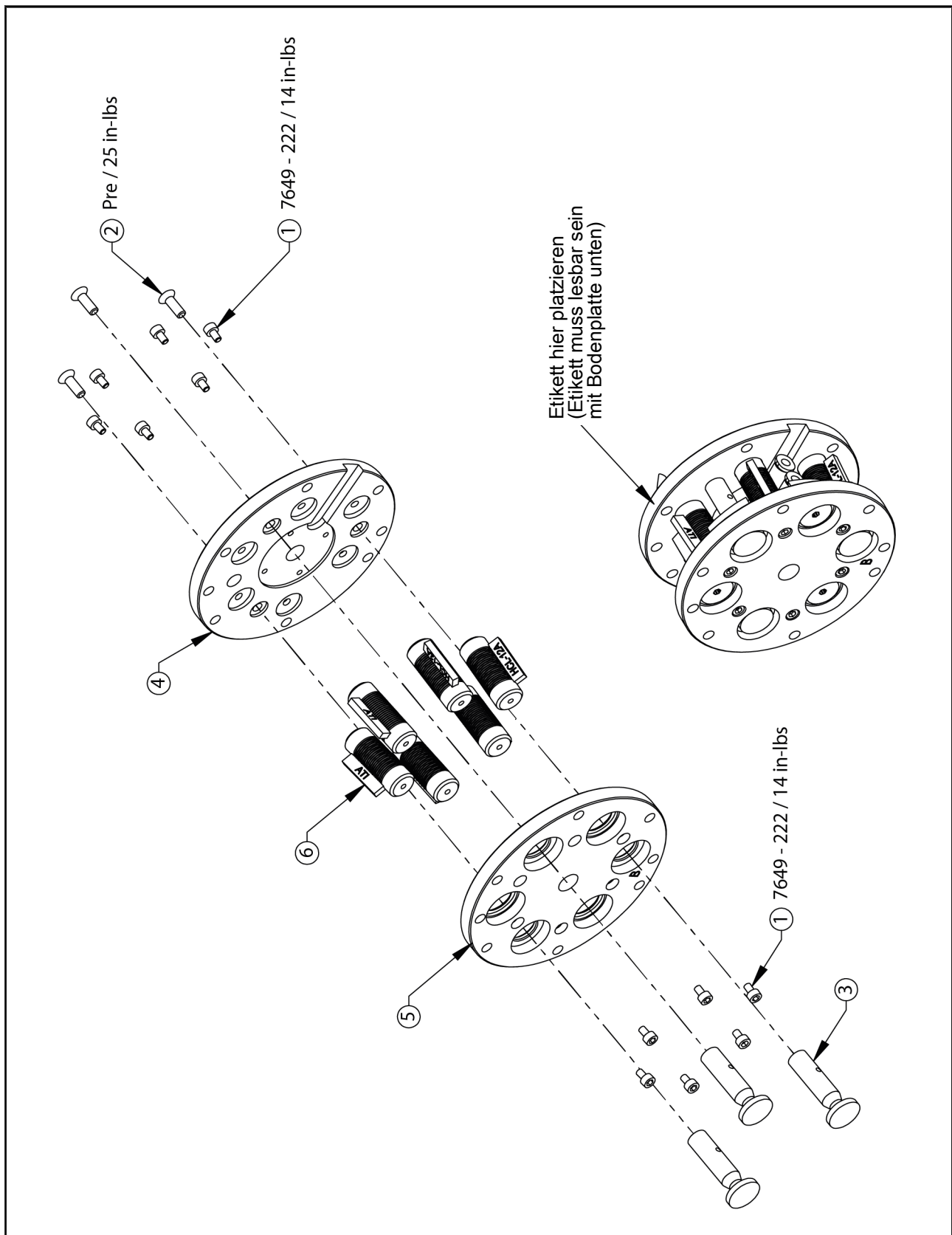
SCHNITT D-D
MASSSTAB 1: 1
DARSTELLUNG IN VERRIEGELTER
POSITION

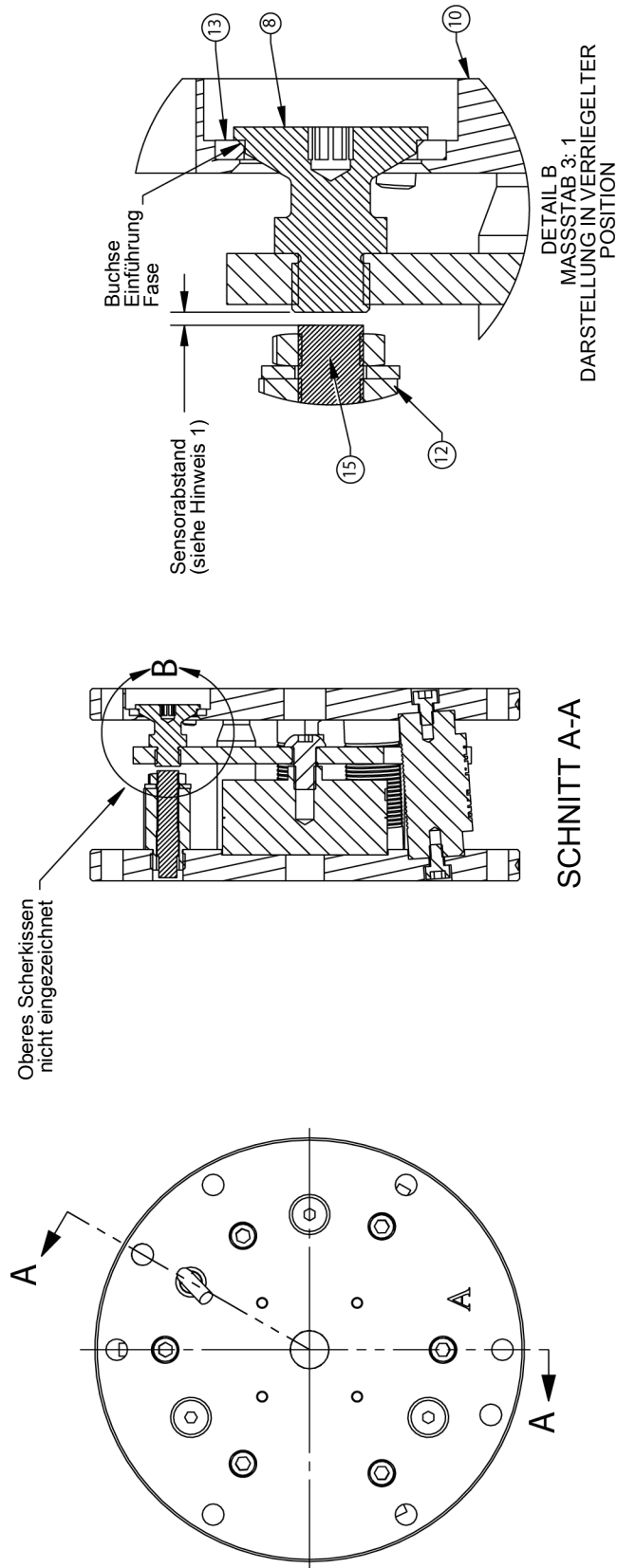


DETAIL H
MASSSTAB 4: 1
DARSTELLUNG IN VERRIEGELTER
POSITION

Hinweis:
1. M5-Näherungssensor am hex Sensoranschluss mit Mutter und Scheibe befestigen. Den Abstand zwischen Feststellschraube und Sensor auf .040" einstellen.
Die Einheit muss sich beim Einstellen in verriegelter Position befinden. (siehe DETAIL K). Mutter mit Drehmomentmarkierung versehen, die nach Montage der Einheit für finale Qualitätsprüfung sichtbar ist.

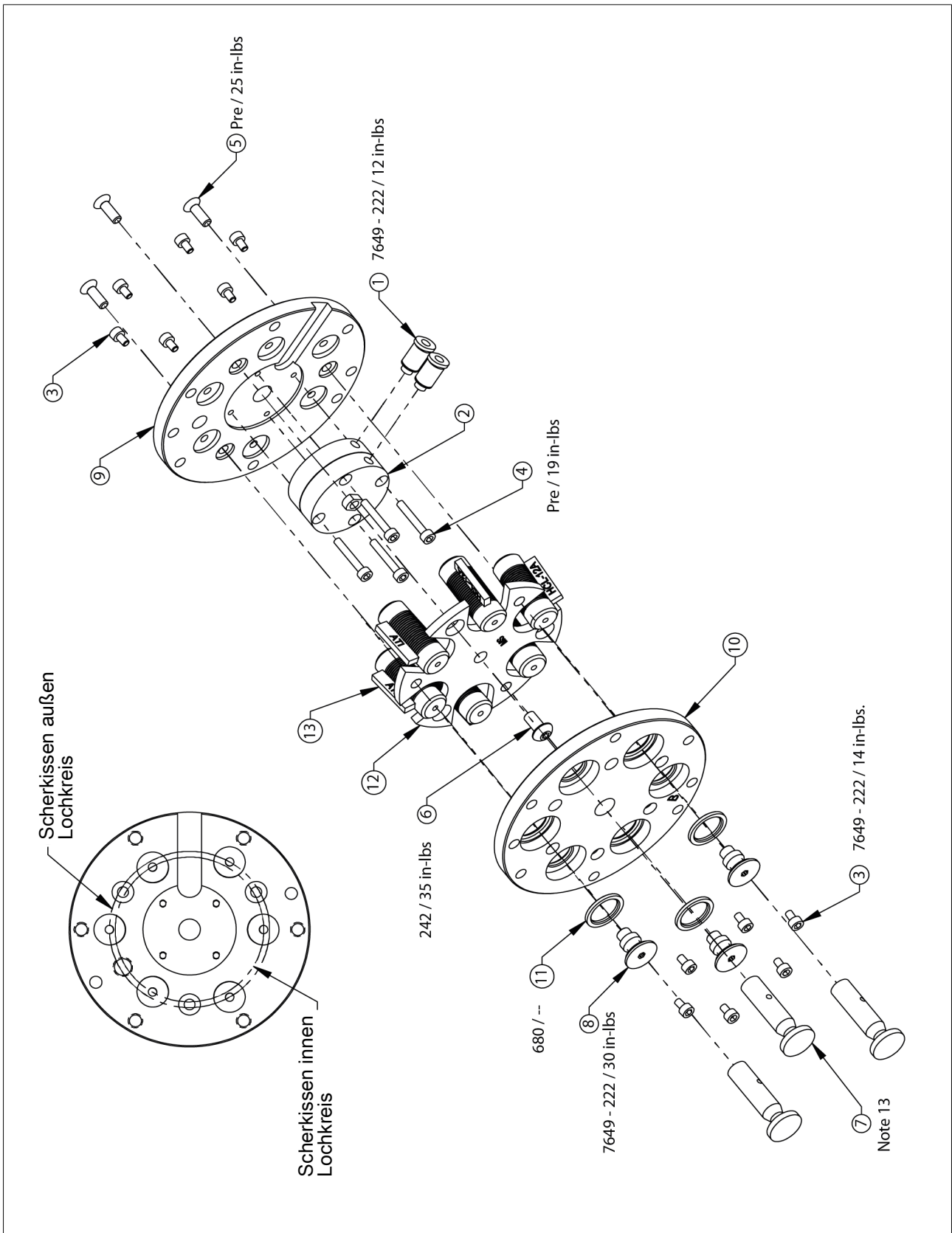
11.5 Baugröße 200 der 9116-Baureihe Scherkissenposition ohne Verriegelung und Sensor

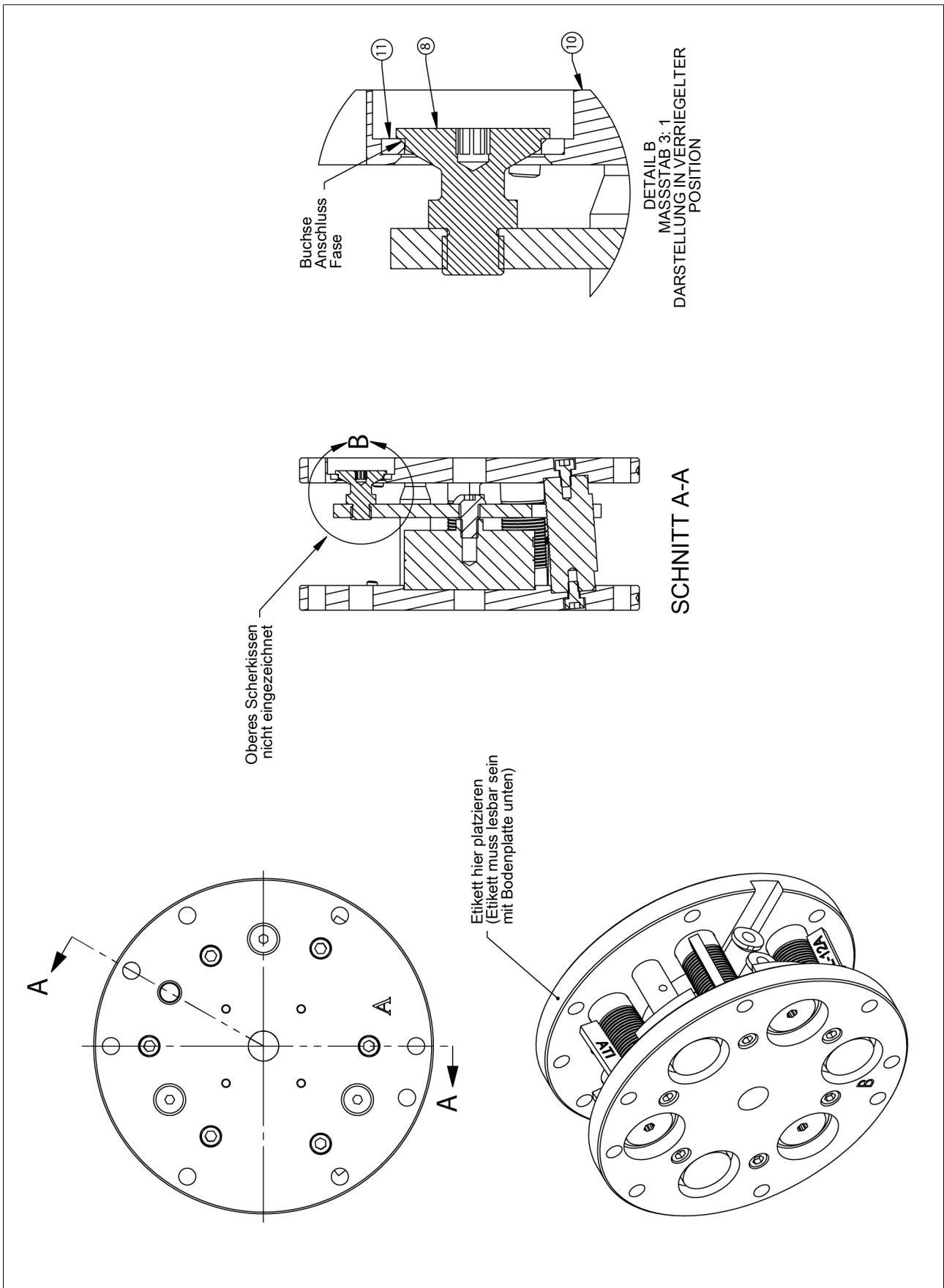




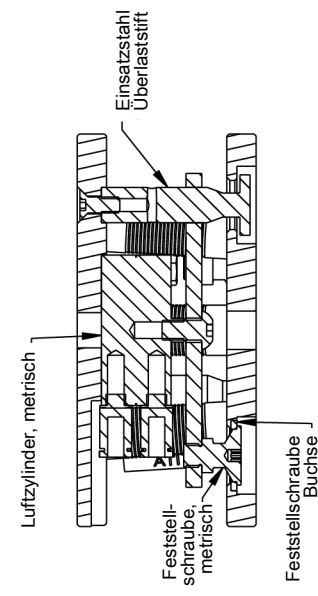
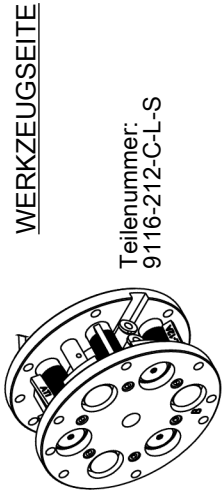
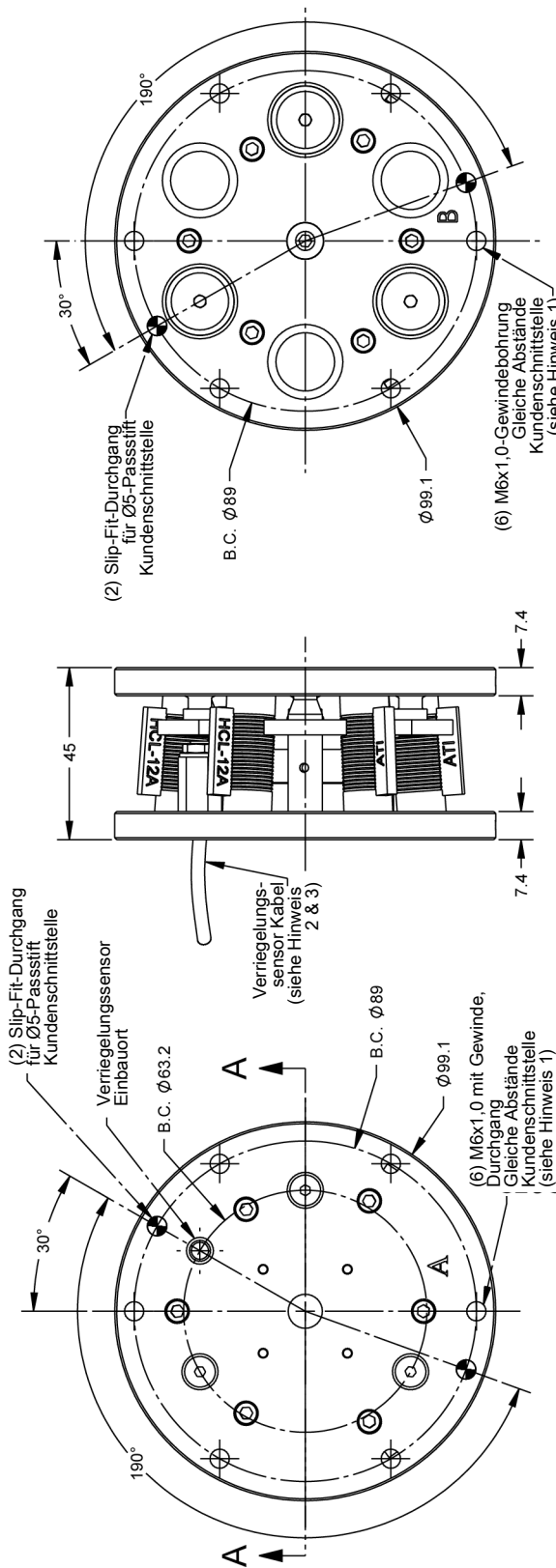
Hinweis:
 1. M5-Näherungssensor am hex Sensoranschluss mit Mutter und Scheibe befestigen.
 Den Abstand zwischen Feststellschraube und Sensor auf .040" einstellen.
 Die Einheit muss sich beim Einstellen in verriegelter Position befinden. (siehe DETAIL B).
 Mutter mit Drehmomentmarkierung versehen, die nach Montage der Einheit für finale Qualitätsprüfung sichtbar ist.

11.6 Baugröße 200 der 9116-Baureihe mit (6) HCL-12, Verriegelung und Stahllagerplatte





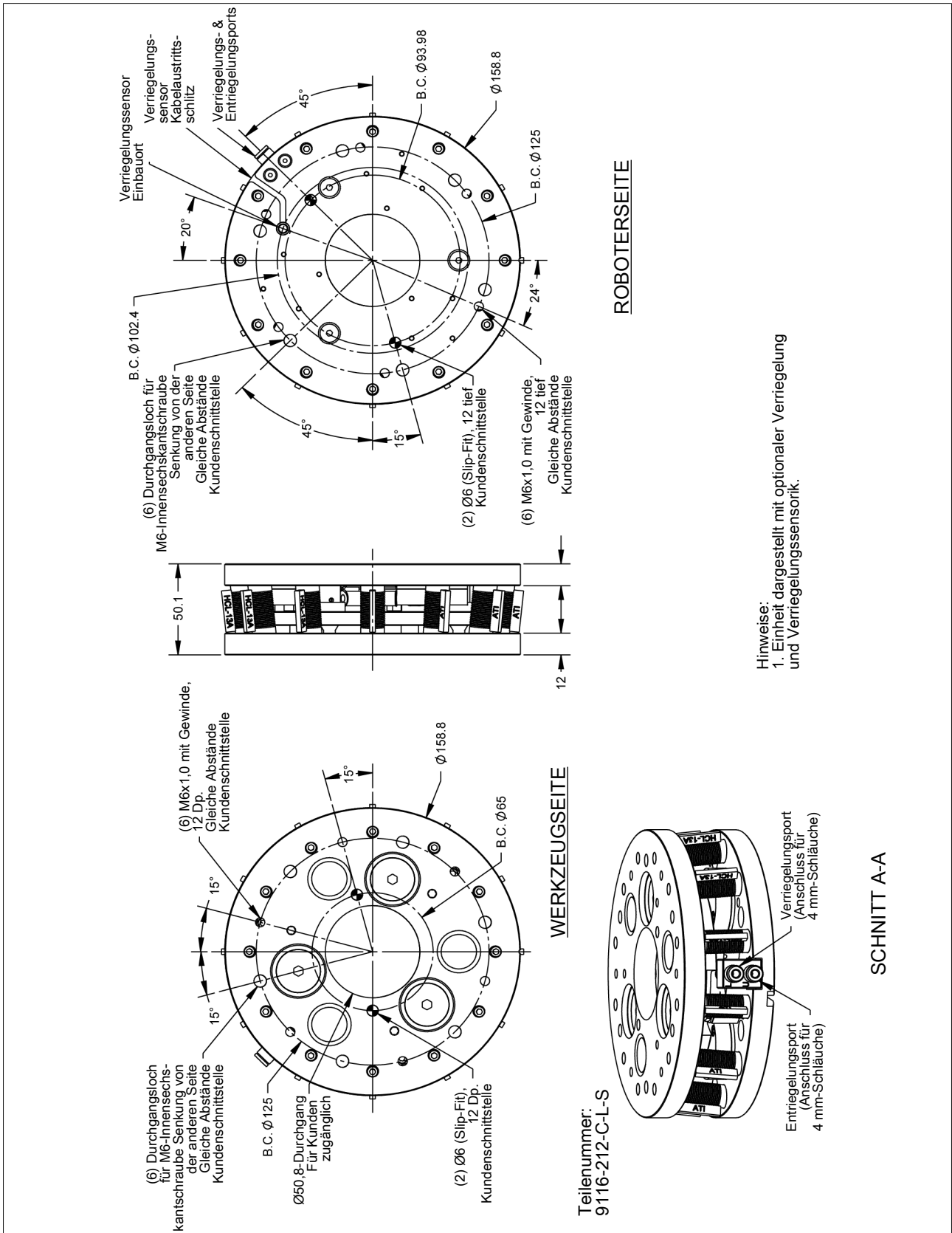
11.7 Baugröße 200 der 9116-Baureihe mit Verriegelung und Sensor



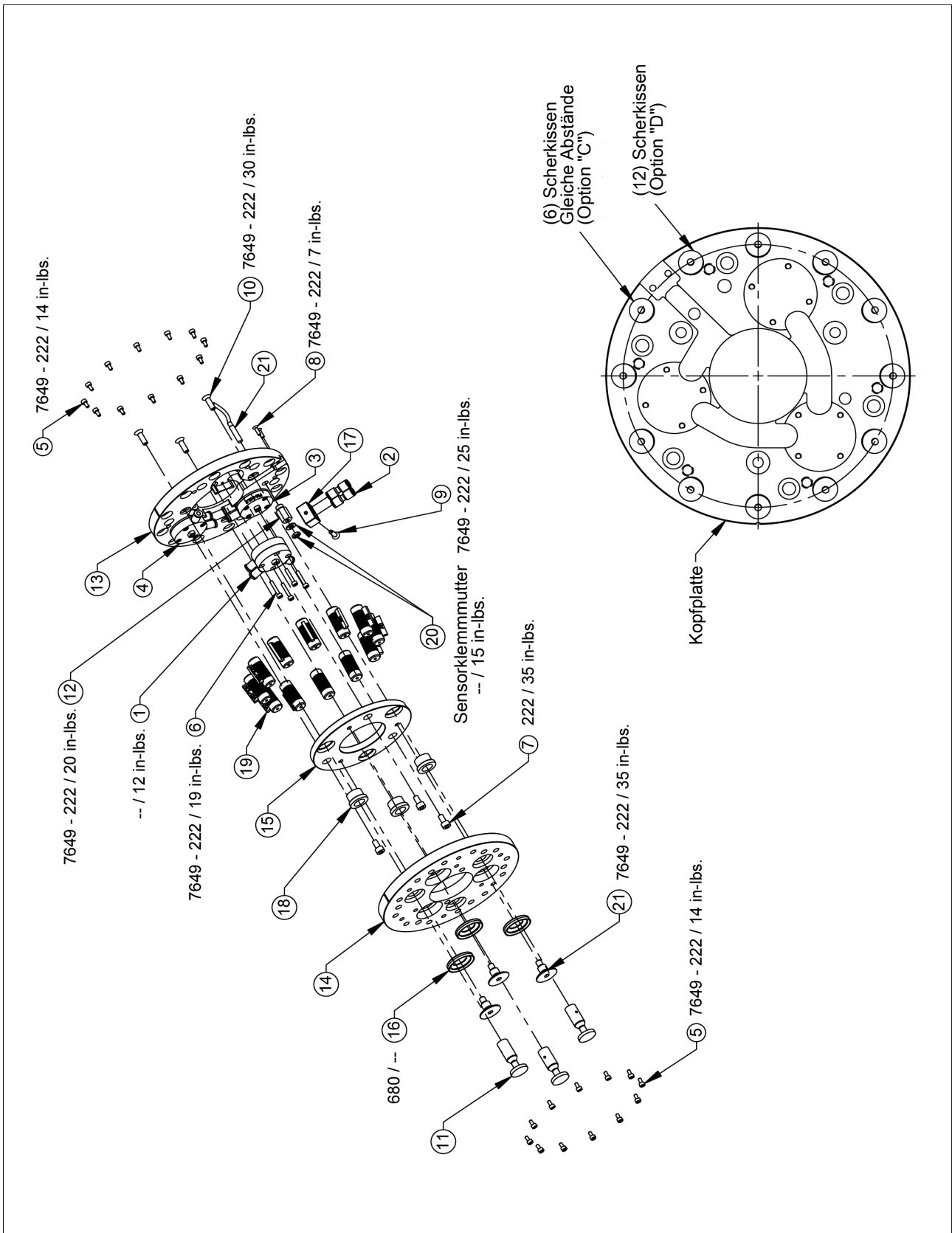
SCHNITT A-A

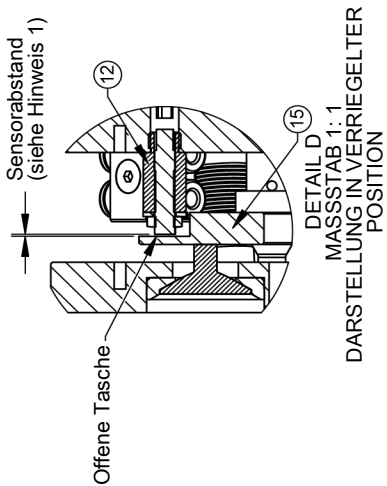
- Hinweise:
1. Optional kann M5-Innensechskantschraube durch die M5-Gewindebohrung zur Befestigung verwendet werden.
 2. Das Sensorkabel muss in der roboterseitigen Schnittstellenplatte integriert sein. Empfohlene Schlitzabmessungen für Sensorkabelausgang: Breite 6 mm, Tiefe 9 mm
 3. Verriegelung und Verriegelungssensorfunktion ist optional.

11.8 400 der 9116-Baureihe mit Verriegelung und Sensor

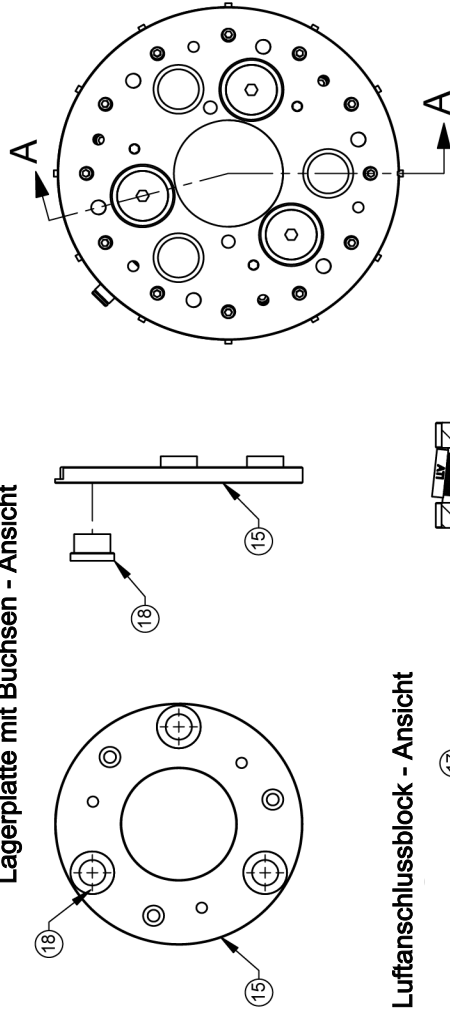


11.9 Baugröße 400 der 9116-Baureihe mit Verriegelung und Verriegelungssensorik (PNP)

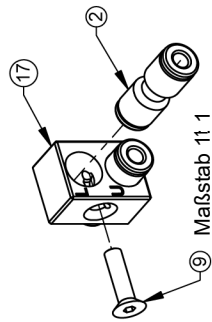




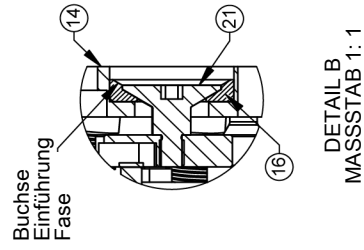
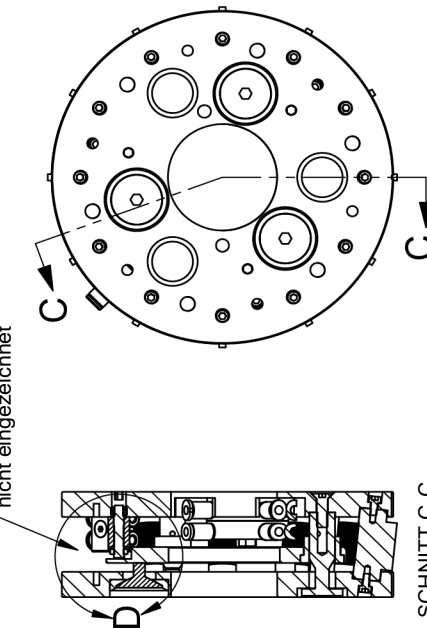
Lagerplatte mit Buchsen - Ansicht



Luftanschlussblock - Ansicht



Oberes Scherkissen
nicht eingezeichnet



SCHNITT A-A
ENTFERN

Hinweis:
1. M5-Näherungssensor am hex Sensoranschluss mit Klemmutterbefestigen.
Den Abstand zwischen Lagerplatte und Sensor auf „0,15“ einstellen.
Die Einheit muss sich in verriegelter Position befinden. (siehe DETAIL D).
Mutter mit Drehmomentmarkierung versehen, die nach Montage der Einheit für
finale Qualitätsprüfung sichtbar ist.

