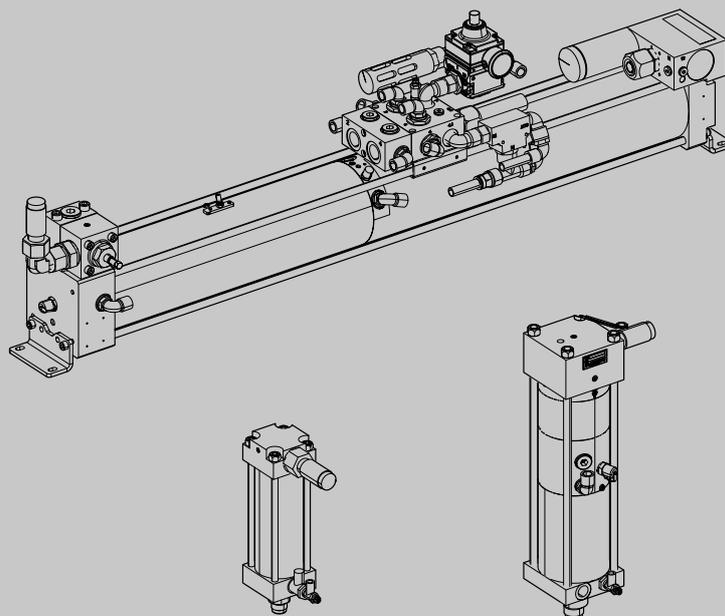


Original-Betriebsanleitung

TOX[®] Kraftpaket line-X

Typ X-KT



Inhaltsverzeichnis

1	Wichtige Informationen	
1.1	Rechtlicher Hinweis	8
1.2	Haftungsausschluss.....	8
1.3	Konformität	9
1.4	Gültigkeit des Dokuments.....	9
1.4.1	Inhalt und Zielgruppe	9
1.4.2	Zusätzlich zu beachtende Dokumente.....	9
1.5	Genderhinweis.....	9
1.6	Darstellungen im Dokument	10
1.6.1	Darstellung von Warnhinweisen	10
1.6.2	Darstellung von allgemeinen Hinweisen.....	11
1.6.3	Hervorhebung von Texten und Bildern	11
1.7	Kontakt und Bezugsquelle	12
2	Sicherheit	
2.1	Grundlegende Sicherheitsanforderungen.....	13
2.2	Organisatorische Maßnahmen	13
2.2.1	Sicherheitsanforderungen an den Betreiber	13
2.2.2	Personalauswahl und Qualifikation.....	14
2.3	Grundsätzliches Gefährdungspotenzial.....	15
2.3.1	Elektrische Gefährdungen	15
2.3.2	Thermische Gefährdungen	15
2.3.3	Pneumatische Gefährdungen	16
2.3.4	Quetschungen	16
2.3.5	Hydraulische Gefährdungen	16
2.3.6	Elektromagnetische Gefährdungen	17
2.3.7	Laser.....	17
2.3.8	Gefahrenstoffe	17
2.3.9	Lärm.....	18
2.3.10	Lithium-Ionen Akku	18

3	Zu diesem Produkt	
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	19
3.1.1	Sicherer und korrekter Betrieb.....	19
3.1.2	Sichere und korrekte Auslegung und Konstruktion.....	20
3.1.3	Vorhersehbare Fehlanwendung	21
3.2	Produktidentifikation	21
3.2.1	Position und Inhalt des Typenschildes	21
3.3	Funktionsbeschreibung TOX® Kraftpaket mit Druckregler-Luftfeder	22
3.4	Produktübersicht und Produktmerkmale Kraftpaket KT System.....	26
3.4.1	Produktübersicht TOX® Kraftpaket X-KT System	26
3.4.2	Produktübersicht und Produktmerkmale TOX® Kraftpaket Typ X-AT, X-ATD	28
3.4.3	Produktübersicht und Produktmerkmale TOX® Kraftpaket Typ AT, AT 51, ATSD, ATW	29
3.4.4	Produktübersicht und Produktmerkmale TOX® Kraftpaketmit integrierter Haltebremse ZSL.....	31
3.4.5	Produktübersicht und Produktmerkmale TOX® Kraftpaket Typ HZL, HZL 51, HZL - ziehend, HZLW	32
3.4.6	Produktübersicht TOX® Kraftpaket Typ RZHL, RZHLW	33
3.4.7	Produktübersicht und Produktmerkmale Hydrosplit-Kupplung ZHK.....	34
3.4.8	Produktübersicht und Produktmerkmale Hydraulikschlauchleitungen.....	37
3.5	Optionale Ausstattungen	38
3.5.1	Weitere optionale Ausstattungen.....	38
3.6	Produktplanung.....	39
3.6.1	Planungsdaten.....	39
3.6.2	Planungsgrundsätze	39
3.6.3	Luftbedarf.....	40
3.6.4	Zykluszeiten	41
3.6.5	Leistungsoptimierung.....	42
3.6.6	Vermeidung dynamische Ölleckage	42
3.6.7	Hubbegrenzung des Krafthubs	44
3.6.8	Kraftbegrenzung des Krafthubs	45
3.6.9	Geschwindigkeitsdrosselung des Krafthubs	45
3.6.10	Umschaltung Krafthub auf Rückhub bei Kraftpaket mit hydraulischer Dämpfung (ZED, ZSD).....	45
3.6.11	Haltebremse (Baugruppe ZSL).....	46
3.7	Ansteuerung und Druckregelung	47
3.7.1	Ansteuerung nach Staudruckverfahren	47

3.7.2	Planungsgrundsätze Ansteuerung.....	47
4	Technische Daten	
4.1	Typenblatt und Datenblatt.....	48
4.2	Allgemeine Umgebungsbedingungen.....	48
4.3	Umgebungstemperatur.....	48
4.4	Druckluftqualität und Pneumatikanschluss.....	49
4.4.1	Pneumatikanschluss, Luftdruck, Öldruck.....	49
4.5	Anzugmomente.....	49
4.5.1	Anzugmomente für das Anflanschen des Antriebs.....	49
4.5.2	Anzugmomente an der Kolbenstange.....	50
4.5.3	Anzugmomente für Gesamthubeinstellung (Option).....	50
4.5.4	Anzugmomente Pneumatik-Verschraubungen am Kraftpaket.....	51
4.5.5	Anzugmomente Hydraulik-Verschraubungen.....	51
4.5.6	Anzugmomente Hydrosplit-Kupplung ZHK.....	52
4.6	Presskraft Tabelle.....	52
4.7	Spezifikation Hydrauliköl.....	53
5	Transport und Lagerung	
5.1	Sicherheit beim Transport.....	54
5.2	Hebevorrichtung.....	55
5.3	Zwischenlagern.....	55
5.4	Versand zur Reparatur.....	56
6	Montage	
6.1	Sicherheit bei der Montage.....	57
6.2	Antrieb montieren.....	58
6.3	Hydrosplit-Kupplung verbinden und trennen.....	59
6.4	Hydraulikschlauchleitungen montieren.....	61
6.5	Optionales Zubehör montieren.....	62
6.5.1	Elektronischen Druckschalter (ZDO) montieren.....	62
6.5.2	Positionssensoren der Hubabfrage für Vorhub und Rückhub (ZHU) montieren und einstellen.....	63
6.5.3	Externes Wegmesssystem (ZHW) montieren.....	65

- 6.5.4 Druckregelung in Krafthubleitung (ZDK) montieren..... 67
- 6.5.5 Proportionaldruckregelventil in Krafthubleitung montieren 69
- 6.5.6 Externe Krafthubzuschaltung (ZKHZ) montieren..... 70
- 6.5.7 Externe Krafthubfreigabe (ZKHF) und Krafthubdeaktivierung (ZKHD) montieren..... 71
- 6.5.8 Externe Krafthubversorgung vorbereiten..... 72
- 6.5.9 Hubfrequenzoptimierung (ZHO) montieren 73
- 6.5.10 Geschwindigkeitsreduzierung für Krafthubentlüftung montieren 75
- 6.5.11 Werkzeugkupplung (ZWK) montieren..... 76

7 Inbetriebnahme

- 7.1 Sicherheit bei der Inbetriebnahme..... 77
- 7.2 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme..... 77
 - 7.2.1 Messanschluss und Steueranschluss..... 77
- 7.3 Steuerdrossel 'X' einstellen..... 78
- 7.4 Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Rückhub und Eilhub einstellen 79
- 7.5 Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Krafthub und Krafthubentlüftung einstellen (optional) 79
- 7.6 Hydrosplit-Kupplung ZHK in Betrieb nehmen 80
 - 7.6.1 Hydrosplit-Kupplung (manuell schaltbar) in Betrieb nehmen..... 80
 - 7.6.2 Hydrosplit-Kupplung (mit elektrisch schaltbarem Ventil) in Betrieb nehmen 80
- 7.7 Gesamthublänge einstellen (optional) 84
- 7.8 Dämpfung (ZED) einstellen (optional) 85
- 7.9 Schnit Schlag-Dämpfung (ZSD) einstellen (optional)..... 88
 - 7.9.1 Dämpfungswirkung einstellen..... 88
- 7.10 Näherungssensoren der Haltebremse (ZSL) einstellen (optional)..... 90
- 7.11 Haltekraft der Haltebremse prüfen..... 93

8 Betrieb

- 8.1 Sicherheit im Betrieb..... 94
- 8.2 Voraussetzungen für den Betrieb 95
- 8.3 Antrieb bedienen..... 95

9 Störungsbehebung

9.1 Sicherheit bei der Störungsbehebung 96
 9.2 Störungsursache am Kraftpaket suchen..... 96

Wartungstabelle Kraftpaket

10 Wartung

10.1 Allgemeines 99
 10.2 Sicherheit während der Wartung 100
 10.3 Voraussetzungen für die Wartung 102
 10.3.1 Anlage in Wartungsstellung bringen 102
 10.4 Ölstand kontrollieren..... 103
 10.5 Öl nachfüllen und Antrieb entlüften..... 104
 10.6 Öl nachfüllen und Antrieb entlüften bei Kraftpaket mit optionaler Ausstattung..... 108
 10.6.1 Öl nachfüllen und Antrieb mit integrierter Dämpfungsfunktion ZED entlüften 108
 10.6.2 Öl nachfüllen und Antrieb mit Schnit Schlagdämpfung ZSD entlüften 113
 10.7 Ölstand absenken..... 117
 10.8 Hydraulikschlauchleitungen prüfen..... 118
 10.9 Hydraulikschläuche tauschen 119
 10.10 Haltekraft der Haltebremse prüfen..... 119

11 Instandsetzung

11.1 Sicherheit bei der Instandsetzung 120
 11.2 Dichtungen wechseln..... 120

12 Demontage und Entsorgung

12.1 Sicherheit bei der Demontage und Entsorgung..... 121
 12.2 Außer Betrieb nehmen..... 122
 12.3 Stillsetzen 122
 12.4 Demontieren 123
 12.5 Entsorgen 124

13 Anhänge

13.1 Einbauerklärung..... 125

Index

1 Wichtige Informationen

1.1 Rechtlicher Hinweis

Alle Rechte vorbehalten.

Betriebsanleitungen, Handbücher, technische Beschreibungen und Software von TOX® PRESSOTECHNIK SE & Co. KG („TOX® PRESSOTECHNIK“) unterliegen dem Urheberrecht und dürfen nicht vervielfältigt, verbreitet und/oder anderweitig bearbeitet werden (z. B. durch Kopieren, Mikroverfilmung, Übersetzung, Übertragung in irgendein elektronisches Medium oder in maschinell lesbare Form). Jede - auch nur auszugsweise - diesem Vorbehalt widersprechende Verwendung ist ohne schriftliche Zustimmung von TOX® PRESSOTECHNIK unzulässig und kann straf- und zivilrechtlich verfolgt werden.

Soweit in diesem Handbuch auf Waren und/oder Dienstleistungen von Drittanbietern Bezug genommen wird, erfolgt dies zu Beispielszwecken oder ist eine bloße Empfehlung von TOX® PRESSOTECHNIK. TOX® PRESSOTECHNIK übernimmt hinsichtlich Auswahl, Spezifikation und/oder Verwendbarkeit dieser Waren und Dienstleistungen weder eine Haftung noch eine Gewährleistung/Garantie. Die Nennung und/oder Darstellung von nicht von TOX® PRESSOTECHNIK geschützten Marken dient ausschließlich Informationszwecken, sämtliche Rechte verbleiben beim Inhaber der jeweiligen Marke. Betriebsanleitungen, Handbücher, technische Beschreibungen und Software werden ursprünglich in deutscher Sprache erstellt.

1.2 Haftungsausschluss

TOX® PRESSOTECHNIK hat den Inhalt dieser Druckschrift auf Übereinstimmung mit den technischen Eigenschaften und der Spezifikation des Produkts bzw. der Anlage und der beschriebenen Software geprüft. Abweichungen sind jedoch nicht gänzlich auszuschließen, sodass wir eine vollständige Übereinstimmung nicht gewährleisten können. Ausgenommen hiervon ist die in der Anlagendokumentation verwendete Zulieferdokumentation.

Die Angaben in dieser Druckschrift werden jedoch regelmäßig überprüft und allfällige Korrekturen sind in nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Korrektur- und Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar. TOX® PRESSOTECHNIK behält sich vor, Änderungen der technischen Spezifikation des Produkts bzw. der Anlage und/oder der beschriebenen Software oder der Dokumentation ohne Vorankündigung durchzuführen.

1.3 Konformität

Das Produkt ist konform gemäß den EU-Richtlinien.
Siehe separate Konformitätserklärung bzw. Einbauerklärung.

1.4 Gültigkeit des Dokuments

1.4.1 Inhalt und Zielgruppe

Diese Anleitung enthält Informationen und Anweisungen für den sicheren Betrieb und die sichere Wartung bzw. Instandhaltung des Produkts.

- Alle Angaben in dieser Anleitung entsprechen dem Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen, die einer Verbesserung dienen oder die den Sicherheitsstandard erhöhen, behält sich TOX® PRESSOTECHNIK vor.
- Die Informationen richten sich an den Betreiber, sowie an das Bedien- und Servicepersonal.

1.4.2 Zusätzlich zu beachtende Dokumente

Neben der vorliegenden Anleitung können weitere Dokumente mitgeliefert werden. Diese Dokumente sind ebenfalls zu beachten. Zusätzlich zu beachtende Dokumente können beispielsweise sein:

- weitere Betriebsanleitung (zum Beispiel von Komponenten oder einer Gesamtanlage)
- Zulieferdokumentationen
- Anleitungen, wie z. B. Softwarehandbuch, etc.
- Technische Datenblätter
- Sicherheitsdatenblätter
- Typenblätter
- Schaltpläne

1.5 Genderhinweis

Im Sinne einer besseren Lesbarkeit werden in dieser Anleitung personenbezogene Bezeichnungen, die sich zugleich auf alle Geschlechter beziehen, generell nur in der im Deutschen oder in der jeweiligen übersetzten Sprache üblichen Form angeführt, also z.B. „Bediener“ statt „BedienerIn“ oder „Bedienerinnen und Bediener“. Dies soll jedoch keinesfalls eine Geschlechterdiskriminierung oder eine Verletzung des Gleichheitsgrundsatzes zum Ausdruck bringen.

1.6 Darstellungen im Dokument

1.6.1 Darstellung von Warnhinweisen

Warnhinweise machen auf mögliche Gefahren aufmerksam und weisen auf Schutzmaßnahmen hin. Warnhinweise stehen vor der Handlungsanweisung, für die sie gelten.

Warnhinweise auf Personenschäden

GEFAHR

Kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr!

Wenn keine geeigneten Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, sind Tod oder schwerste Körpervletzungen die Folge.

→ Maßnahmen zur Abhilfe und zum Schutz.

WARNUNG

Kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation!

Wenn keine geeigneten Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, können Tod oder schwere Körpervletzungen die Folge sein.

→ Maßnahmen zur Abhilfe und zum Schutz.

VORSICHT

Kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation!

Wenn keine geeigneten Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, können Verletzungen die Folge sein.

→ Maßnahmen zur Abhilfe und zum Schutz.

Warnhinweise auf Sachschäden

HINWEIS

Kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation!

Wenn keine geeigneten Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, können Sachschäden die Folge sein.

→ Maßnahmen zur Abhilfe und zum Schutz.

1.6.2 Darstellung von allgemeinen Hinweisen

Allgemeine Hinweise geben Informationen über das Produkt oder die beschriebenen Handlungsschritte.



Kennzeichnet eine wichtige Information und Anwendertipps.

1.6.3 Hervorhebung von Texten und Bildern

Die Hervorhebungen von Texten erleichtern die Orientierung im Dokument.

✓ Kennzeichnet Voraussetzungen, die eingehalten werden müssen.

1. Handlungsschritt 1

2. Handlungsschritt 2: Kennzeichnet einen Handlungsschritt in einer Bedienungsreihenfolge, die eingehalten werden muss, um den reibungslosen Ablauf zu gewährleisten.

▷ Kennzeichnet das Ergebnis eines Handlungsschritts.

▶ Kennzeichnet das Ergebnis einer kompletten Handlung.

➔ Kennzeichnet einen einzelnen Handlungsschritt oder mehrere Handlungsschritte, die nicht in einer Bedienungsreihenfolge stehen.

Die Hervorhebungen von Bedienelementen und Softwareobjekten in Texten erleichtern die Unterscheidung und Orientierung.

- <In eckigen Klammern> kennzeichnet Bedienelemente, wie zum Beispiel Tasten, Hebel und (Ventil-)Hähne.
- "mit Anführungszeichen" kennzeichnet Software-Anzeigefelder, wie zum Beispiel Fenster, Meldungen, Anzeigefelder und Werte.
- **Fett gedruckt** kennzeichnet Software-Schaltflächen, wie zum Beispiel Schaltflächen, Schieberegler, Kontrollkästchen und Menüs.
- **Fett gedruckt** kennzeichnet Eingabefelder zur Eingabe von Text und/oder Zahlenwerte.

1.7 Kontakt und Bezugsquelle

Nur Originalersatzteile oder von TOX® PRESSOTECHNIK zugelassene Ersatzteile verwenden.

TOX® PRESSOTECHNIK SE & Co. KG

Riedstraße 4

88250 Weingarten / Germany

Tel. +49 (0) 751/5007-767

E-Mail info@tox-de.com

Weiterführende Informationen und Formulare siehe www.tox.com.

2 Sicherheit

2.1 Grundlegende Sicherheitsanforderungen

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik gebaut. Dennoch können beim Betrieb Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen der Anlage und anderer Sachwerte entstehen.

Deshalb gelten folgende grundlegende Sicherheitsanforderungen:

- Betriebsanleitung lesen und alle Sicherheitsanforderungen und Warnhinweise beachten.
- Das Produkt nur bestimmungsgemäß und nur in technisch einwandfreiem Zustand betreiben.
- Störungen am Produkt oder an der Anlage sofort beseitigen.

2.2 Organisatorische Maßnahmen

2.2.1 Sicherheitsanforderungen an den Betreiber

Der Betreiber ist für die Einhaltung folgender Sicherheitsanforderungen verantwortlich:

- Die Betriebsanleitung ständig am Einsatzort des Produkts aufbewahren und zur Verfügung stellen. Sicherstellen, dass die Informationen stets vollständig und lesbar sind.
- Ergänzend zur Betriebsanleitung die allgemein gültigen gesetzlichen und sonstigen verbindlichen Regeln und Vorschriften zu folgenden Inhalten bereitstellen und das Personal entsprechend unterweisen:
 - Arbeitssicherheit
 - Unfallschutz
 - Umgang mit Gefahrstoffen
 - Erste Hilfe
 - Umweltschutz
 - Verkehrssicherheit
 - Hygiene
- Die Forderungen und Inhalte der Betriebsanleitung um bestehende nationale Vorschriften (z. B. zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz) ergänzen.
- Die Betriebsanleitung um Anweisungen zu betrieblichen Besonderheiten (z. B. Arbeitsorganisation, Arbeitsabläufe, eingesetztes Personal) sowie zur Aufsichts- und Meldepflicht ergänzen.

- Maßnahmen zum sicheren Betrieb treffen und funktionsfähigen Zustand des Produkts sicherstellen.
- Nur berechtigten Personen den Zutritt zum Produkt gewähren.
- Sicherheits- und gefahrenbewusstes Arbeiten des Personals unter Beachtung der Informationen in der Betriebsanleitung sicherstellen.
- Persönliche Schutzausrüstungen bereitstellen.
- Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Produkt vollzählig und in lesbarem Zustand halten und bei Bedarf erneuern.
- Keine Veränderungen, An- oder Umbauten am Produkt ohne schriftliche Genehmigung von TOX® PRESSOTECHNIK vornehmen. Bei Missachtung erlischt der Garantieanspruch bzw. die Betriebsgenehmigung.
- Sicherstellen, dass die jährlichen Sicherheitsüberprüfungen durch einen Sachkundigen durchgeführt und dokumentiert werden.

2.2.2 Personalauswahl und Qualifikation

Für die Personalauswahl und -qualifikation gelten folgende Sicherheitsanforderungen:

- Nur Personen mit Tätigkeiten an der Anlage beauftragen, die vor Arbeitsbeginn die Betriebsanleitung und vor allem die Sicherheitshinweise gelesen und verstanden haben. Dies gilt besonders für Personal, das nur gelegentlich an der Anlage tätig wird, z. B. bei Wartungsarbeiten.
- Nur dazu beauftragtes und befugtes Personal tätig werden lassen.
- Nur zuverlässiges und geschultes oder unterwiesenes Personal einsetzen.
- Im Gefahrenbereich der Anlage nur Personen einsetzen, die in der Lage sind, optische und akustische Hinweise auf Gefahren (z. B. optische und akustische Signale) wahrzunehmen und zu verstehen.
- Sicherstellen, dass Montage- und Installationsarbeiten sowie die erste Inbetriebnahme ausschließlich durch Fachpersonal durchgeführt wird, das von TOX® PRESSOTECHNIK dafür ausgebildet und autorisiert wurde.
- Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten nur von sach- und fachkundig geschulten Personen durchführen lassen.
- Sicherstellen, dass Personal, das geschult, angelernt bzw. eingewiesen wird oder sich im Rahmen einer allgemeinen Ausbildung befindet, nur unter ständiger Aufsicht einer erfahrenen Person an der Anlage tätig wird.
- Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen nur durch Elektrofachkräfte oder durch unterwiesene Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln durchführen lassen.

2.3 Grundsätzliches Gefährdungspotenzial

Es bestehen grundsätzliche Gefährdungspotenziale. Die genannten Beispiele machen auf bekannte Gefahrensituationen aufmerksam, sind aber nicht vollständig und ersetzen keinesfalls ein sicherheits- und gefahrenbewusstes Handeln in allen Situationen.

2.3.1 Elektrische Gefährdungen

Elektrische Gefährdungen sind besonders im Inneren der Komponenten im Bereich aller Baugruppen der Steuerung und Motoren und der Installation zu beachten.

Grundsätzlich gilt:

- Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen nur durch Elektrofachkräfte oder durch unterwiesene Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln durchführen lassen.
- Steuerschrank und/oder Klemmkasten immer verschlossen halten.
- Vor Beginn der Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen den Hauptschalter der Anlage ausschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten sichern.
- Abbau von Restenergien von der Steuerung der Servomotoren beachten.
- Während der Arbeiten Spannungsfreiheit der Bauteile sicherstellen.

2.3.2 Thermische Gefährdungen

Im Betrieb können Bauteile heiß werden und bei Berührung Verbrennungen verursachen.

Gefahrenstellen sind in der Regel gekennzeichnet.

Siehe Sicherheitszeichen

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Vor Beginn der Arbeiten sicherstellen, dass Oberflächen ausreichend abgekühlt sind.

2.3.3 Pneumatische Gefährdungen

Pneumatische Gefährdungen sind besonders an den pneumatischen Versorgungsleitungen und den Anschlussstellen zu beachten.

Grundsätzlich gilt:

- Arbeiten an pneumatischen Ausrüstungen nur durch befugtes Servicepersonal durchführen lassen.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Zulässigen Druck nicht überschreiten.
- Druckluft erst einschalten, wenn alle Schlauchverbindungen hergestellt und gesichert sind.
- Keine Schläuche unter Druck entkuppeln.
- Beim Abspringen von Schläuchen: Druckluftzufuhr sofort abschalten.

2.3.4 Quetschungen

Quetschungen und Handverletzungen können im Aktionsradius des Produkts vorkommen.

Grundsätzlich gilt:

- Sicherstellen, dass sich während des Betriebs keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.
- Bei notwendigen Arbeiten im Gefahrenbereich (z. B. Wartung, Reinigung) Anlage gegen unerwartetes, irrtümliches und unbefugtes in Betrieb setzen sichern.
- Sicherstellen, dass infolge gespeicherter Energie Teile, bzw. Werkzeuge nicht herabfallen, bzw. herabfahren können. Entsprechende Sicherungen verwenden.

2.3.5 Hydraulische Gefährdungen

Hydraulische Gefährdungen sind besonders an den Versorgungsleitungen, an den Anschlussstellen und an den Entlüftungsstellen zu beachten.

Grundsätzlich gilt:

- Arbeiten an hydraulischen Ausrüstungen nur durch befugtes Servicepersonal durchführen lassen.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Zulässigen Druck nicht überschreiten.
- Keine Schläuche unter Druck demontieren.
- Niemals hydraulische Komponenten unter Druck entlüften.

2.3.6 Elektromagnetische Gefährdungen

Elektromagnetische Gefährdungen sind im Bereich von elektromagnetisch vibrierenden, bzw. schwingenden Komponenten zu beachten.

Bei regelmäßiger Arbeit an und mit elektromagnetisch vibrierenden, bzw. schwingenden Komponenten können Störungen an der Durchblutung der Finger sowie neurologische und motorische Funktionsstörungen auftreten.

Grundsätzlich gilt:

- Bei notwendigen Arbeiten Antivibrations-Schutzhandschuhe verwenden!
- Elektromagnetische Felder können Herzschrittmacher (HSM) und andere Implantate durch indirekte Wirkungen beeinflussen. Sicherheitsabstand einhalten.

2.3.7 Laser

Je nach Modell und Ausstattung können Laser zu Erkennungszwecken montiert sein. Es besteht die Gefahr, in manchen Situationen in den Laser zu schauen. Wenn das nicht vermieden wird, kann es zu Augenverletzungen kommen.

Grundsätzlich gilt:

- Nicht in den direkten oder reflektierten Strahl blicken.
- Falls Laserstrahlung ins Auge trifft, sind die Augen bewusst zu schließen und der Kopf sofort aus dem Strahl zu bewegen.
- Bei der Verwendung des Lasers dürfen keine optischen Instrumente zur Betrachtung der Strahlenquelle verwendet werden, da dies zu einer Überschreitung der Expositionsgrenzwerte führen kann.
- Manipulation (Änderungen) an der Lasereinrichtung sind unzulässig.

2.3.8 Gefahrenstoffe

Für den Umgang mit chemischen Substanzen gelten folgende Sicherheitsanforderungen:

- Geltende Sicherheitsvorschriften zum Umgang mit chemischen Substanzen einhalten und die Informationen auf den Sicherheitsdatenblättern des Herstellers von Gefahrstoffen beachten.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Bei Augen- oder Hautkontakt die betroffene Stelle ausspülen, verschmutzte Kleidung wechseln und ggf. einen Arzt aufsuchen. Geeignete Einrichtungen (Augenwaschflasche, Waschbecken) in Arbeitsplatznähe bereitstellen.
- Grundwassergefährdende Stoffe dürfen nicht ins Erdreich oder in die Kanalisation gelangen. Grundwassergefährdende Stoffe auffangen und sachgerecht entsorgen.

2.3.9 Lärm

Je nach Ausstattung kann es im Umfeld des Produktes zu erhöhten Lärmpegeln kommen.

- Dauer der Exposition gering halten.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

2.3.10 Lithium-Ionen Akku

Lithium-Ionen (Li-Ion) Akkus sind ein Gefahrstoff.

Für den Umgang gelten folgende Sicherheitsanforderungen:

- Akku vor Verwendung auf Beschädigungen prüfen. Beschädigte Li-Ion Akkus dürfen nicht mehr verwendet oder geladen werden.
- Akku nicht fallen lassen, nicht werfen, keinen Stößen oder anderen mechanischen Beanspruchungen aussetzen, welche zu Beschädigungen des Akkus führen können.
- Nach einer mechanischen Einwirkung infolge von Sturz, Schlag oder Quetschung ist eine Weiterverwendung und das Laden des Akkus untersagt.
- Bei unsachgemäßem Gebrauch kann Flüssigkeit (Elektrolyt) aus dem Akku austreten. Kontakt mit der Flüssigkeit vermeiden, bei Kontakt betroffene Stelle gründlich mit Wasser abwaschen. Wenn die Flüssigkeit in die Augen geraten ist, umgehend einen Arzt aufsuchen.
- Bei Feststellung erheblich nachlassender Betriebsdauer eines Akkus, ist der Betrieb sofort einzustellen und der Akku auszutauschen. Andernfalls besteht die Gefahr der Überhitzung und Explosion.
- Sicherstellen, dass Akku nicht kurzgeschlossen werden kann.
- Akku nicht Regen aussetzen und nicht in leitfähige Flüssigkeiten (z. B. Wasser, Getränke usw.) tauchen.
- Akku nicht verbrennen, der Akku kann bei hohen Temperaturen im Feuer explodieren.

3 Zu diesem Produkt

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der pneumohydraulische Antrieb führt Hübe aus, die in der Regel als Eilhub, Kraffhub und Rückhub definiert sind. Der Antrieb dient zum Einbau in Maschinen oder an Robotorzangen, mit folgenden technischen Anwendungen:

- Montieren, Einpressen
- Einstanzen, Einpressen (von Funktionselementen)
- Nieten, Verstemmen, Umbördeln
- Stanzen, Lochen
- Prägen, Markieren
- Spannen, Klemmen, Verstemmen
- Pressen, Verdichten
- Clinchen, Fügen

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

3.1.1 Sicherer und korrekter Betrieb

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören folgende Verhaltensweisen:

- Nur mit den dafür spezifizierten Komponenten betreiben.
- Beachten aller Hinweise in dieser Betriebsanleitung.
- Falls vorhanden und vorgegeben, einhalten der vorgeschriebenen Wartungsintervalle und korrektes Ausführen der Wartungstätigkeiten.
- Betrieb unter Einhaltung der Bedingungen der technischen Daten.
- Betrieb mit vollständig montierten und funktionstüchtigen Sicherheitseinrichtungen.
- Tätigkeiten dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die dafür qualifiziert bzw. befugt sind.

Jede andere oder darüber hinausgehende Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

3.1.2 Sichere und korrekte Auslegung und Konstruktion

Die auftretenden dynamischen Kräfte können bei den verschiedenen Anwendungen erheblich sein! Diese können zu Schäden, bzw. Materialbruch führen. Daraus können gefährliche Situationen im Betrieb entstehen!

Zur bestimmungsgemäßen Auslegung und Konstruktion gehören folgende Aspekte:

- Die Auslegung und Konstruktion muss jederzeit gewährleisten, dass die maximal auftretenden Kräfte nicht zu einem Versagen oder zu einem Bruch von Anlagenkomponenten führen.
- Insbesondere bei Stanz- und Loch-Anwendungen müssen die dynamischen Kräfte wirkungsvoll begrenzt werden.
- Die dynamischen Kräfte dürfen die maximal zulässigen (statischen) Presskräfte in Druck- und Zugrichtung zu keiner Zeit überschreiten. Diese sind für jeden Antrieb von TOX® PRESSOTECHNIK festgelegt.
- Dynamische Kräfte müssen durch geeignete Vorkehrungen so begrenzt werden, dass die zulässigen (statischen) Presskräfte nicht überschritten werden.
- Geeignete Vorkehrungen können sein:
 - Dämpfungen im Werkzeug
 - Begrenzung der maximalen Beschleunigungen
 - Verwendung von optionalen Modulen wie Schnittschlag- oder Einpressdämpfungen
 - etc.
- Es muss sichergestellt sein, dass es im Betrieb zu keiner unbefugten, versehentlichen, irrtümlichen Erhöhung der für die Anwendung ausgelegten dynamischen und statischen Presskräfte und Rückzugkräfte kommen kann.

Soll das Kraftpaket in beweglichen Anwendungen (verfahrbare Schlitten, Roboter, etc.) verbaut werden, dürfen die maximal auftretenden Beschleunigungs- und Bremskräfte das 5-fache des Kraftpaket-Eigengewichts nicht überschreiten. Höhere Beschleunigungskräfte können zu Gefahr für Leib und Leben des Anwenders und Beschädigungen am Antrieb und führen.

Ein Nichtbeachten und Nichteinhalten der maximal zulässigen dynamischen und statischen Presskräfte und Rückzugkräfte gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist nicht erlaubt.

3.1.3 Vorhersehbare Fehlanwendung

Zur nicht bestimmungsgemäßen Verwendung gehören folgende vorhersehbare Fehlanwendungen:

- Betrieb unter Bedingungen, die von den technischen Daten abweichen.
- Betrieb ohne vollständig montierte und funktionstüchtige Anschlüsse.
- Betrieb ohne vollständig montierte und funktionstüchtige Sicherheitseinrichtungen.
- Veränderungen am Produkt ohne vorherige Genehmigung der TOX® PRESSOTECHNIK und der Genehmigungsbehörde.
- Unsachgemäße Parametrierung.
- Ausführen von Tätigkeiten durch Personen, die dafür nicht qualifiziert bzw. befugt sind.

Für alle Personen- und Sachschäden, die aus einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung entstehen, ist ausschließlich der Betreiber verantwortlich. Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung erlöschen der Garantieanspruch und die Betriebsgenehmigung.

3.2 Produktidentifikation

3.2.1 Position und Inhalt des Typenschildes

Bezeichnung auf dem Typenschild	Bedeutung
Typ	Produktbezeichnung
Nr.	Seriennummer
ΔV [ml]	Absenkvolumen Gibt die Menge Öl an, die nach dem vollständigen Befüllen wieder abgelassen werden muss.
P_{max}	maximaler Luftdruck

Aufbau Typenschlüssel

Typenschlüssel	Beschreibung
X-KT 008. 0xxx	
X-KT 008.0xxx	Bezeichnet den Baureihentyp, wie zum Beispiel X-KT, etc.
X-KT 008 .0xxx	Gibt die Presskraft in [to] an.
X-KT 008. 0xxx	Gibt die Version an.

3.3 Funktionsbeschreibung TOX® Kraftpaket mit Druckregler-Luftfeder

Der Antrieb arbeitet mit einem pneumatisch betriebenen Zylinder mit pneumo-hydraulischen Krafthub. Dabei wird ein geschlossenes Ölzyylinder- und Ventilsystem mit Druckluft angetrieben, das wie ein doppelt wirkender Pneumatikzylinder angesteuert wird.

Im Übersetzerteil wird durch die Umwandlung von Druckluft zu Öldruck die erforderliche Presskraft für den Krafthub erzeugt. Im Arbeitsteil wirkt der Öldruck auf den Arbeitskolben.

Die Druckluft wird zusätzlich für die schnelle Zustellung des Arbeitskolbens in die Arbeitsposition (Eilhub) sowie die Rückstellung in die Grundposition (Rückhub) genutzt.

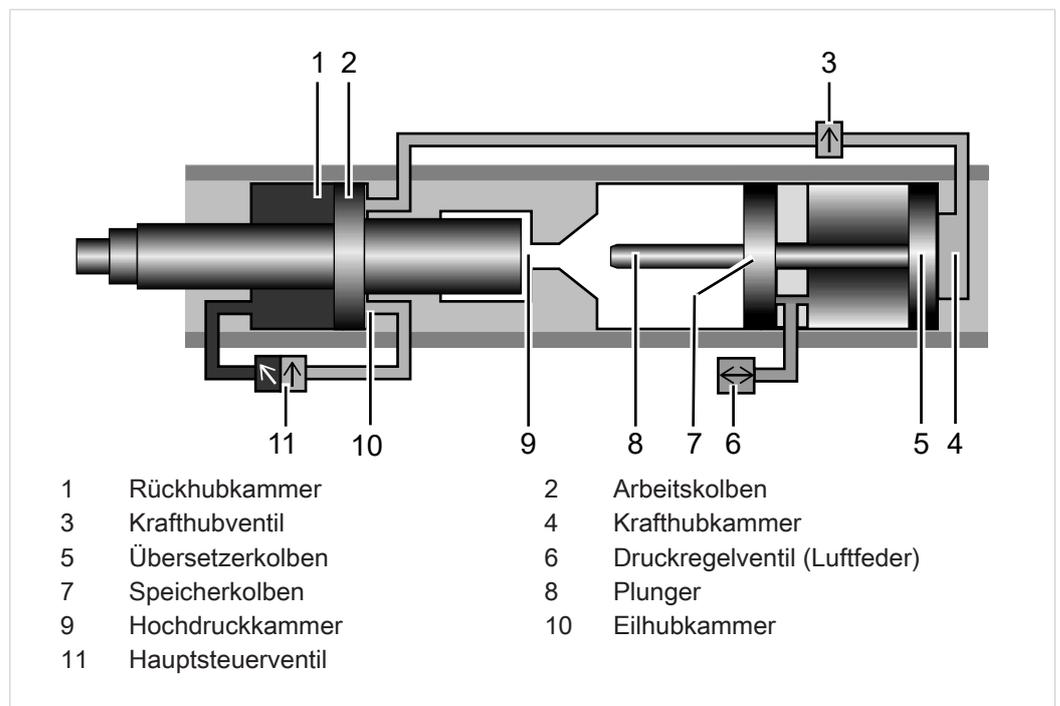


Abb. 1 Ausgangsposition

- In Grundstellung ist der Antrieb über das Hauptsteuerventil im Rückhub angesteuert.
- Der Arbeitskolben ist eingefahren.

Pneumatikbetriebener Eilhub

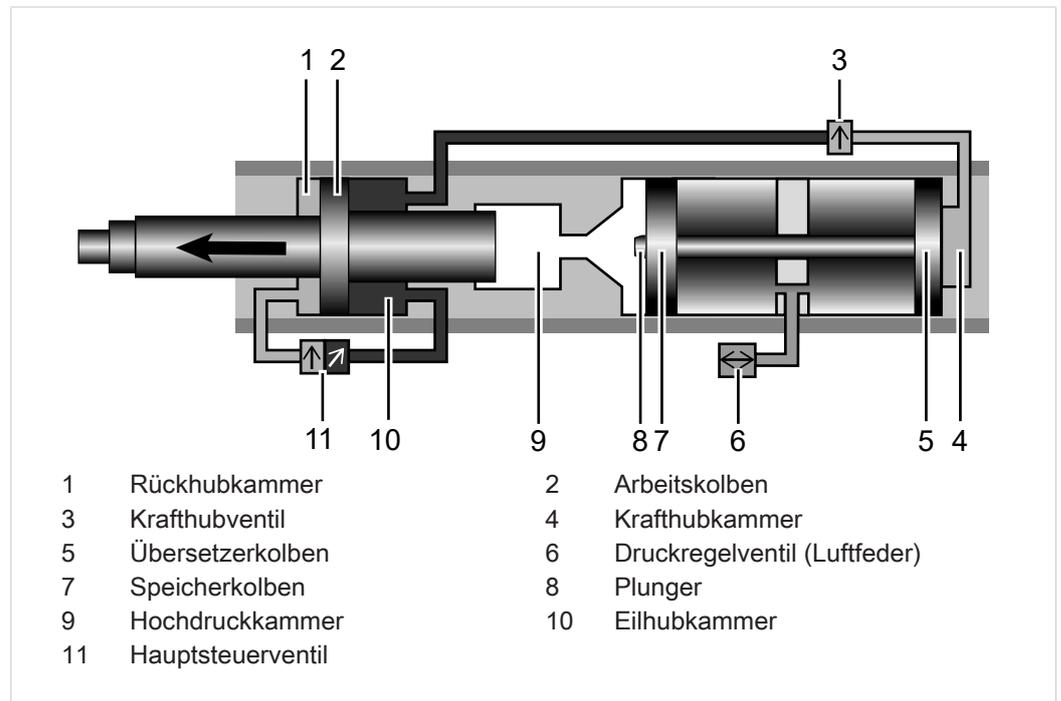


Abb. 2 Eilhub

- Nach Umschalten des Hauptsteuerventils auf Vorhub gelangt Druckluft in die Eilhubkammer. Die Rückhubkammer wird entlüftet.
- Das Krafthubventil wird mit Druckluft versorgt.
- Der Arbeitskolben fährt im Eilhub aus.
- Der Speicherkolben drückt, aktiviert durch das Druckregelventil (Luftfeder), Hydrauliköl vom Speicher in die Hochdruckkammer.
- Sobald der Arbeitskolben auf eine Gegenkraft stößt hält er an.
- Das Krafthubventil schaltet zeitverzögert, abhängig von der an der Steuerdrossel 'X' abfließenden Luftmenge, selbstständig auf Krafthub um.

Pneumohydraulischer Krafthub

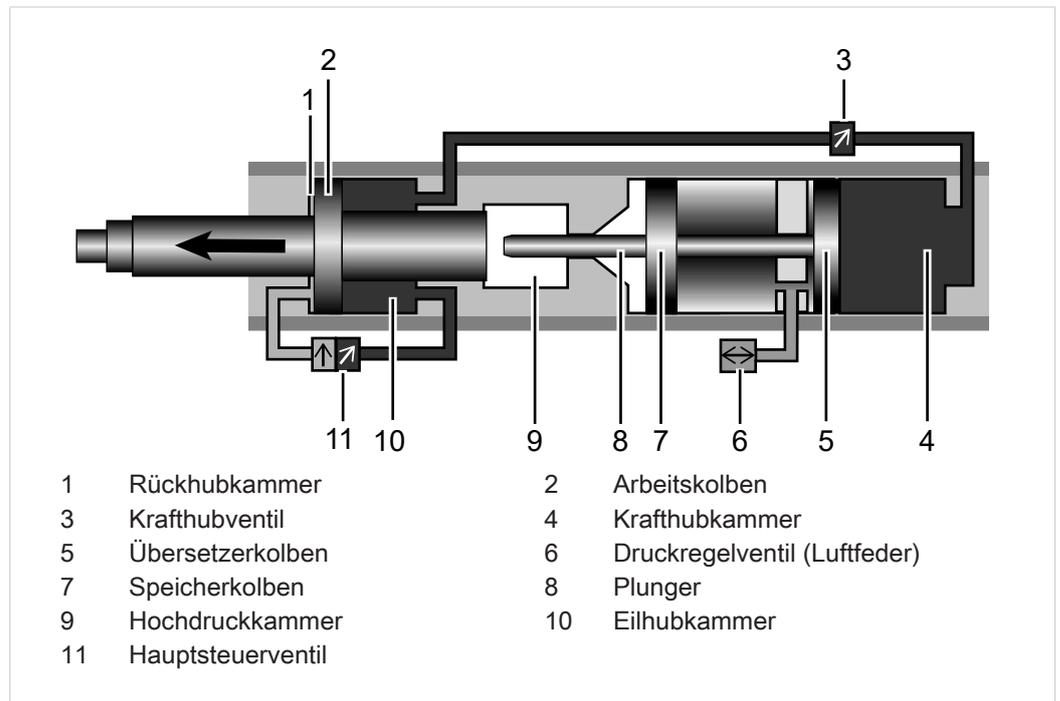


Abb. 3 Krafthub

- Über eine Verbindungsleitung dringt Druckluft vom Vorhubanschluss in die Krafthubkammer des Übersetzerkolbens.
- Der Plunger durchfährt die Hochdruckdichtung und trennt die Ölkammer in einen Arbeitsbereich und einen Ölspeicherbereich.
- Im Arbeitsbereich wird ein hydraulischer Druck erzeugt, der über den Arbeitskolben den Krafthub bewirkt.

Rückhub

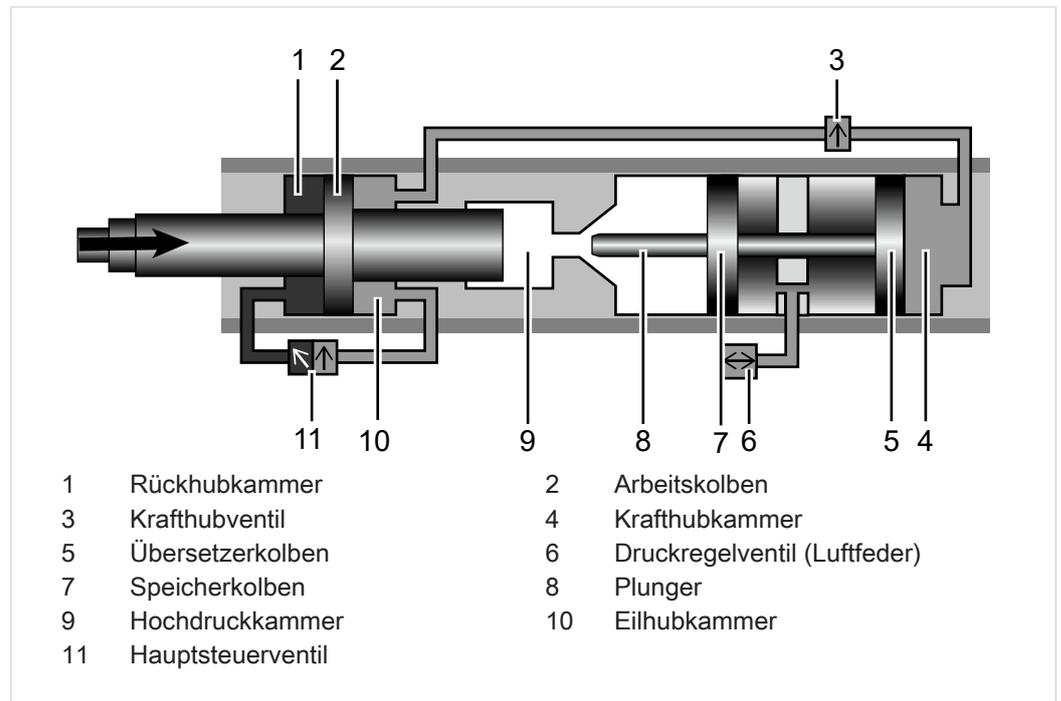


Abb. 4 Rückhub

- Durch ein Signal wird das Hauptsteuerventil auf Rückhub umgeschaltet. Die Rückhubkammer wird mit Druckluft befüllt.
- Das Krafthubventil wird dadurch entlüftet und in Grundstellung gebracht.
- Die Krafthubkammer des Übersetzerkolbens wird über den Schalldämpfer entlüftet und der Rückhub ausgelöst.
- Nachdem der Übersetzerkolben die Hochdruckdichtung freigegeben hat, fährt der Arbeitskolben in die Grundstellung zurück.

3.4 Produktübersicht und Produktmerkmale Kraftpaket KT System

3.4.1 Produktübersicht TOX® Kraftpaket X-KT System

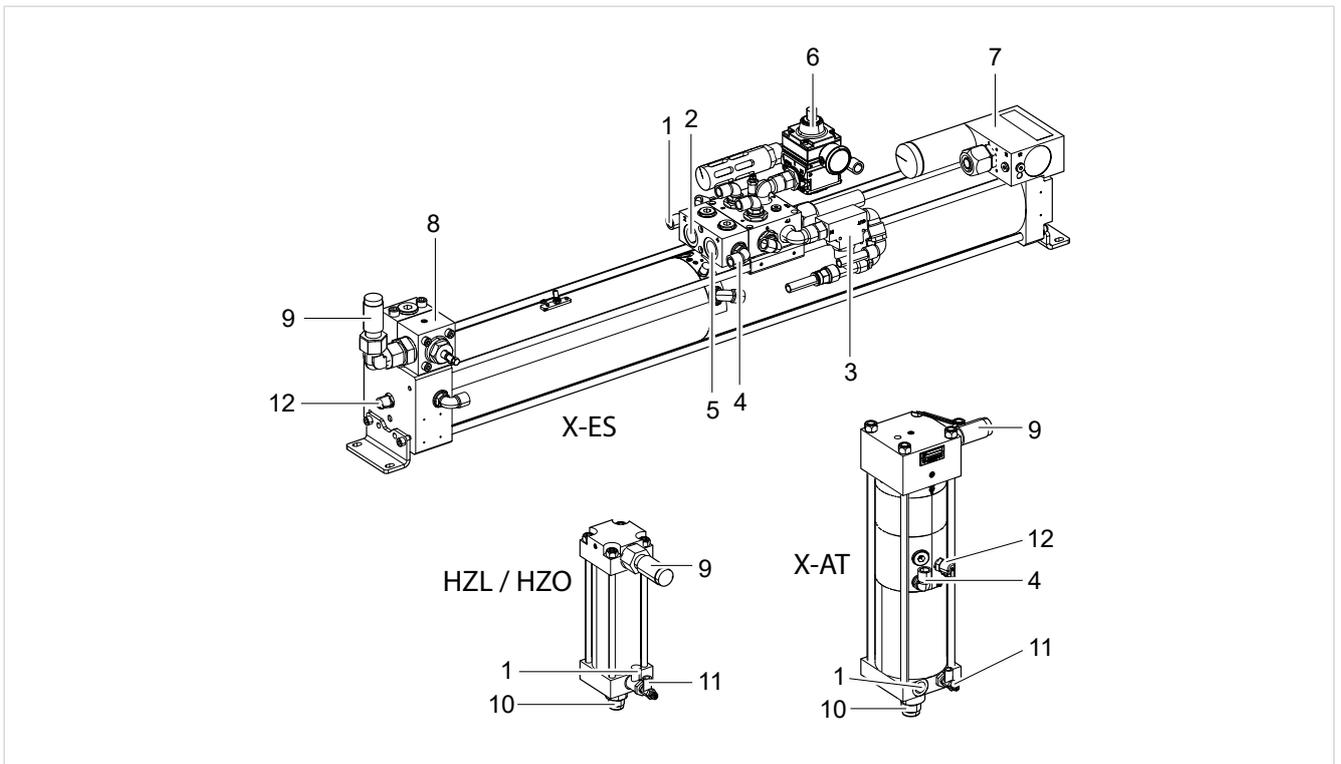


Abb. 5 Produktübersicht TOX® Kraftpaket X-KT-System

Produktmerkmale TOX® Kraftpaket X-KT System

Es stehen mehrere Kombinationen zur Verfügung. Diese sind abhängig von den benötigten Kräften, Zykluszeiten und zulässigen Abmessungen.

- Die Kombination X-AT und X-ES ist sinnvoll, wenn hohe Eil- und Rückstellkräfte und ein schneller Vorhub gefordert sind.
- Die Kombination HZL und X-ES ist zu empfehlen, wenn eine kurze Baulänge und eine preisgünstige Lösung gesucht wird.

Typ X-KT mit X-ES und X-AT	Typ X-KT mit X-ES und HZL
<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsteil X-AT ist durch einen Hochdruckschlauch mit dem Übersetzer X-ES verbunden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hydraulikzylinder Typ HZL ist durch einen Hochdruckschlauch mit dem Übersetzer X-ES verbunden.
<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsteil X-AT mit pneumatischer Eilhubleitung versorgt vom Übersetzer X-ES. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eilhub über Hydraulikleitung, versorgt vom Übersetzer X-ES.
<ul style="list-style-type: none"> • Eilhub und Rückhub erfolgen durch Druckbeaufschlagung am Arbeitsteil X-AT. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eilhub und Rückhub erfolgen durch Druckbeaufschlagung am Übersetzer X-ES.
<ul style="list-style-type: none"> • Rückhub über pneumatische Rückhubleitung, versorgt vom Übersetzer X-ES. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rückhub über pneumatische Rückhubleitung, versorgt vom Übersetzer X-ES.
<ul style="list-style-type: none"> • Festanschlag mit Elastomerdämpfung in der unteren Endlage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Festanschlag Optional mit Elastomerdämpfung.
<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsbypass ZLB inklusive hydraulischer Endlagendämpfung ZHD in der oberen Endlage. 	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsbypass ZLB.
<ul style="list-style-type: none"> • Krafthubventil mit Druckregelventil (Luftfeder) und Eilhubunterstützung. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Der Antrieb mehrerer Arbeitsteile mit einem Übersetzer ist mit entsprechenden ZHK-Kupplungen möglich. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Pneumatische Verteilleiste mit Luftanschlüsse für Vorhub und Rückhub. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Hydrosplitkupplung ZHK. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitet für Hubabfrage ZHU (bis einschließlich X-AT 30). 	<ul style="list-style-type: none"> • Optional: Vorbereitet für Hubabfrage ZHU.
<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitet für externes Wegmesssystem ZHW (bis einschließlich X-AT 30). 	<ul style="list-style-type: none"> • Optional: integriertes Wegmesssystem ZKW.

3.4.2 Produktübersicht und Produktmerkmale TOX® Kraftpaket Typ X-AT, X-ATD

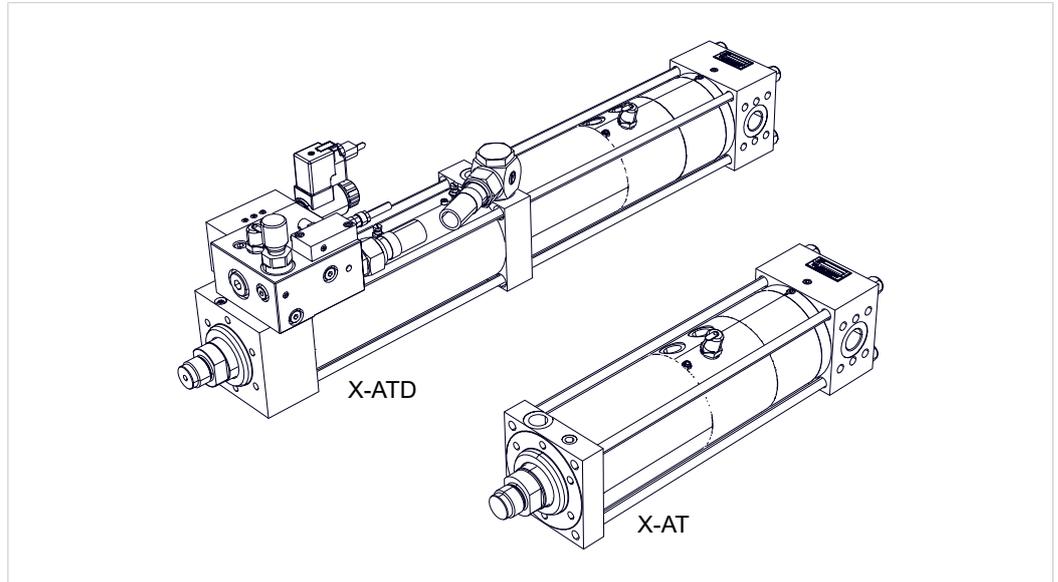


Abb. 6 Produktübersicht TOX® Kraftpaket Typ X-AT, X-ATD

Produktmerkmale TOX® Kraftpaket Typ X-AT, X-ATD

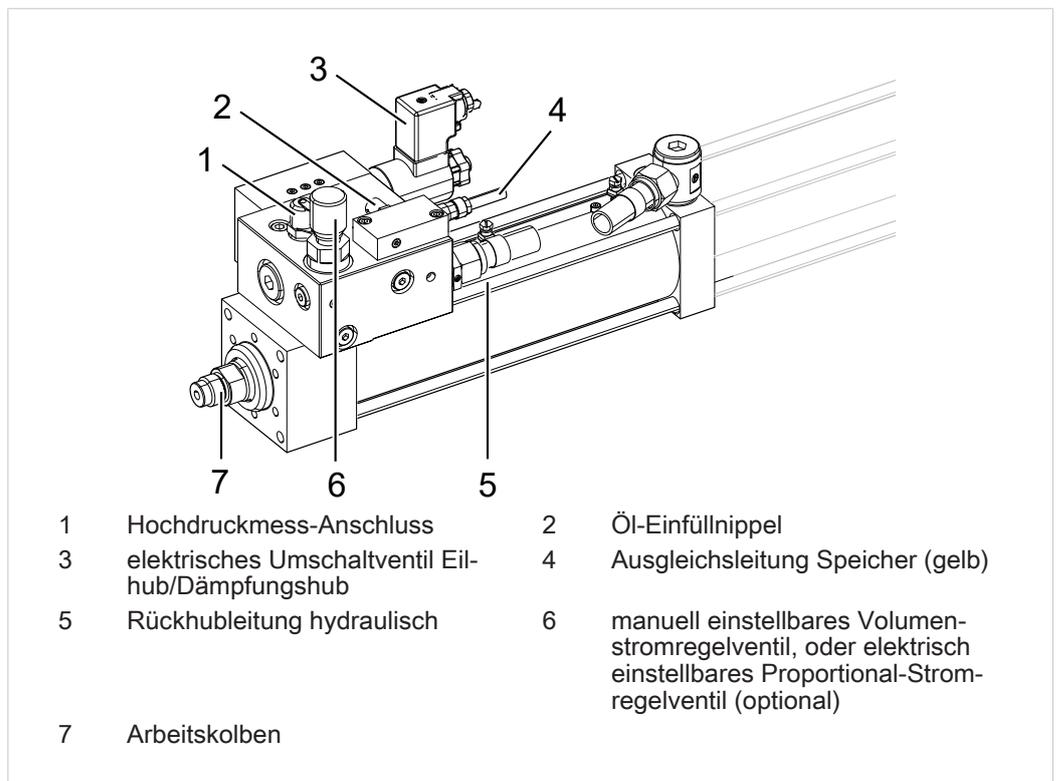


Abb. 7 Kraftpaket Typ X-AT, X-ATD, mit integrierter Dämpfungsfunktion

Merkmale
Typ X-AT
<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsteil X-AT mit doppelt gelagertem Arbeitskolben. • Eilhub und Rückhub durch Druckluftbeaufschlagung am Arbeitsteil. • Hohe Eilhubkräfte und Rückhubkräfte. Krafthub durch den Übersetzer X-ES. • Festanschlag mit Elastomerdämpfung im Vorhub. • Hydraulische Endlagendämpfung im Rückhub. • Mit Leistungsbypass ZLB. • Vorbereitet für Hubabfrage ZHU (bis X-SD 30, EL 30). • Vorbereitet für externes Wegmesssystem ZHW (bis X-SD 30, EL 30).
Typ X-ATD
zusätzliche Merkmale
<ul style="list-style-type: none"> • Mit integrierter Dämpfungsfunktion. Ermöglicht eine zuschaltbare, konstante Geschwindigkeit des Arbeitskolbens im Eilhub und im Krafthub unabhängig von den jeweiligen Arbeitskräften. Manuell einstellbares Volumenstromregelventil oder optional elektrisch einstellbares Proportional-Stromregelventil. • Der Öldruck kann nicht als Signal für den Rückhub genutzt werden. Zur Umschaltung von Krafthub auf Rückhub muss ein wegabhängiges Signal gewählt werden. • Inklusive externe Krafthubzuschaltung (ZKHZ).

3.4.3 Produktübersicht und Produktmerkmale TOX® Kraftpaket Typ AT, AT 51, ATSD, ATW

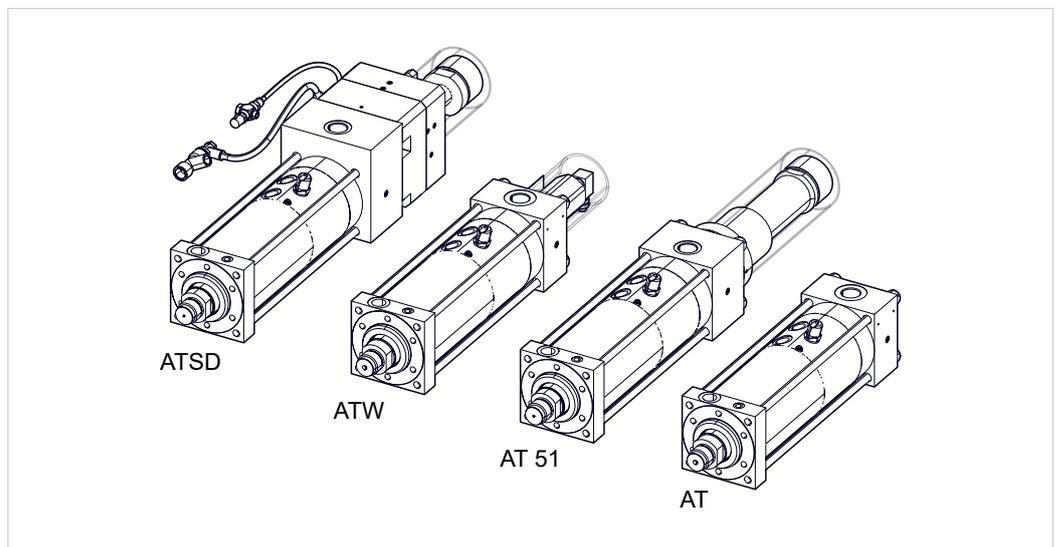


Abb. 8 Produktübersicht TOX® Kraftpaket Typ AT, AT 51, ATSD, ATW

Produktmerkmale TOX® Kraftpaket Typ AT, AT 51, ATSD, ATW

Merkmale
Typ AT
<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsteil AT mit doppelt gelagertem Arbeitskolben. • Eilhub und Rückhub durch Druckluftbeaufschlagung am Arbeitsteil. • Hohe Eilhubkräfte und Rückhubkräfte. Krafthub durch den Übersetzer ES. • Elastomerdämpfung im Vorhub. Optional mit Festanschlag im Vorhub. • Mit Leistungsbyypass ZLB (keine hydraulische Endlagendämpfung ZHD)
AT 51 (zusätzliche Merkmale)
<ul style="list-style-type: none"> • Ausgestattet mit Gesamthubeinstellung. Die Länge des Gesamthubwegs kann unabhängig von der Länge des Krafthubs eingestellt werden.
Typ ATSD (zusätzliche Merkmale)
<ul style="list-style-type: none"> • Ausgestattet mit Gesamthubeinstellung. Die Länge des Gesamthubs kann unabhängig von der Länge des Krafthubs und der Länge des Zylinders eingestellt werden. • Ausgestattet mit Schnit Schlagdämpfung. Ermöglicht eine einstellbare Dämpfung bei Stanzanwendungen oder zum gedämpften Betrieb von Maschinen auf den letzten 6-8 mm des Gesamthubs. • Der Öldruck kann nicht als Signal für den Rückhub genutzt werden. Zur Umschaltung von Krafthub auf Rückhub muss ein wegabhängiges Signal gewählt werden.
Typ ATW (zusätzliche Merkmale)
<ul style="list-style-type: none"> • Ausgestattet mit integriertem Wegmesssystem.

3.4.4 Produktübersicht und Produktmerkmale TOX® Kraftpaket mit integrierter Haltebremse ZSL

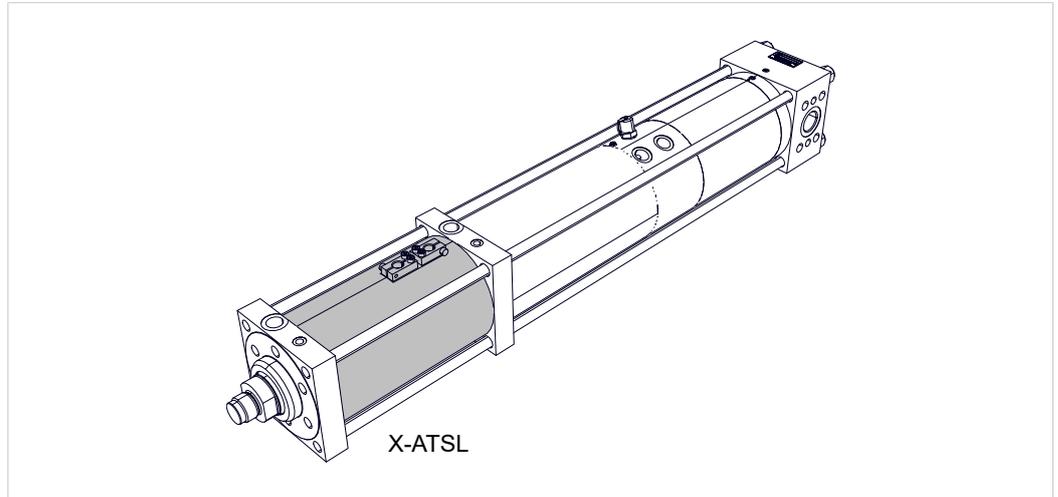


Abb. 9 Produktübersicht TOX® Kraftpaket mit integrierter Haltebremse ZSL

Produktmerkmale TOX® Kraftpaket mit integrierter Haltebremse ZSL

integrierter Haltebremse ZSL

zusätzliche Merkmale

- Integrierte Haltebremse (Safety Lock) (für fast alle Baureihen)
Die Haltebremse wird pneumatisch offengehalten und wirkt bei Druckabfall. Dabei wird die Energie der abstürzenden bzw. absinkenden Last zum Erzeugen der Klemmkraft benutzt.

3.4.5 Produktübersicht und Produktmerkmale TOX® Kraftpaket Typ HZL, HZL 51, HZL - ziehend, HZLW

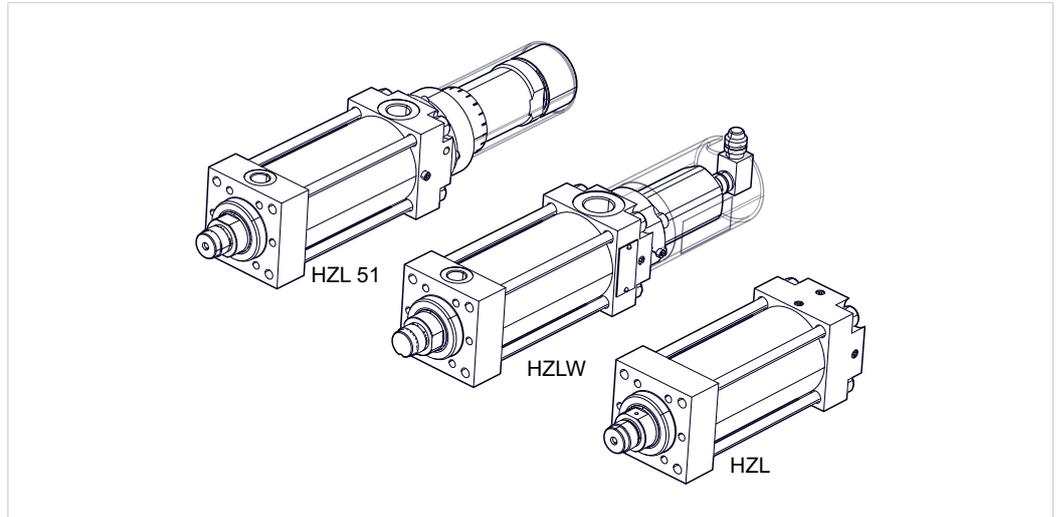


Abb. 10 Produktübersicht TOX® Kraftpaket Typ HZL, HZL 51, HZL - ziehend, HZLW

Produktmerkmale TOX® Kraftpaket Typ HZL, HZL 51, HZL - ziehend, HZLW

Merkmale
Typ HZL <ul style="list-style-type: none"> • Kurze Bauform und ein einfach gelagerter Arbeitskolben. • Eilhub und Krafthub werden von Übersetzer X-ES versorgt. Für den Rückhub wird der Hydraulikzylinder mit Druckluft beaufschlagt. • Festanschlag im Vorhub. • Leistungsbypass zum Schutz des Ölsystems. • Optional kann der HZL als ziehender Arbeitszylinder ausgestattet werden.
Typ HZL 51 (zusätzliche Merkmale) <ul style="list-style-type: none"> • Ausgestattet mit Gesamthubeinstellung. Die Länge des Gesamthubwegs kann unabhängig von der Länge des Krafthubes eingestellt werden.
Typ HZLW (zusätzliche Merkmale) <ul style="list-style-type: none"> • Ausgestattet mit integriertem Wegmesssystem ZHW.

3.4.6 Produktübersicht TOX® Kraftpaket Typ RZHL, RZHLW

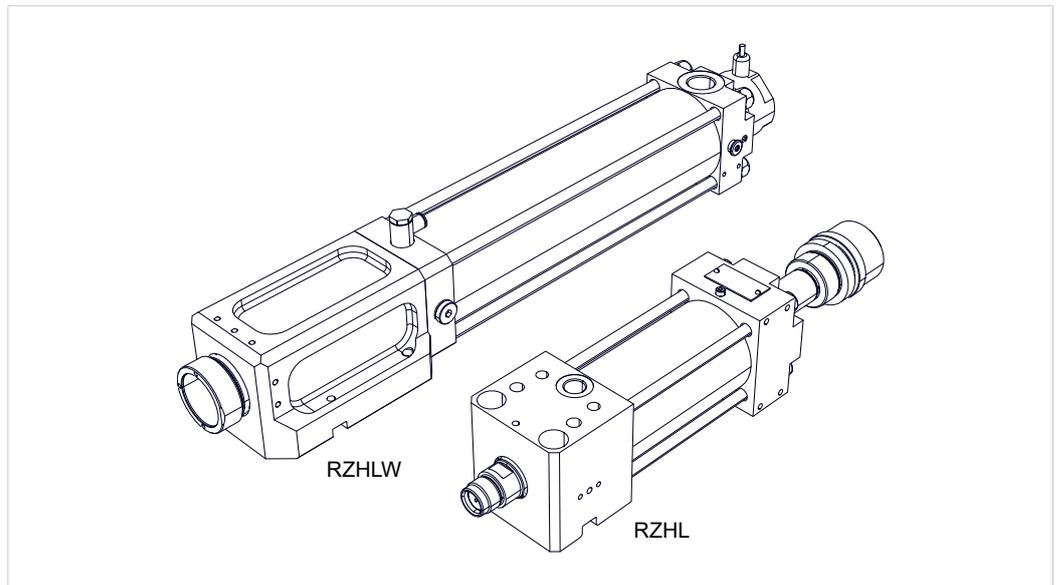


Abb. 11 Produktübersicht TOX® Kraftpaket Typ RZHL, RZHLW

Produktmerkmale TOX® Kraftpaket Typ RZHL, RZHLW

Merkmale
<ul style="list-style-type: none"> • Für den Einsatz in Roboterzangen und Maschinenzangen. • Für den Rückhub wird der Hydraulikzylinder mit Druckluft beaufschlagt.
Typ RHZL (zusätzliche Merkmale)
<ul style="list-style-type: none"> • Teilweise ausgestattet mit Gesamthubeinstellung. Die Länge des Gesamthubwegs kann unabhängig von der Länge des Krafthubes eingestellt werden. • Einstellung des Gesamthubs am RZH (Version .00 und .30). Bei Version .200 erfolgt die Einstellung mittels Präzisions-Abstimmplatten am Werkzeug.
RZHLW (zusätzliche Merkmale)
<ul style="list-style-type: none"> • Ausgestattet mit integriertem Wegmesssystem.

3.4.7 Produktübersicht und Produktmerkmale Hydrosplit-Kupplung ZHK

Mit den TOX®-Hydrosplit-Kupplungen ZHK können Druckübersetzer und Antriebszylinder ohne Lufteintritt oder Ölleckage (z. B. für Transport und Montage) getrennt werden. Diese ist in manuell oder elektrisch schaltbarer Version erhältlich.

Mit der elektrisch schaltbaren Hydrosplit-Kupplung lassen sich mehrere an einen Übersetzer angeschlossene Arbeitszylinder wechselweise schalten.

Hydrosplit-Kupplung ZHK, manuell schaltbar

Typ: ZHK 018.000, ZHK 020.000, ZHK 042.000

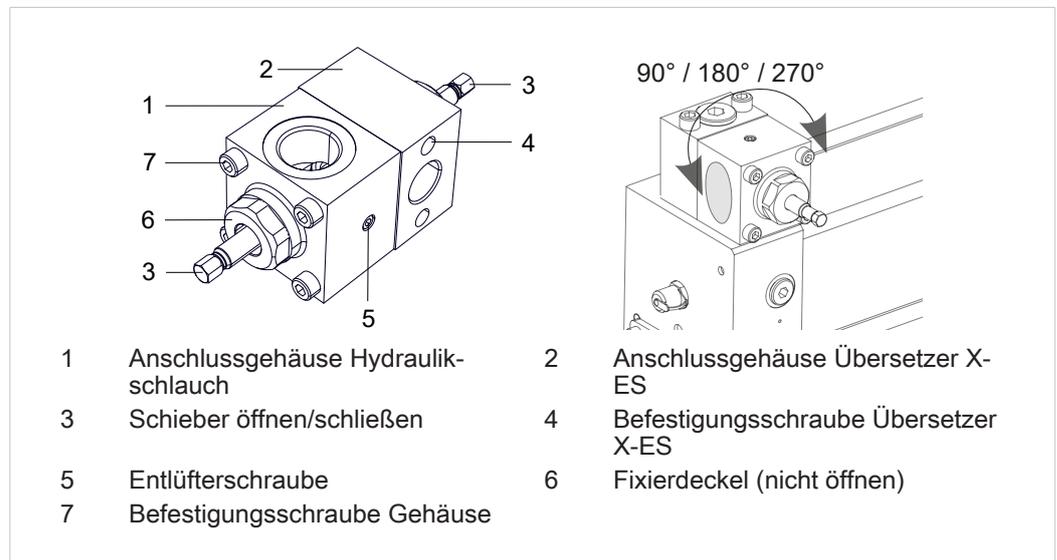


Abb. 12 Hydrosplit-Kupplung ZHK, manuell schaltbar

Typ	Schrauben Pos. 5	Schrauben Pos. 6	Schieber Pos. 7	Anschluss Hydraulikleitung
ZHK 018.000	M 8 / 27 Nm	M 10 / 60 Nm	10 Nm	G 3/4"
ZHK 020.000	M 8 / 27 Nm	M 10 / 60 Nm	10 Nm	G 1"
ZHK 042.000	M 20 / 425 Nm	M 20 / 425 Nm	20 Nm	SAE 2

Tab. 1 Anzugsmomente, Anschluss Hydraulikleitung

Hydrosplit-Kupplung ZHK, mit elektrisch schaltbarem Ventil

Typ: ZHK 018.001, ZHK 020.001

Mit den elektrisch schaltbaren TOX®-Hydrosplit-Kupplungen Typ ZHK können die Hydraulikleitungen der angeschlossenen Arbeitszylinder AT/X-AT oder HZL durch einen integrierten Pneumatikzylinder zu- und abgeschaltet werden.

Verwendbar für Antriebe bis Größe HZL 74 / X-AT 050.

- Zu- und Abschaltung des Arbeitszylinders durch steuerbaren Pneumatikzylinder ohne Druckverlust
- Einzelnes Ansteuern verschiedener Zylinder, Positionieren auch im Rückhub
- Nur eine Ventilgröße für alle Zylinder
- Verbesserte Zykluszeit
- Vorbereitet für Schaltstellungsabfrage

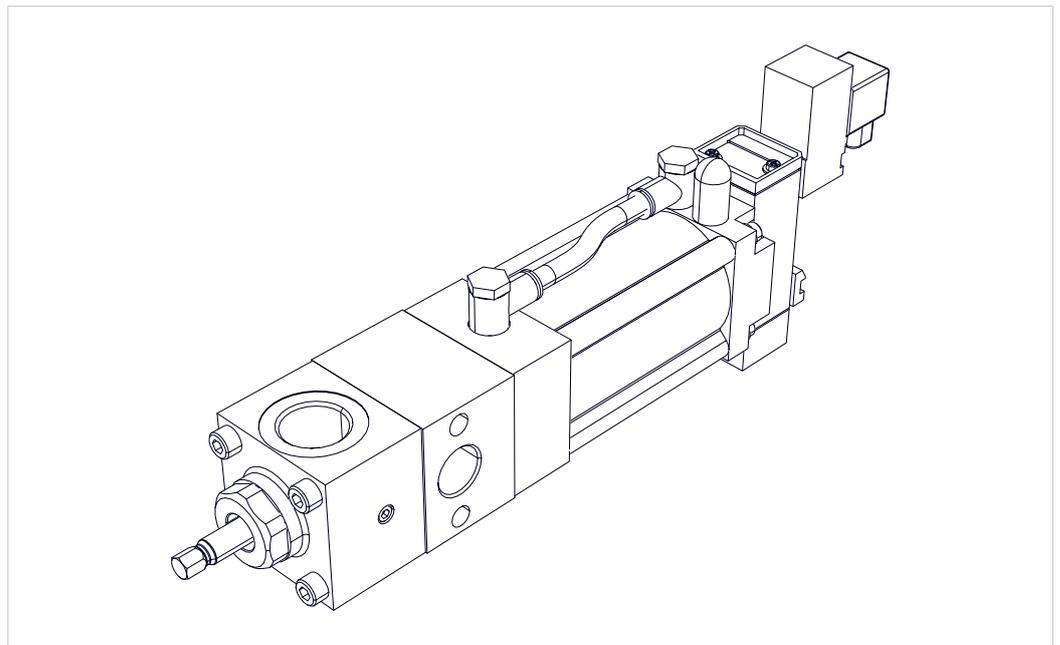


Abb. 13 Hydrosplit-Kupplung ZHK, mit elektrisch schaltbarem Ventil

Spezifikation / Technische Daten

- Betriebsspannung: 24 V / DC
- Leistungsaufnahme: 4,4 W
- Gewicht ca: 7,5 kg
- Schließkraft der Feder drucklos: 160 N
- Min. Schaltdruck: 3 bar
- Max. Schaltdruck: 10 bar
- Vorbereitet für Schaltstellungsabfrage über Magnetfeldsensoren

Inklusive Ventilstecker DIN 43650 (ISO 4400) Bauform A, mit LED

Pneumatische, hydraulische und elektrische Anschlüsse

- Anschlussgröße für pneumatische Druckversorgung: G ¼"
- Ventilstecker DIN 43650 (ISO 4400) Bauform A, Kontaktabstand 18 mm, Schutzleiter (PE) gebrückt, mit LED-Anzeige
- Flanschdeckel für Ventile mit ISO 1 Anschlussbild geeignet

Typ	Schrauben Pos. 5	Schrauben Pos. 6	Schieber Pos. 7	Anschluss Hy- draulikleitung
ZHK 018.001	M 8 / 27 Nm	M 10 / 60 Nm	10 Nm	G 3/4"
ZHK 020.001	M 8 / 27 Nm	M 10 / 60 Nm	10 Nm	G 1"

Tab. 2 Anzugsmomente, Anschluss Hydraulikleitung

Zubehör Hydrosplit-Kupplung ZHK, mit elektrisch schaltbarem Ventil

- Magnetfeldsensor M8 x 1/BMF21K/HW8/ST (Mat.Nr.: 180651)
- Haltewinkel BMF 21-HW-10 und in Edelstahl BMF 21-HW-10-E für Pneumatikzylinder mit gehäuseintegrierter Zugstange (Profil)

ISO Ventil (5/2-Wege-Magnetventil, Serie ISO1)

Spezifikation / Technische Daten

- Nenndurchfluss : 1060 l/min
- Zulässiges Medium: Druckluft, geölt bzw. ölfrei
- Betriebsspannung: 24 V/DC
- Leistungsaufnahme 24 V/DC : 4,4 W
- Schutzart mit Leitungsdose: IP65 (DIN VDE 0470)
- Gewicht: 0,46 kg

- Magnetspule 8 x 45° drehbar
- Genormte Leitungsdose 4 x 90° umsetzbar, genormte Anschlüsse
- Unverlierbare Befestigungsschrauben und Plattendichtung
- Plattenanschluss, Einbaulage beliebig
- Vorsteuerventil mit CNOMO-Anschlussfläche
- Ventil-Anschlusslochbilder nach ISO 5599

3.4.8 Produktübersicht und Produktmerkmale Hydraulikschlauchleitungen

Die Hydraulikschläuche sind werkseitig so dimensioniert, dass bei Einhaltung des max. zulässigen Betriebsdrucks keine zusätzlichen Maßnahmen, wie z. B. das Ummanteln mit zusätzlichen Schutzschläuchen notwendig sind.

Unabhängig davon werden bei TOX® PRESSOTECHNIK alle Hydraulikschläuche mit einem zusätzlichen Berstschutzschlauch geliefert und erfüllen die geltende Norm EN 16092-1 (Werkzeugmaschinen-Sicherheit - Pressen - Teil 1: Allgemeine Sicherheitsanforderungen)



Werden Hydraulikkomponenten selbst installiert, müssen die landesspezifischen gesetzlichen Vorgaben beachtet werden. TOX® PRESSOTECHNIK übernimmt für das kundenseitige Konfektionieren von Hydraulikkomponenten keine Verantwortung oder Gewährleistung. Dies gilt insbesondere auch für nachträgliche Umbauten im Bereich der Hydraulikleitungen und -verschraubungen

Kennzeichnung von Hydraulikschläuchen

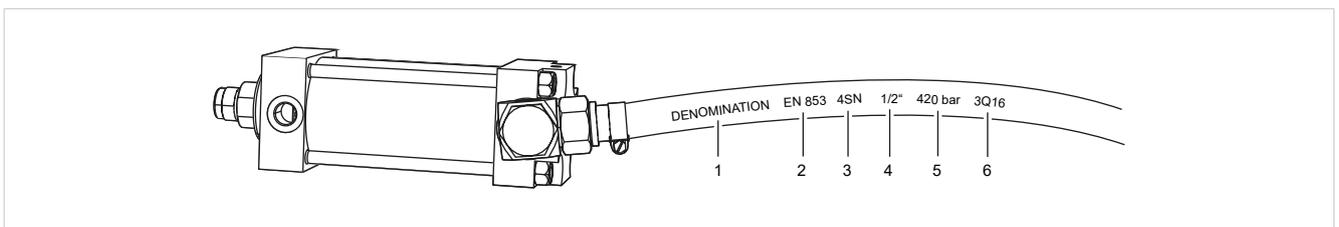


Abb. 14 Kennzeichnung von Hydraulikschläuchen

3.5 Optionale Ausstattungen

3.5.1 Weitere optionale Ausstattungen

Typ	Produktmerkmale
ZKW	<p>Wegmesssystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Wegaufnehmer gibt die absolute Ist-Position des Kolbens an. • Für den internen Einbau (nur Baugröße X-K 050 / 75 / 100 / 170).
ZKW	<p>Wegmesssystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Wegaufnehmer gibt die absolute Ist-Position des Kolbens an.
ZHW	<p>Wegmesssystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Wegaufnehmer gibt die absolute Ist-Position des Kolbens an. • Für den externen Anbau (für Baureihe line-Q und line-X bis Q-S/Q-K 30, X-S/X-K 30).
ZHU	<p>Hubabfrage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ermittelt die Position des Arbeitskolbens beim Vorhub und Rückhub über externen Sensor.
ZDK	<p>Druckregelung in Krafthubleitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ermöglicht individuelle Anpassung der Presskraft durch ein manuelles Druckregelventil oder ein elektrisches Proportionaldruckregelventil.
ZKHZ	<p>externe Krafthubzuschaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realisiert die Zuschaltung des Krafthubventils mittels elektrisch betätigtem 3/2-Wegeventil.
ZWK	<p>Werkzeugkupplung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbindet Antrieb und Werkzeug flexibel, so dass keine Querkräfte auf den Antrieb wirken können.
ZDO	<p>Elektronischer Druckschalter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erfasst den Öldruck im Hochdruckteil als Systemdruck und visualisiert diesen durch eine vierstellige LED-Anzeige. • Entsprechend der eingestellten Schaltfunktion können 2 Ausgangssignale erzeugt werden.
ZHO	<p>Hubfrequenzoptimierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduziert die Zykluszeit. • Ersetzt das vorhandene Krafthubventil durch ein Ventil der nächsten Baugröße.
ZPS	<p>Presskraftsensor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Misst Presskräfte in Druckrichtung.

Optionale Ausstattung siehe Typenblatt und Prospekt TOX® Kraftpaket.
<http://tox-pressotechnik.com/>

3.6 Produktplanung

3.6.1 Planungsdaten

Typenblatt

Technische Daten und Einbaumaße siehe Typenblatt.

(www.tox.com)

3.6.2 Planungsgrundsätze

- Bei der Befestigung sind zu beachten:
 - Einbaumaße
 - Gewicht, inklusive Gewicht des Zubehörs
 - Presskraft
 - Belastung durch den Arbeitsvorgang (Dynamik und Schwingungen)
- Es dürfen keine Querkräfte auf die Kolbenstange wirken.
Gegebenenfalls eine Linearführung für den Arbeitskolben verwenden: Entweder eine Stößelplatte und Führungssäulen oder eine Führungsschiene mit Führungswagen.
- Bei waagerechter Installation muss die Anschlussseite oben liegen.
- Wartungselemente, wie zum Beispiel Öleinfüllnippel, Entlüftungsbohrung, Hochdruckmessanschluss, Steuerdrossel 'X' und Ölstandsanzeige müssen zugänglich sein.
- Darauf achten, dass die Entlüftung des Hydrauliksystems immer auch im eingebauten Zustand möglich ist.
- Der Platzbedarf für die Versorgungsleitungen muss berücksichtigt werden.
- Die Länge der Schlauchleitungen, der Anschluss eines Öldruckschalters oder einer Öldrucküberwachung kann den Krafthub deutlich reduzieren.

3.6.3 Luftbedarf

- Für den Luftbedarf werden Eilhub und Rückhub mit dem zur Verfügung stehenden Luftdruck berechnet.
- Der Luftbedarf im Krafthub wird in Abhängigkeit von der benötigten Presskraft errechnet.
Er hängt beispielsweise davon ab, wann der erforderliche Öldruck erreicht ist.
- Wird der Übersetzerraum mit vollem Luftdruck befüllt, so kann der Luftverbrauch höher liegen als der tatsächlich benötigte, errechnete Bedarf.

Generell enthält die Luftbedarfsangabe alle für einen Hub notwendigen Befüllvorgänge. Die Angabe bezieht sich ausschließlich auf den genannten Antrieb. Für Schläuche und Ventile – insbesondere bei langen Schläuchen mit großem Querschnitt – die gemeinsam mit dem Antrieb befüllt und entlüftet werden, muss deren Verbrauch für die Auslegung des Kompressors ebenfalls berücksichtigt werden.

Hier gilt: Energiesparsam sind kurze Leitungen vom Ventil zum Antrieb.

Beim Einsatz von Druckregelventilen (z. B. für die Luftfeder) ist ein geringer Eigenluftverbrauch unvermeidbar. Dieser liegt in der Größenordnung von wenigen Litern pro Stunde. Ebenso kann es bei Schlauch- und Ventilanschlüssen zu Luftleckagen kommen. Um Luftleckagen z. B. über Nacht zu vermeiden, kann der Antrieb in dieser Zeit drucklos geschaltet werden.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Absinken des Arbeitskolbens

Durch Absinken des Arbeitskolbens besteht Quetschgefahr!

Der Arbeitskolben bei einem Kraftpaket / KT-System kann nur bei ausreichendem Rückhubdruck und ausreichender Luftversorgung sicher hochgehalten werden!

Bei Druckluftausfall wird kein Rückhub eingeleitet!

Abhängig von der Größe des Antriebs und des Gewichts des verwendeten Werkzeuges kann der Arbeitskolben absinken.

- ➔ Gesteuertes Rückschlagventil oder Absturzsicherung (ZSL) oder mechanische Hochhalteeinrichtung verwenden, insbesondere bei großen Werkzeuggewichten.
- ➔ Werden kundenseitig steuerbare Rückschlagventile als pneumatische Absturzsicherung angebaut, sind die entsprechenden Sicherheitsvorschriften zu beachten und einzuhalten.

3.6.4 Zykluszeiten

Die Zykluszeit wird in Abhängigkeit von der geforderten Presskraft berechnet. Es gilt:

- Je geringer die Presskraftausnutzung, umso kürzer wird die Zykluszeit.
- Eine Presskraftausnutzung über 90 % sollte vermieden werden.
- Zu den angegebenen Zykluszeiten sind die Schaltzeiten von Ventilen und Steuerungen vor dem Antrieb hinzuzurechnen.

Voraussetzung zum Erreichen der berechneten Zeiten:

- **Luftdruck**
Der erforderliche Luftdruck ergibt sich aus der gewünschten Presskraftausnutzung. Zum Erreichen einer kurzen Zykluszeit wird ein möglichst hoher Luftdruck für Eil- und Rückhub empfohlen. Soll die maximale Presskraft des Zylinders reduziert werden, kann dies durch eine Druckregelung ZDK (manuell oder elektrisch) in der Krafthubleitung realisiert werden.
- **Schlauchquerschnitt**
Die Leitungsquerschnitte müssen zum Erreichen der errechneten Zykluszeit mindestens den vorgesehenen Anschlussgrößen entsprechen. Dies gilt auch für die vor dem Antrieb installierten Schaltventile und Wartungseinheiten.
Zu kleine Leitungsquerschnitte können die Zykluszeit deutlich verschlechtern.
Zu kleine Leitungsquerschnitte können zu Ölleckagen am Kraftpaket führen, siehe [Vermeidung dynamische Ölleckage, Seite 42](#).
- **Schlauchlängen**
Die Schlauchlängen müssen so kurz wie möglich gewählt werden, da sowohl Luftverbrauch als auch die Zykluszeit in Abhängigkeit der Schlauchlänge erhöht werden.
- **Kompressorleistung**
Die Kompressorleistung muss immer mit ausreichender Sicherheit dimensioniert werden.
- **Geschwindigkeitseinstellung**
Durch den Einbau von Drosselrückschlagventilen in die Eil- und Rückhubleitungen kann die Geschwindigkeit reguliert werden (außer bei Typ RP, T). Durch den Einbau einer Drossel in die am Gerät vorhandene Krafthubleitung kann auch die Geschwindigkeit des Krafthubs reguliert werden. So kann der Antrieb auch für spezielle Anwendungen wie z. B. zum Einpressen von Buchsen, zum Auskragen, usw. eingesetzt werden.
- **Hubfrequenzoptimierung ZHO**
Die Zykluszeitangaben beziehen sich generell nur auf den gesamten Antrieb unter realitätsnahen Bedingungen. Im Bedarfsfall kann die Zykluszeit durch die optionale Zubehörbaugruppe ZHO noch weiter reduziert werden.

3.6.5 Leistungsoptimierung

Für eine optimale Leistung müssen die Geschwindigkeitsverhältnisse zwischen Rückhub und Eilhub eingestellt werden.

- Ein optimales Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Eilhub und Rückhub.
- Eine abgestimmte Krafthubgeschwindigkeit.
- Ausreichend dimensionierte Anschlussgrößen (Schlauchquerschnitt, Schaltventile, Wartungseinheit), die eine Drosselung der Krafthubgeschwindigkeit verhindern.

Technische Daten und Einbaumaße siehe Typenblatt.

www.tox.com

3.6.6 Vermeidung dynamische Ölleckage

Die dynamische Ölleckage beruht auf dem physikalischen Effekt der Schleppströmung: je größer die Geschwindigkeit ist, desto dicker ist der mitgeschleppte Ölfilm. Bei einem ungünstigen Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Eilhub und Rückhub kann ein Ölfilm in die Pneumatikräume des TOX® Kraftpakets gelangen.

Es gilt:

- Die Geschwindigkeitsverhältnisse zwischen Rückhub und Eilhub müssen eingestellt werden.
 - Für die Einstellung der Geschwindigkeitsverhältnisse müssen gegebenenfalls Abluftdrosseln an den Eilhubanschlüssen und Rückhubanschlüssen montiert werden.
- Eine abgestimmte Krafthubgeschwindigkeit.
 - Für die abgestimmte Krafthubgeschwindigkeit muss gegebenenfalls eine Abluftdrossel in die Krafthubentlüftung montiert werden.
- Bei gedrosselter Krafthubgeschwindigkeit müssen die Geschwindigkeitsverhältnisse zwischen Krafthubgeschwindigkeit und Entlüftung des Krafthubs eingestellt werden.
 Siehe [Geschwindigkeitsreduzierung für Krafthubentlüftung montieren, Seite 75](#).
- Leistungsquerschnitte zum TOX® Kraftpaket (Schlauchquerschnitte, Schaltventile, Wartungseinheit) müssen mindestens den Angaben im Typenblatt entsprechen.

Technische Daten und Einbaumaße siehe Typenblatt.

www.tox.com

Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Rückhub und Eilhub einstellen

Die Geschwindigkeit des Arbeitskolbens im Eilhub und Rückhub kann mit externen Abluftdrosseln am Vorhub und Rückhub eingestellt werden. Gegebenenfalls müssen die Abluftdrosseln nachgerüstet werden.

Erforderliches Geschwindigkeitsverhältnis
Hydraulikzylinder HZL
<ul style="list-style-type: none"> Vorhub gleich schnell bis max. 20% schneller als der Rückhub
Hydraulikzylinder HZL mit Gesamthubeinstellung
<ul style="list-style-type: none"> Vorhub gleich schnell wie der Rückhub
Arbeitsteil X-AT, AT
<ul style="list-style-type: none"> Rückhub schneller als oder gleich schnell wie der Vorhub
Arbeitsteil AT mit Gesamthubeinstellung
<ul style="list-style-type: none"> Vorhub gleich schnell wie der Rückhub

Tab. 3 Erforderliches Geschwindigkeitsverhältnis

 Eine visuelle Überprüfung der Geschwindigkeiten ist im Normalfall ausreichend.

1. Geschwindigkeitsverhältnis entsprechend den Vorgaben einstellen.
2. Test durchführen und Geschwindigkeit visuell prüfen.

Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Kraffhub und Kraffhubentlüftung einstellen (optional)

Bei gedrosselter Kraffhubgeschwindigkeit
Erforderliches Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Kraffhub und Kraffhubentlüftung
<ul style="list-style-type: none"> Kraffhubgeschwindigkeit gleich schnell wie Rückhubgeschwindigkeit des Übersetzerkolbens oder Kraffhubgeschwindigkeit schneller als Rückhubgeschwindigkeit des Übersetzerkolbens

Tab. 4 Erforderliches Geschwindigkeitsverhältnis

 Eine visuelle Überprüfung der Geschwindigkeiten ist im Normalfall ausreichend.

1. Geschwindigkeitsverhältnis entsprechend den Vorgaben einstellen.
2. Test durchführen und Geschwindigkeit visuell prüfen.

3.6.7 Hubbegrenzung des Krafthubes

Für Anwendungen, bei denen ein fester Endanschlag erforderlich ist, kann der Gesamthub des Antriebs begrenzt werden.

Bei Stanzanwendungen muss eine Wegbegrenzung des Krafthubes erfolgen. Der Weg des Krafthubes darf nur zu 80% ausgenutzt werden.

Der Weg des Krafthubes lässt sich begrenzen, durch:

- Hubbegrenzung im Werkzeug.
- Hubbegrenzung durch eingestellten Gesamthub (Eilhub und Krafthub).
- Hubbegrenzung durch Einstellung Gesamthublänge und Schnittschlag-Dämpfung (ZSD).

Hubbegrenzung des Krafthubes im Werkzeug

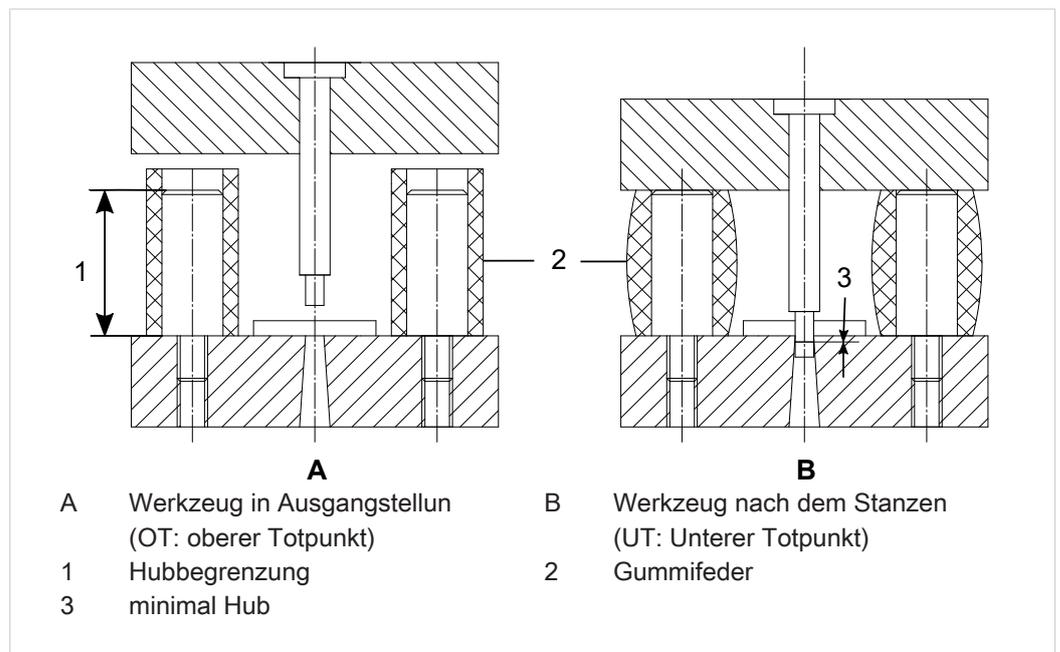


Abb. 15 Hubbegrenzung im Werkzeug

Nach dem Stanz-Vorgang begrenzt das Werkzeug den Krafthub (unterer Totpunkt).

Hubbegrenzung durch Nutzung des internen Festanschlags

Neben der Hubbegrenzung im Werkzeug kann auch der interne Festanschlag im Antrieb am Ende des Gesamthubes (Eilhub+Krafthub) genutzt werden.

Bei Bedarf kann der Gesamthub bei der Bestellung auf den benötigten Gesamthub reduziert werden.

3.6.8 Kraftbegrenzung des Krafthubs

Durch den Anschluss eines Öldruckschalters oder einer Öldrucküberwachung kann die Presskraft des Krafthubs überwacht werden. Bei Erreichen der gewünschten Presskraft muss der Rückhub eingeleitet werden.

Eine dauerhafte Reduzierung der Presskraft kann durch Einbau einer Druckregelung in der Krafthubleitung realisiert werden.



Bei Druckregelung in der Krafthubleitung (ZDK) ist ein Öldruck von mindestens 30 bar erforderlich.

3.6.9 Geschwindigkeitsdrosselung des Krafthubs

Die Geschwindigkeit des Krafthubs kann verringert werden, wenn in die Zuleitung für den Krafthub eine Steuerdrossel eingebaut wird.

Zur Vermeidung einer dynamischen Ölleckage muss in diesem Fall eine zusätzliche Abluftdrossel eingebaut werden, um das Geschwindigkeitsverhältnis einstellen zu können.

Siehe [Geschwindigkeitsreduzierung für Krafthubentlüftung montieren, Seite 75](#).

3.6.10 Umschaltung Krafthub auf Rückhub bei Kraftpaket mit hydraulischer Dämpfung (ZED, ZSD)

Bei Antrieben mit hydraulischer Dämpfung (ZED, ZSD) kommt es im Krafthub zu einer Erhöhung des Öldrucks. Der Öldruck kann daher nicht als Signal für den Rückhub genutzt werden.

Zur Umschaltung von Krafthub auf Rückhub muss ein wegabhängiges Signal gewählt werden.

3.6.11 Haltebremse (Baugruppe ZSL)

Für den Einbau und Einsatz der Haltebremse (ZSL) gilt:

- Die Haltebremse dient ausschließlich zur mechanischen Sicherung eines Werkzeuges bis zur maximal zulässigen Last (siehe Typenschild).
- Der Betrieb Haltebremse ist in trockenen, sauberen Werkshallen vorgesehen (normale Werkstatsumgebung).
Bei starkem Schmutzanfall im Umfeld der Haltebremse – z. B. Schleifstaub, Späne, Kühlmittel oder andere flüssige Medien – sind besondere Schutzmaßnahmen erforderlich.
- Im Normalbetrieb ist die Haltebremse so anzusteuern, dass diese öffnet. In allen anderen Betriebszuständen, auch bei Stromausfall, Not- Aus etc. fällt die Haltevorrichtung ein und hält die Kolbenstange fest bzw. bremst die Last ab.
Bei einem Defekt der Zuleitung zur Haltevorrichtung wird die Last gesichert.
- Ist der Druck nicht ausreichend konstant (z.B. „Druckloch“ zu Beginn von Senkbewegungen) muss ein Rückschlagventil im Druckluftanschluss des Ventils montiert werden.
- Treten Schlaggeräusche beim Öffnen der Haltebremse infolge relativ hohen Drucks auf, können diese durch eine Drossel in der Druckleitung (Anschluss 'L') unterdrückt werden.
- Der Druckraum des Klemmkopfs sowie dessen Druckzuleitung müssen immer gut entlüftet sein.

Elektrische Ansteuerung

Es gilt:

- Es können durch Näherungsschalter zwei Signale abgenommen werden.
- Ein sicherer Zustand ist dann gegeben, wenn das Signal 'A' (Last gesichert) ansteht.
Dieses Signal muss von der Maschinensteuerung verarbeitet und angezeigt werden.
- Diese Funktion muss zyklisch überwacht werden, was zweckmäßig durch zyklischen Abgleich mit dem Signal 'B' (Klemmung gelöst) geschieht.
- Eine Abwärtsfahrt nur möglich, wenn nach Druckbeaufschlagen der Haltevorrichtung das Signal 'B' (Klemmung gelöst) ansteht.
Die Steuerung muss so programmiert werden, dass beim Fehlen dieses Signals automatisch so lange aufwärts gefahren wird bis das Signal 'B' (Klemmung gelöst) erscheint.

3.7 Ansteuerung und Druckregelung

3.7.1 Ansteuerung nach Staudruckverfahren

Trifft der Arbeitskolben während des Eilhubes auf eine Gegenkraft hält er an und der auf die Kolbenfläche wirkende Staudruck sinkt. Das Krafthubventil schaltet und der Übersetzerkolben wird mit Druckluft beaufschlagt.

Die Umschaltzeit wird mit der Steuerdrossel 'X' reguliert und eingestellt.

Der Antrieb wird wie ein doppelt wirkender Pneumatikzylinder über ein elektrisches, pneumatisches oder mechanisches 4/2- oder 5/2-Wege-Ventil bzw. 4/3- oder 5/3-Wege-Ventil angesteuert.

Der Antrieb muss auf Grundstellung geschaltet sein, bevor auf Eilhub umgeschaltet wird.

3.7.2 Planungsgrundsätze Ansteuerung

Eine wegabhängige externe Krafthubzuschaltung ist empfehlenswert:

- Bei nach oben arbeitender Kolbenstange.
- Bei großem Werkzeuggewicht.
- Bei anwendungsbedingt unterbrochenem Eilhubweg (z. B. zum Fixieren eines gefederten Niederhalters).
- Wenn die Steuerdrossel 'X' montagebedingt nicht eingestellt werden kann.

Eine externe Krafthubfreigabe mit einem elektrischen Freigabesignal ist empfehlenswert:

- Wenn wegen bauteilbedingter Störkonturen im Arbeitsbereich die Krafthubfreigabe mit der Steuerdrossel 'X' versehentlich ausgelöst werden kann.

Beim Drucklosschalten eines Druckregelventils (Luftfeder) gilt:

- Werden Vorhubanschluss und Rückhubanschluss drucklos geschaltet, muss auch die Druckluftversorgung der Luftfeder abgeschaltet werden.

Messanschluss und Steueranschluss

Am Messanschluss und Steueranschluss liegt der zur Presskraft proportionale Öldruck an.

Dieser kann z. B. durch Anschluss eines Manometers angezeigt oder durch die Weitergabe auf einen Druckschalter zur Erzeugung eines Schaltimpulses genutzt werden.

4 Technische Daten

4.1 Typenblatt und Datenblatt

Technische Daten und Einbaumaße siehe Typenblatt und Datenblatt.
www.tox.com

4.2 Allgemeine Umgebungsbedingungen

- Das TOX® Kraftpaket ist gegen das Eindringen von Flüssigkeiten und Verschmutzungen aus der Umgebung durch Dichtungen, Abstreifer und Schalldämpfer geschützt. Dennoch kann das Eindringen von Fremdstoffen beim Einsatz in staubiger oder stark verschmutzter Umgebung nicht vollständig ausgeschlossen werden.
 Durch Verschmutzung resultierende Beschädigungen im Betrieb fallen nicht unter die Garantieregeln.
- Das Eindringen von Wasser oder sonstigen korrosiven Flüssigkeiten muss verhindert werden.
- Keine Garantie bei Verwendung in Umgebungen mit stark korrosiven Umgebungsbedingungen wie z. B. erhöhter Salzgehalt (Meeresklima), Reinigung mit korrosiven Reinigungsmitteln, oder Verwendung von Hochdruckreinigern.
 Sollte der Einsatz der Antriebe in korrosiver Umgebung sein, kann TOX® PRESSOTECHNIK Antriebe in korrosionsgeschützter Ausführung liefern.
- Die angegebene maximal zulässige Umgebungstemperatur darf nicht überschritten werden um Beschädigungen des Dichtsystems und unzulässige Ausdehnungen im Hydrauliksystem zu vermeiden.
 Siehe [Umgebungstemperatur, Seite 48](#).
- Die angegebene Partikelgröße und Feuchtigkeit für Druckluft ist einzuhalten.
 Siehe [Druckluftqualität und Pneumatikanschluss, Seite 49](#).

4.3 Umgebungstemperatur

Zugelassene Umgebungstemperatur: 10 °C bis 60 °C

4.4 Druckluftqualität und Pneumatikanschluss

Erforderlich ist:

- Gefilterte und getrocknete Druckluft

Leicht geölte Druckluft ist zulässig.

Druckluftqualität (nach DIN ISO 8573-1):

Feststoffe		Wasser Taupunkt		Maximaler. Ölgehalt	
Klasse	[μm]	Klasse	[$^{\circ}\text{C}$]	Klasse	[mg/m^3]
5	40	4	3	3	1

4.4.1 Pneumatikanschluss, Luftdruck, Öldruck

Siehe Typenblatt.

www.tox.com

- Voreinstellung: P_{EL} 0,8 bar
- Minimaler Versorgungsdruck des Druckregelventils: P_{min} 2,5 bar.

4.5 Anzugmomente

4.5.1 Anzugsmomente für das Anflanschen des Antriebs

Vorgeschriebene Anzugsmomente für Befestigungsschrauben der Festigkeitsklasse ISO 4762-12.9:

Gewindegröße	Drehmoment
M 6	17 Nm
M 8	40 Nm
M 10	80 Nm
M 12	135 Nm
M 16	340 Nm
M 20	660 Nm
M 24	1.130 Nm
M 30	2.250 Nm

4.5.2 Anzugsmomente an der Kolbenstange

Werkzeugkupplung ZWK	Kolbengewinde	Anzugsmoment
ZWK 001	M12 x 1,5	10 Nm
ZWK 002	M16 x 1,5	15 Nm
ZWK 004	M22 x 2,0	40 Nm
ZWK 008	M30 x 2,0	180 Nm
ZWK 015	M30 x 2,0	210 Nm
ZWK 030	M39 x 2,0	230 Nm
ZWK 050	M42 x 2,0	290 Nm
ZWK 075	M64 x 2,0	500 Nm
ZWK 200	M80 x 2,0	500 Nm

4.5.3 Anzugsmomente für Gesamthubeinstellung (Option)

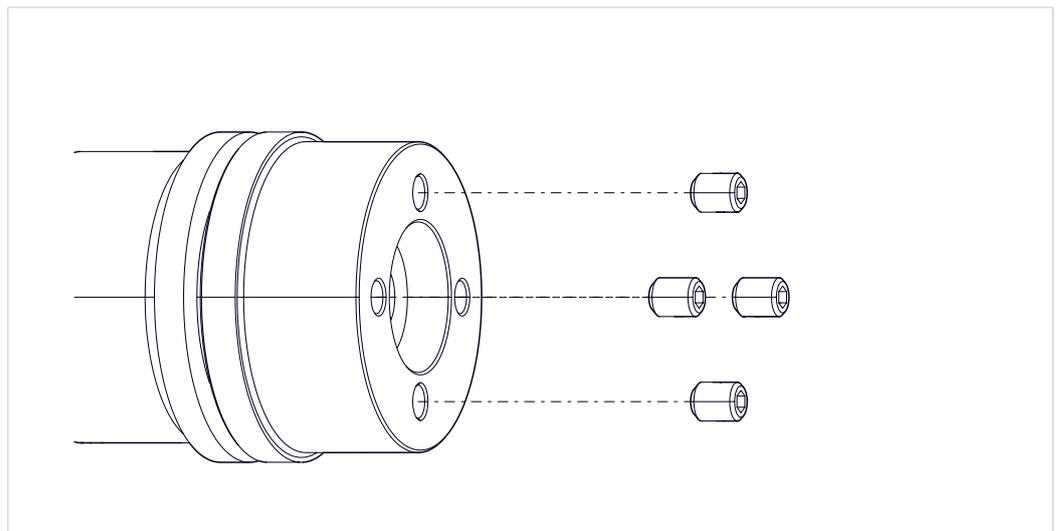


Abb. 16 Anzugsmomente für Gewindestifte

Gewindegröße	Drehmoment
M 5	5 Nm
M 8	18 Nm
M 10	32 Nm

4.5.4 Anzugsmomente Pneumatik-Verschraubungen am Kraftpaket

Die angegebenen Anzugsmomente gelten nur für Pneumatik-Verschraubungen am Kraftpaket.

Anschlussgewinde	Anzugsmoment
1/8"	10 Nm
1/4"	15 Nm
3/8"	25 Nm
1/2"	30 Nm

4.5.5 Anzugsmomente Hydraulik-Verschraubungen

Anschlussgewinde	Anzugsmoment
3/8"	35 Nm
1/2"	60 Nm
3/4"	90 Nm
1"	140 Nm

4.5.6 Anzugsmomente Hydrosplit-Kupplung ZHK

Hydrosplit-Kupplung ZHK, manuell schaltbar

Typ: ZHK 018.000, ZHK 020.000, ZHK 042.000

Typ	Schrauben Pos. 5	Schrauben Pos. 6	Schieber Pos. 7	Anschluss Hy- draulikleitung
ZHK 018.000	M 8 / 27 Nm	M 10 / 60 Nm	10 Nm	G 3/4"
ZHK 020.000	M 8 / 27 Nm	M 10 / 60 Nm	10 Nm	G 1"
ZHK 042.000	M 20 / 425 Nm	M 20 / 425 Nm	20 Nm	SAE 2

Tab. 5 Anzugsmomente, Anschluss Hydraulikleitung

Hydrosplit-Kupplung ZHK, mit elektrisch schaltbarem Ventil

Typ: ZHK 018.001, ZHK 020.001

Typ	Schrauben Pos. 5	Schrauben Pos. 6	Schieber Pos. 7	Anschluss Hy- draulikleitung
ZHK 018.001	M 8 / 27 Nm	M 10 / 60 Nm	10 Nm	G 3/4"
ZHK 020.001	M 8 / 27 Nm	M 10 / 60 Nm	10 Nm	G 1"

Tab. 6 Anzugsmomente, Anschluss Hydraulikleitung

4.6 Presskraft Tabelle

Presskraft Tabelle siehe separates Dokument.

4.7 Spezifikation Hydrauliköl

Folgende Öle sind standardmäßig zur Verwendung freigegeben:

- Hydrauliköl HLP DD32 (gemäß DIN 51524-2), gefiltert < 5 µm, Belastbarkeit > 30 N/mm²
- Lebensmittelöl Klüber Summit HySyn FG 32

Folgende Hydrauliköle sind mit Einschränkungen zur Verwendung freigegeben:

- Hydrauliköl UCON™ LB-165
- Synthetiköl ISOTEX 46
- Synthetiköl Envolubric PC 46 NWL
- Bei Verwendung von den nicht standardmäßig freigegebenen Hydraulikölen kann es aufgrund des erhöhten Lufteintrages zu einem erhöhten Wartungsintervall kommen.
- Bei Verwendung von den nicht standardmäßig freigegebenen Hydraulikölen kann die Schmierfähigkeit niedriger sein als bei HLP DD32 Hydraulikölen. Dadurch kann es zu kürzeren Standzeiten der Dichtungen kommen.
- Manche Dichtungswerkstoffe neigen bei den nicht standardmäßig freigegebenen Hydraulikölen zu erhöhter Quellung und damit zu einer Reduzierung der Standzeit der Dichtungen.

HINWEIS

Garantieverlust bei Verwendung nicht zugelassener Hydrauliköle!

Aufgrund von negativen Auswirkungen auf Wartungsintervall, Quellverhalten und Standzeit der Dichtungen erlischt bei Verwendung von nicht standardmäßig freigegebenen Hydraulikölen die getroffene Garantiezusage.

- Hydrauliköle verwenden, die von TOX® PRESSOTECHNIK standardmäßig zugelassen sind.
 - Weitere Hydrauliköle nur nach ausdrücklicher Freigabe von TOX® PRESSOTECHNIK.
 - Verschiedene Hydraulikölsorten nicht mischen. Negative Auswirkungen wie Ausflockungen können nicht ausgeschlossen werden.
-

5 Transport und Lagerung

5.1 Sicherheit beim Transport

WARNUNG

Gefahr durch schwebende Lasten!

Schwere Quetschungen, Stöße und folgenschwere Unfälle bei unsachgemäßem Transport und fallender Last!

- Nur geeignete und technisch einwandfreie Hebezeuge sowie Lastenaufnahmemittel mit ausreichender Tragkraft verwenden.
- Nie unter schwebenden Lasten stehen oder dort arbeiten.
- Sicherstellen, dass keine Person im Gefahrenbereich ist.
- Bei Transport und Absetzen darauf achten, dass keine Körperteile eingeklemmt werden.
- Geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen (z. B. Sicherheitsschuhe).

VORSICHT

Verletzung durch kippende und umfallende Produkte!

- Produkt gegen Kippen, Umfallen, unbeabsichtigtes Bewegen sichern.

- Der Transport darf nur von befugtem Personal durchgeführt werden.
- Das Produkt darf nur mit leeren Flüssigkeitsbehältern transportiert werden.
- Das Produkt darf nur mit der dafür vorgesehenen Transportpalette / -vorrichtung befördert werden.
- Das Produkt darf nur mit geeigneten Hebevorrichtungen an geeigneten Hebepunkten angehoben werden.
Siehe Sicherheitszeichen.
- Das Gewicht des Produkts ist zu beachten.
Siehe technisches Datenblatt.
- Der Schwerpunkt des Produkts ist zu beachten.
Siehe Gesamtzeichnung.

5.2 Hebevorrichtung

Je nach Größe des Antriebs sind zum Anheben am hinteren Flanschdeckel Gewindebohrungen für Ringschrauben angebracht.

WARNUNG

Stoß- und Quetschgefahr durch ausschwenkendes Produkt!

Schwere Stöße, Quetschungen und folgenschwere Unfälle durch sich drehendes und ausschwenkendes Produkt.

- Schwerpunkt und Drehpunkt des Produkts beachten.
- V-förmige Aufhängeverbindung im Schwerpunkt zwischen den Ringschrauben herstellen.
- Sind keine Gewindebohrungen vorhanden, Rundschlinge zwischen Arbeitsteil und Übersetzer anhängen.
- Produkt vorsichtig anheben.

5.3 Zwischenlagern

- Originalverpackung verwenden.
- Sicherstellen, dass alle Anschlüsse und Gewinde staubdicht und stoßsicher verschlossen sind.
- Das Produkt nur in geschlossenen, trockenen, staub- und schmutzfreien Räumen bei Raumtemperatur lagern.

5.4 Versand zur Reparatur

Um das Produkt zur Reparatur an TOX® PRESSOTECHNIK zu senden, gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Füllen Sie das "Begleitformular Reparatur" aus. Dieses bekommen Sie im Service Bereich unserer Webseite oder auf Anfrage per E-Mail an uns.
- Senden Sie das ausgefüllte Formular per E-Mail an uns.
- Anschließend erhalten Sie die Versandpapiere von uns per E-Mail zugesendet.
- Senden Sie das Produkt mit den Versandpapieren und einer Kopie des "Begleitformular Reparatur" an uns.

Kontaktdaten siehe [Kontakt und Bezugsquelle, Seite 12](#) oder www.tox.com.

6 Montage

6.1 Sicherheit bei der Montage

Die Montage darf nur von geschultem und befugtem Personal durchgeführt werden.

GEFAHR

Elektrische Gefährdungen bei Berührung mit spannungsführenden Teilen!

Elektrischer Schock, Verbrennungen oder Tod bei Kontakt mit spannungsführenden Teilen!

- Alle Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.
- Energieversorgung trennen.
- Sicheren Abbau von Restenergie abwarten (min. 3 Minuten).

WARNUNG

Herausschleudernde Teile und Druckluft durch druckluftführende Leitungen!

Schwere Verletzungen an Augen und Körperöffnungen!

- Leitungen stets drucklos anschließen und abschließen.
- Maximal zulässige Drücke beachten.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

VORSICHT

Stolperstellen durch verlegte Versorgungsleitungen!

Verletzungen durch Stolpern und Fallen!

- Stolperstellen beim Aufstellen vermeiden.
- Unvermeidliche Stolperstellen mit Signalzeichen kennzeichnen.

6.2 Antrieb montieren

Benötigtes Material:

- Schrauben der Festigkeitsklasse: 12.9 (gemäß ISO 4762)
- Drehmomentschlüssel

1. **WARNUNG!** Quetschgefahr! Hebevorrichtung (Ringschrauben) anbringen und geeignetes Hebezeug verwenden.
Antrieb auf das vorgesehene Befestigungselement setzen und ausrichten.
2. Schrauben anziehen, dabei Drehmomente beachten.
Siehe [Anzugsmomente, Seite 49](#).

6.3 Hydrosplit-Kupplung verbinden und trennen

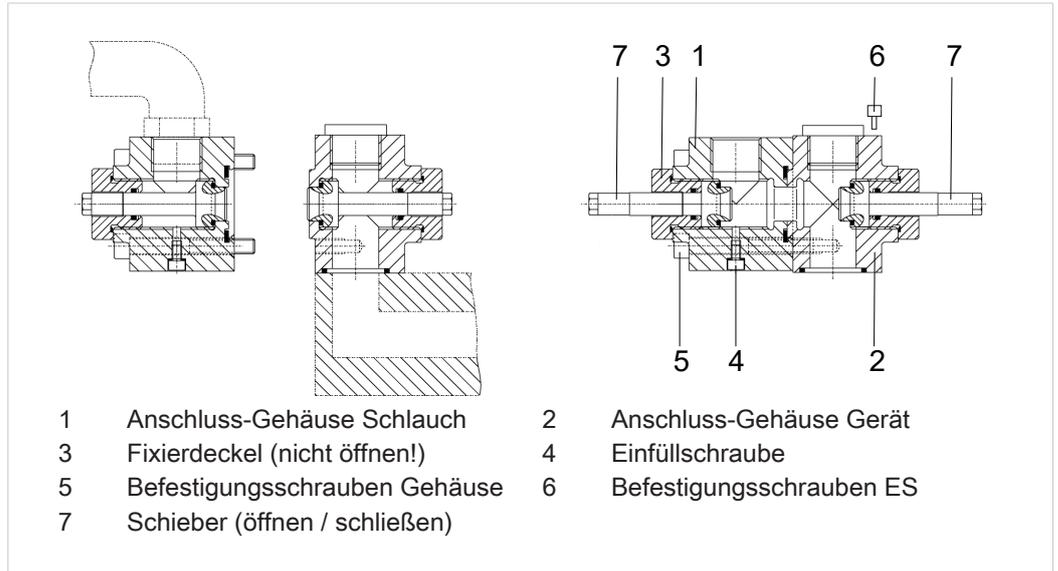


Abb. 17 Hydrosplit-Kupplung

Typ	Schrauben Pos. 5	Schrauben Pos. 6	Schieber Pos. 7	Anschluss Hy- draulikleitung
ZHK 018.000	M 8 / 27 Nm	M 10 / 60 Nm	10 Nm	G 3/4"
ZHK 020.000	M 8 / 27 Nm	M 10 / 60 Nm	10 Nm	G 1"
ZHK 042.000	M 20 / 425 Nm	M 20 / 425 Nm	20 Nm	SAE 2

Tab. 7 Anzugsmomente, Anschluss Hydraulikleitung

Hydrosplit-Kupplung montieren und verbinden

1. Anschluss-Gehäuse Schlauch und Anschluss-Gehäuse Gerät zusammensetzen.
2. Befestigungsschrauben Gehäuse anziehen (siehe Tabelle Anzugsmomente).
3. Schieber öffnen.

Hydrosplit-Kupplung trennen

HINWEIS

Dichtungsschaden durch Überdruck

Beim Trennen der Hydrosplit-Kupplung kann Überdruck in der Kupplung entstehen und die Dichtungen beschädigt werden.

→ Vor dem Trennen der Hydrosplit-Kupplung zuerst das schlauchseitige Kupplungsteil schließen.

1. Schlauchseitigen Schieber schließen.
2. Geräteseitigen Schieber schließen.
3. Befestigungsschrauben Gehäuse lösen.
4. Kupplungsteil des Schlauches und Kupplungsteil des Übersetzers lösen.

6.4 Hydraulikschlauchleitungen montieren

Werden Hydraulikkomponenten in der Anlage verlegt, müssen die Anforderungen und landesspezifischen Vorschriften berücksichtigt werden.

Zum Beispiel werden in Deutschland nach der BG-Regel 237 folgende Anforderungen genannt

- i** Beim direkten Anbau von Hydraulikkomponenten dürfen ausschließlich Hydraulikverschraubungen mit Elastomer-Flachdichtung verwendet werden. Andere Abdichtungen wie z. B. Schneidringverschraubungen oder Radialdichtungen sind nicht zulässig.

Verlegerichtlinie

- Vermeiden von Torsion.
- Einhalten des zulässigen Biegeradius.
- Vermeiden von Abrieb, Scheuerstellen und Abknicken.
- Vermeiden von Zug- und Stauchbelastungen.
- Berücksichtigung von Temperatureinwirkungen.
- Berücksichtigung von Schwingungen.
- Verhindern von Peitschen.
- Einhaltung des angegebenen max. zulässigen Hydraulikdrucks.
- Berücksichtigung von Brandschutzmaßnahmen.
- Direkte Sonnen- oder UV-Einstrahlung vermeiden.
- In der Nähe befindliche Wärmequellen abschirmen.
- In unmittelbarer Nähe keine ozonbildenden Beleuchtungskörper (z. B. fluoreszierende Leuchtmittel, Quecksilberdampf Lampen), sowie keine elektrischen Geräte mit Funkenbildung verwenden.

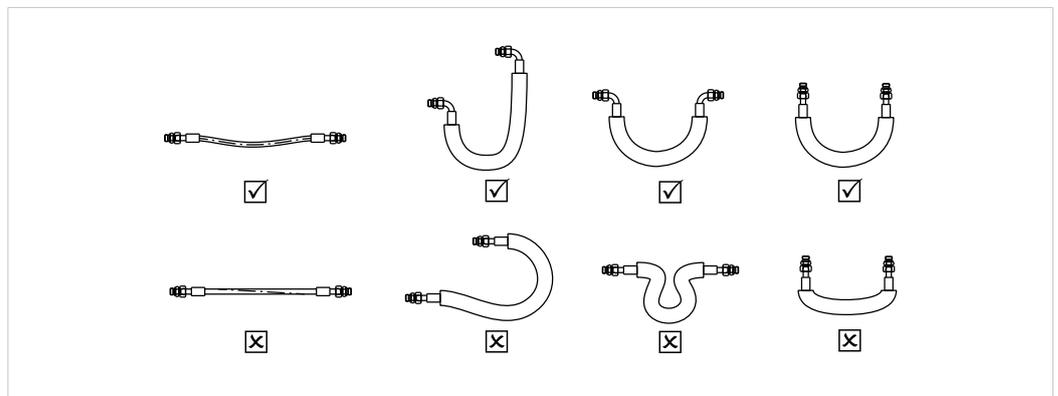


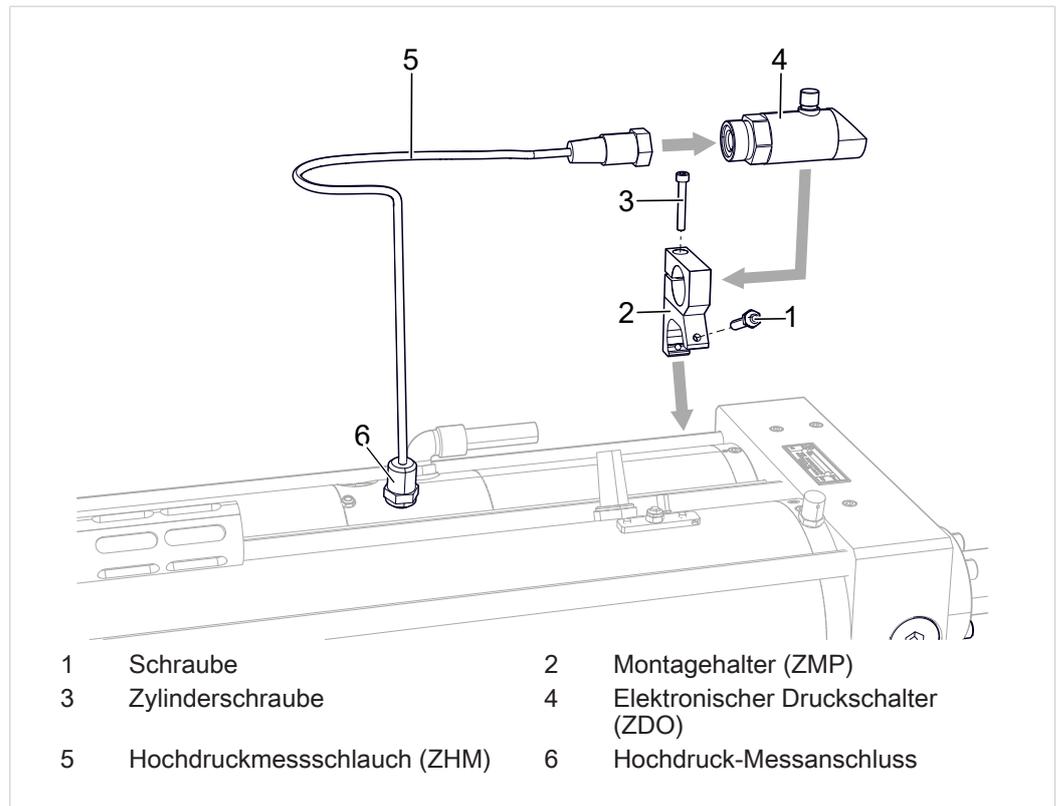
Abb. 18 Verlegerichtlinie

- ✓ Anlage ist drucklos geschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert.

→ Nur von befugtem Servicepersonal durchzuführen.

6.5 Optionales Zubehör montieren

6.5.1 Elektronischen Druckschalter (ZDO) montieren



Benötigtes Material:

- Elektronischer Druckschalter (ZDO)
- Montagehalter (ZMP)
- Hochdruck-Messschlauch (ZHM)

HINWEIS

Lufteinschluss in der Anschlussleitung!

Luft kann in den Hochdruckraum gelangen, den Arbeitsvorgang beeinträchtigen und das Messergebnis verfälschen.

→ Anschlussleitung mit Öl füllen und entlüften.

- ✓ Sicherstellen, dass die Anlage druckfrei und spannungsfrei ist.
 - ✓ Anzugsmomente beachten.
Siehe [Anzugsmomente, Seite 49](#).
1. Montagehalter des Druckschalters am Antrieb montieren. Darauf achten, dass Anzeige und Bedienelemente gut erreichbar sind.
 2. Druckschalter in Montagehalter befestigen.
 3. Hochdruckmessschlauch am Druckschalter und am Hochdruck-Messanschluss montieren.
 4. Kabel des Druckschalters an der Steuerung gemäß Schaltplan anschließen.
Siehe Bedienungsanleitung Druckschalter ZDO.

6.5.2 Positionssensoren der Hubabfrage für Vorhub und Rückhub (ZHU) montieren und einstellen

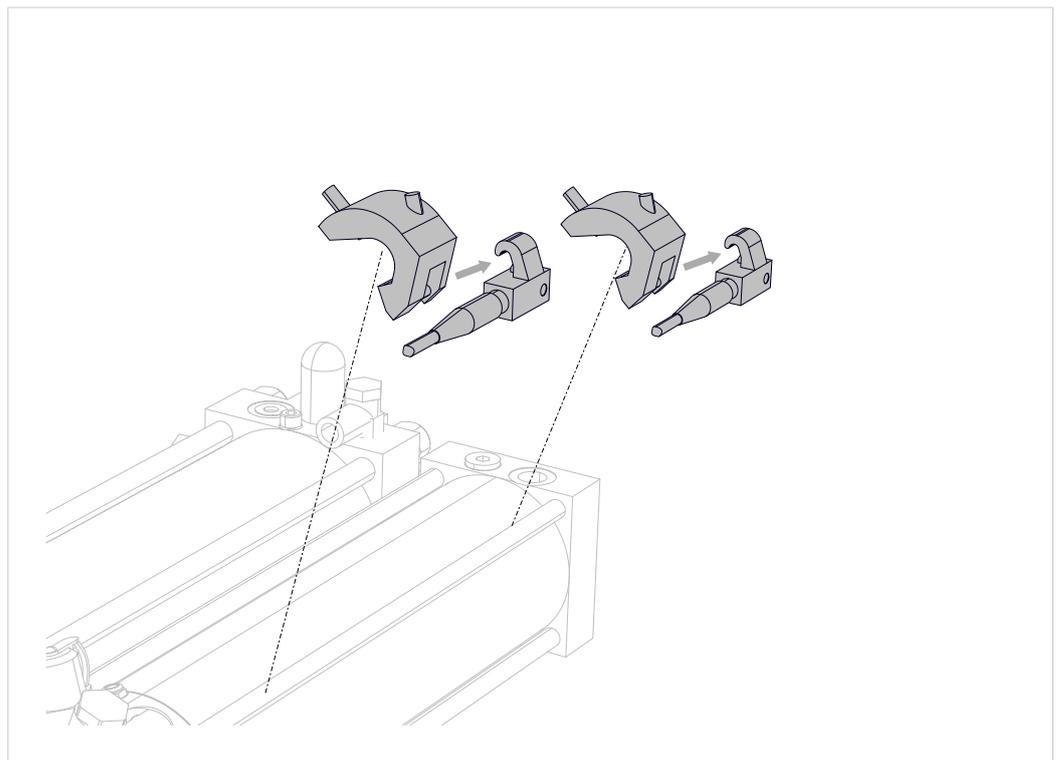


Abb. 19 Positionssensoren für Hubabfrage für Vorhub und Rückhub montieren

Benötigtes Material:

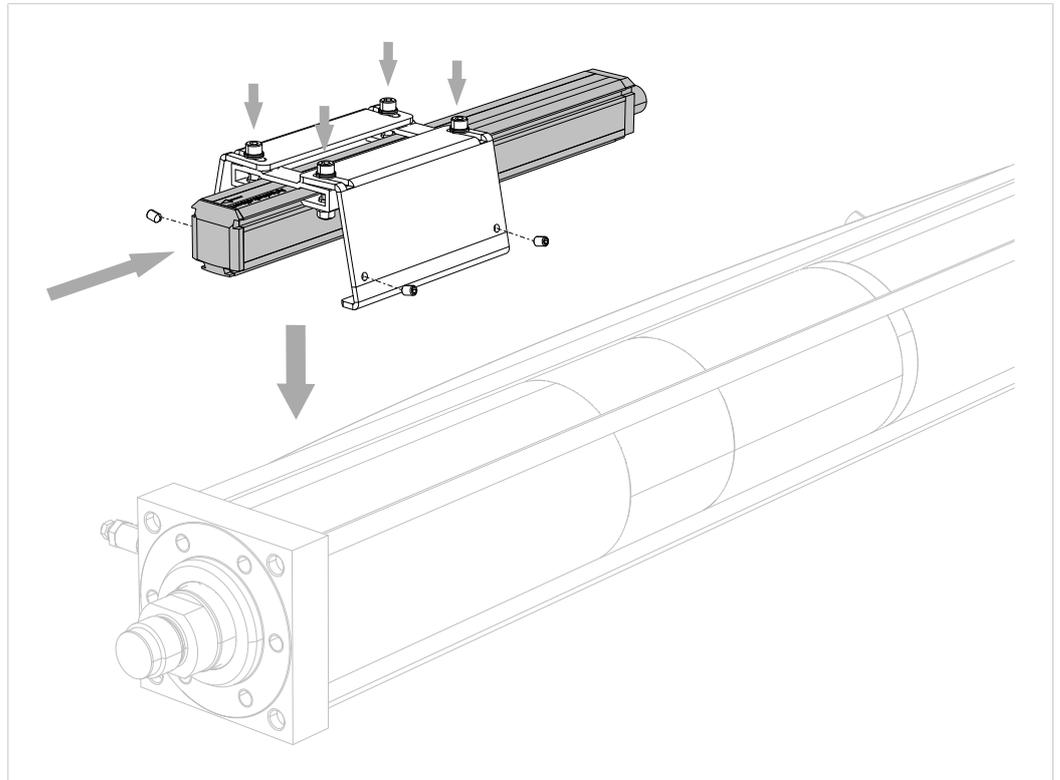
- Magnetempfindlicher Näherungsschalter mit LED (ZHS 001.001)
- Haltewinkel für Näherungsschalter
- Kabeldose

1. Haltewinkel montieren.
2. Näherungsschalter montieren.
3. Näherungsschalter an die Steuerung anschließen.
Siehe Schaltplan.

Positionssensoren einstellen

- ✓ Näherungsschalter sind angeschlossen.
 - ✓ Arbeitskolben ist in Grundstellung.
1. Näherungsschalter vom Zylinderrand bis zum ersten Einschaltpunkt schieben.
 - ▷ LED leuchtet.
 2. Kante des Näherungsschalter auf dem Zylinder markieren.
 3. Näherungsschalter bis zum Ausschaltpunkt weiterschieben.
 - ▷ LED schaltet aus.
 4. Näherungsschalter bis 2. Einschaltpunkt zurückschieben.
 - ▷ LED leuchtet.
 5. Kante des Näherungsschalter auf dem Zylinder markieren.
 6. Näherungsschalter zwischen beiden Markierungen positionieren und fixieren.

6.5.3 Externes Wegmesssystem (ZHW) montieren



Benötigtes Material:

- i** Voraussetzung für die Montage des externen Wegmesssystems ist:
- TOX® Kraftpaket Typ line-Q, line-X oder RZS
 - 20 mm Hubverkürzung entweder im Kraftpaket innenliegend oder
 - werkzeugseitig außenliegend
- Wegmesssystem (ZHW)
 - Haltewinkel für Wegmesssystem

- ✓ Die Betriebsanleitung des Wegmesssystem liegt vor.

HINWEIS

Geräteschaden durch falschen Einbau und Anschluss!

→ Die Angaben der Betriebsanleitung des Herstellers sind zu befolgen.

1. Haltewinkel montieren.
2. Wegmesssystem in Haltewinkel einschieben. Darauf achten, dass das Wegmesssystem mit Kontakt am Zylinderrohr und am vorderen Flansch anliegt.
3. Wegmesssystem justieren. Darauf achten, dass

bei ZHW 002/004/008/015 Abstand zwischen vorderem Flansch und Vorderkante Wegaufnehmer von 2 +/-0,05 mm
bei ZHW 030 Abstand zwischen vorderem Flansch und Vorderkante Wegaufnehmer von 14 +/-0,05 mm.
4. Auf parallele Ausrichtung des Wegmesssystem zur Antriebslängsachse achten.
5. Wegmesssystem mit Gewindestiften an den Zugankern fixieren, dass es nicht verschoben werden kann. Anzugsmoment: 2 Nm.
6. Gewindestifte mit Sechskantmuttern kontern und mit Sicherungslack sichern.
7. Wegmesssystem an Steuerung anschließen.
Siehe Schaltplan und Betriebsanleitung Wegmesssystem.

6.5.4 Druckregelung in Krafthubleitung (ZDK) montieren

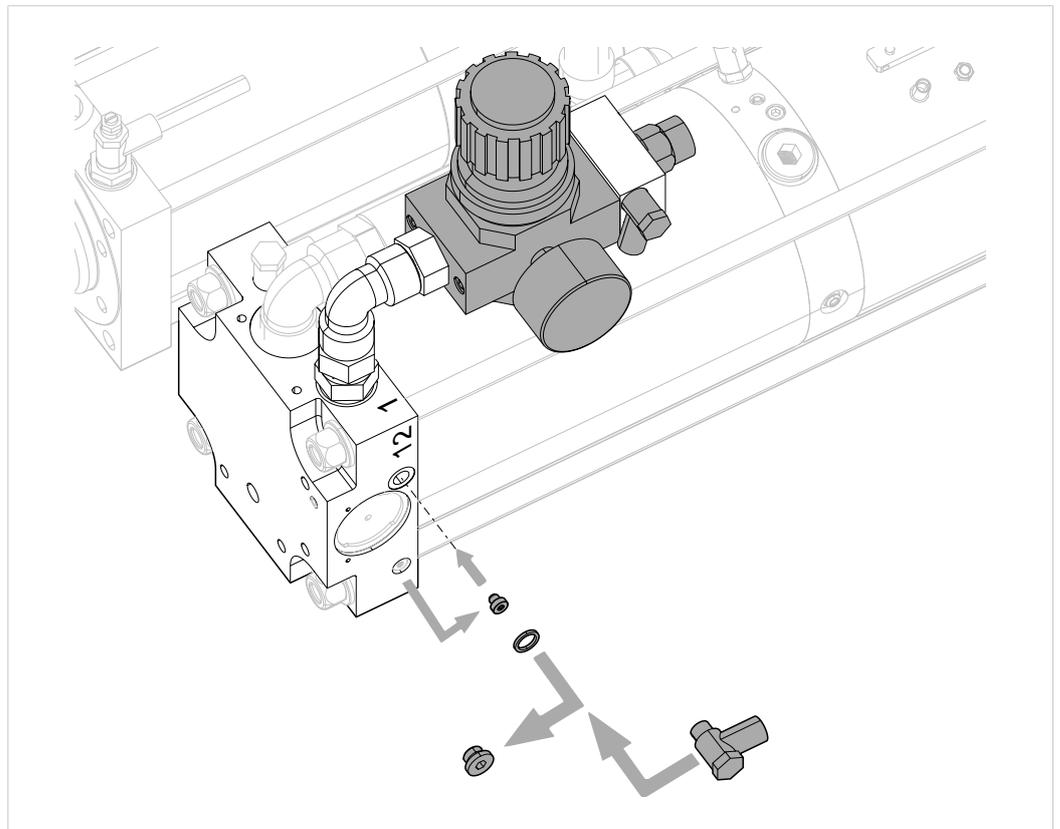


Abb. 20 Druckregelung in Krafthubleitung (Baugruppe ZDK) montieren

Benötigtes Material:

- Manueller Druckregler (ZDK)
- Verschlusschraube mit Bund, Größe M 5 (seitlich an Krafthubventil neben Anschluss [12])

- ✓ Anschlüsse siehe Druckregelung in Krafthubleitung (Baugruppe ZDK) (optional).
- 1. Verschlusschraube am Steueranschluss [12] demontieren.
 - ▷ Tieferliegende Gewindebohrung M 5 wird freigelegt.
- 2. Verschlusschraube M 5 aus Parkposition demontieren.
- 3. Verschlusschraube M 5 in tieferliegende Gewindebohrung M 5 des Steueranschlusses [12] vollständig eindrehen.
 - ▷ Gewindebohrung M 5 im Krafthubventil ist verschlossen.
- 4. Steueranschluss [12] am Krafthubventil mit Ausgang Eilhub [4.1] oder Anschluss [4.4] am Druckregler verbinden. Dazu Schlauchleitung und Dichtung montieren.
- 5. Druckregler an Eingang Krafthub [1] montieren.
- 6. Beim Einbau eines Proportional-Druckreglers diesen an die Steuerung anschließen.
Siehe Datenblatt, bzw. Schaltplan.

6.5.5 Proportionaldruckregelventil in Krafthubleitung montieren

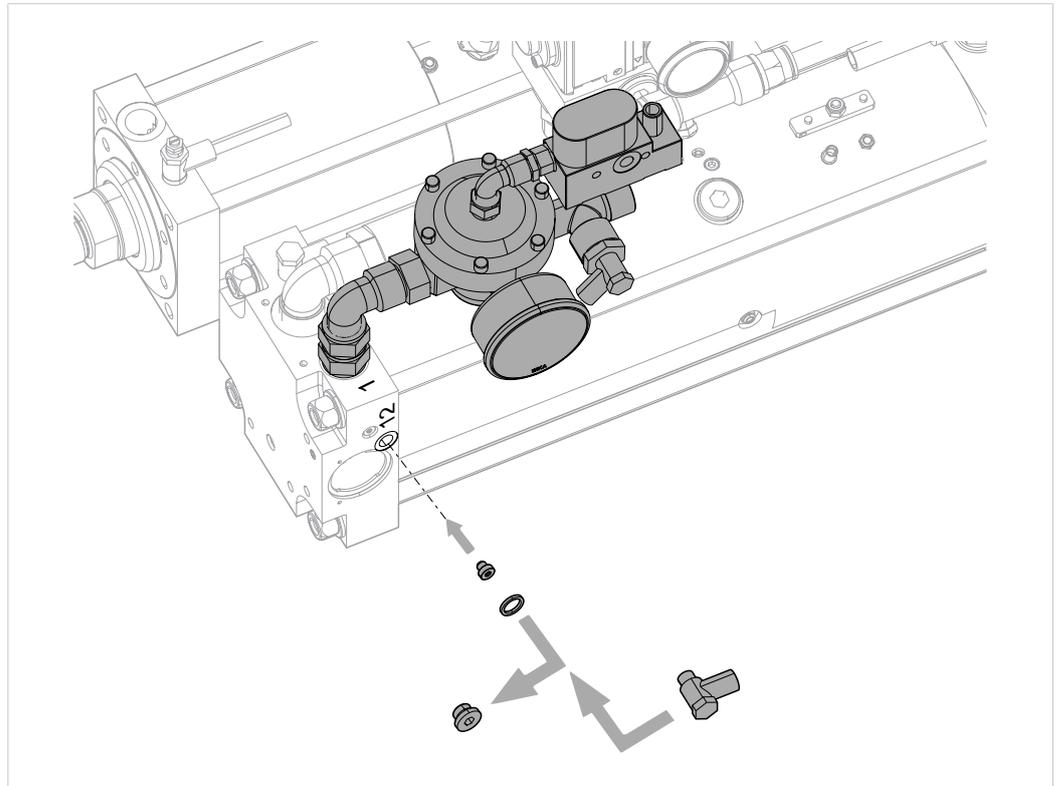


Abb. 21 Proportionaldruckregelventil in Krafthubleitung montieren

Benötigtes Material:

- Proportionaldruckregelventil
 - Verschlusschraube mit Bund, Größe M 5 (seitlich an Krafthubventil neben Anschluss [12])
- ✓ Anschlüsse siehe Druckregelung in Krafthubleitung (Baugruppe ZDK) (optional).
1. Verschlusschraube am Steueranschluss [12] abnehmen und Verschlusschraube M 5 mit Bund vollständig eindrehen.
 - ▷ Bohrung im Krafthubventil ist verschlossen.
 2. Steueranschluss [12] am Krafthubventil mit Ausgang Eilhub [4.1] oder Anschluss [4.4] am Proportionaldruckregelventil verbinden. Dazu Schlauchleitung und Dichtung montieren.
 3. Druckregler an Eingang Krafthub [1] montieren.
 4. Beim Einbau eines Proportionaldruckregelventil dieses an die Steuerung anschließen.
Siehe Datenblatt, bzw. Schaltplan.

6.5.6 Externe Krafthubzuschaltung (ZKHZ) montieren

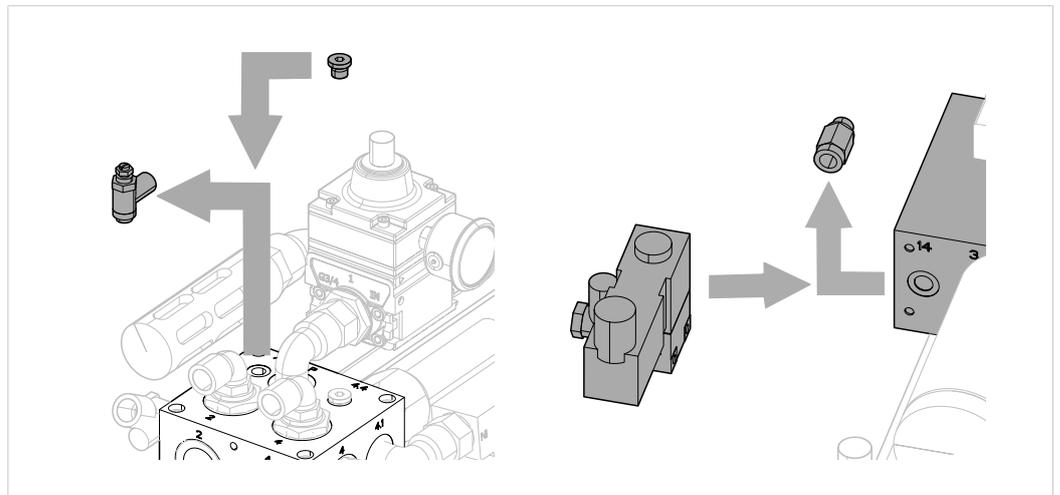


Abb. 22 Externe Krafthubzuschaltung (ZKHZ) montieren

Benötigtes Material:

- Elektrisches Schaltventil Krafthubzuschaltung (ZKHZ)
- Verschlusschraube

✓ Anschlüsse siehe Externe Krafthubzuschaltung (Baugruppe ZKHZ) (optional).

1. Steuerdrossel 'X' demontieren.
2. Anschluss der Steuerdrossel 'X' mit Verschlusschraube verschließen.
3. Krafthubzuschaltung an Anschluss des Krafthubventils [14] montieren.
4. Krafthubzuschaltung an Permanent-Druckluftversorgung anschließen.
5. Krafthubzuschaltung an Steuerung anschließen.
Siehe Schaltplan.

6.5.7 Externe Krafthubfreigabe (ZKHF) und Krafthubdeaktivierung (ZKHD) montieren

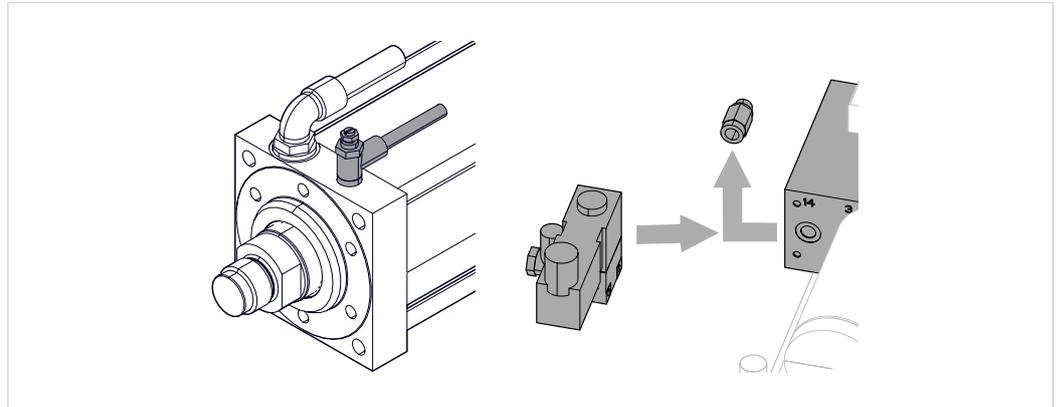


Abb. 23 Externe Krafthubfreigabe (ZKHF) und Krafthubdeaktivierung (ZKHD) montieren

Benötigtes Material:

- Elektrisches Schaltventil Krafthubfreigabe (ZKHF) und Krafthubdeaktivierung (ZKHD)
 - Pneumatisches ODER-Ventil
- ✓ Anschlüsse siehe Externe Krafthubdeaktivierung (Baugruppe ZKHD) (optional).
1. Schaltventil Krafthubfreigabe und Krafthubdeaktivierung mit ODER-Ventil an Steueranschluss [14] montieren.
 2. Leitung der Steuerdrossel 'X' am ODER-Ventil anschließen.
 3. Für externe Krafthubfreigabe (ZKHF) pneumatischen Eingang [3] des Schaltventils an Permanent-Druckluftversorgung anschließen.
- ODER -
 4. Für externe Krafthubdeaktivierung (ZKHD) pneumatischen Eingang [1] des Schaltventils an Permanent-Druckluftversorgung anschließen.

6.5.8 Externe Krafthubversorgung vorbereiten

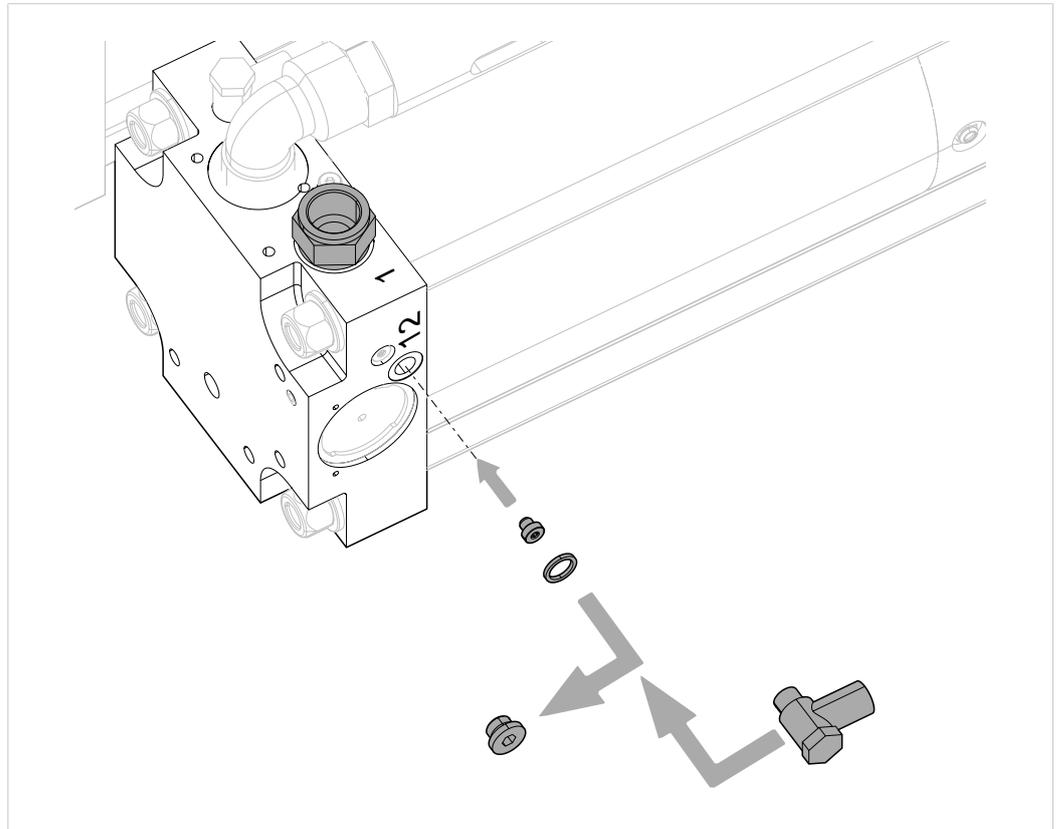


Abb. 24 Externe Krafthubversorgung vorbereiten

Benötigtes Material:

- Verschlusschraube M 5 mit Bund (seitlich an Krafthubventil neben Anschluss [12])
- ✓ Anschlüsse siehe Externe Krafthubversorgung (optional).
1. Verschlusschraube am Steueranschluss [12] abnehmen und Verschlusschraube M 5 mit Bund vollständig eindrehen.
 - ▷ Bohrung im Krafthubventil ist verschlossen.
 2. Steueranschluss [12] am Krafthubventil mit Ausgang Eilhub [4.1] verbinden. Dazu Schlauchleitung und Dichtung montieren.
 3. Externe Krafthubversorgung an Eingang Krafthub [1] montieren.

6.5.9 Hubfrequenzoptimierung (ZHO) montieren

Hubfrequenzoptimierung (ZHO) bei Antrieb mit integriertem Krafthubventil montieren

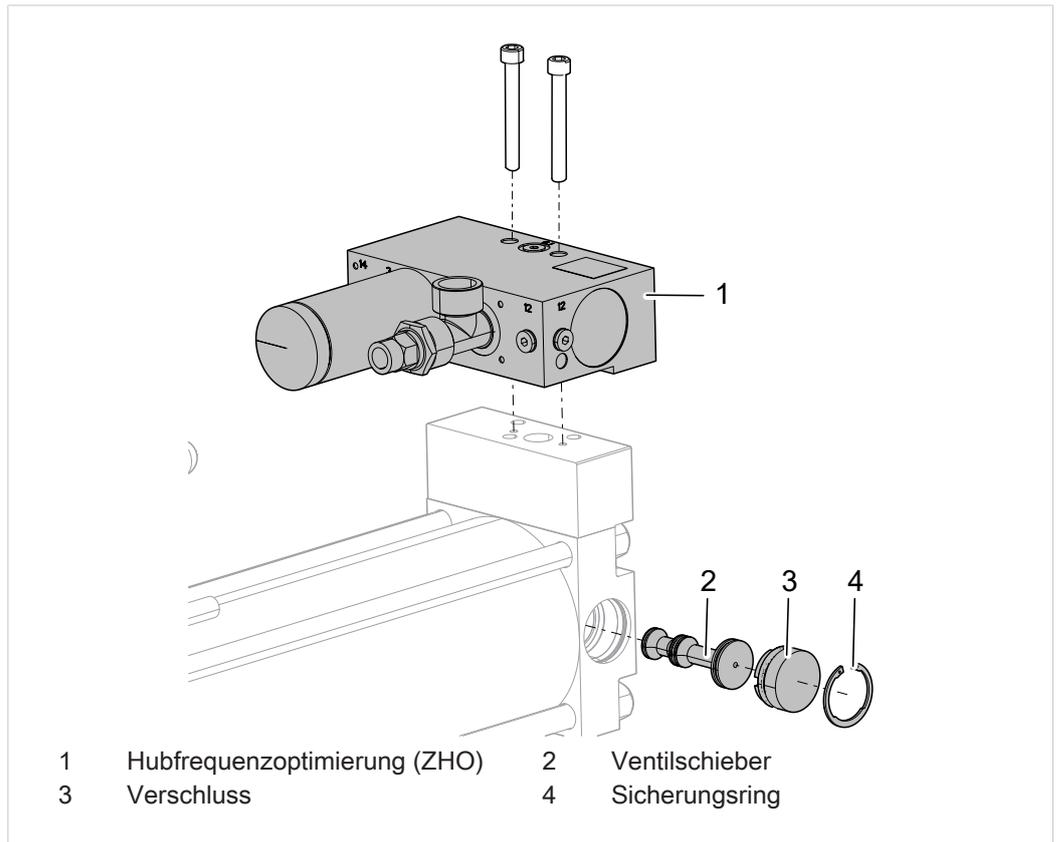


Abb. 25 Hubfrequenzoptimierung (ZHO) montieren

Benötigtes Material:

- Hubfrequenzoptimierung (ZHO) für Antrieb mit integriertem Krafthubventil
- Pneumatische Versorgungsleitung inklusiv allen vorgeschalteten Ventilen in der zu den Anschlüssen passenden Größe

1. Sicherungsring und Verschluss abnehmen.
2. Ventilschieber entnehmen.
3. Verschluss und Sicherungsring montieren.
4. Hubfrequenzoptimierung (ZHO) montieren.

Hubfrequenzoptimierung (ZHO) bei Antrieb mit externem Krafthubventil montieren

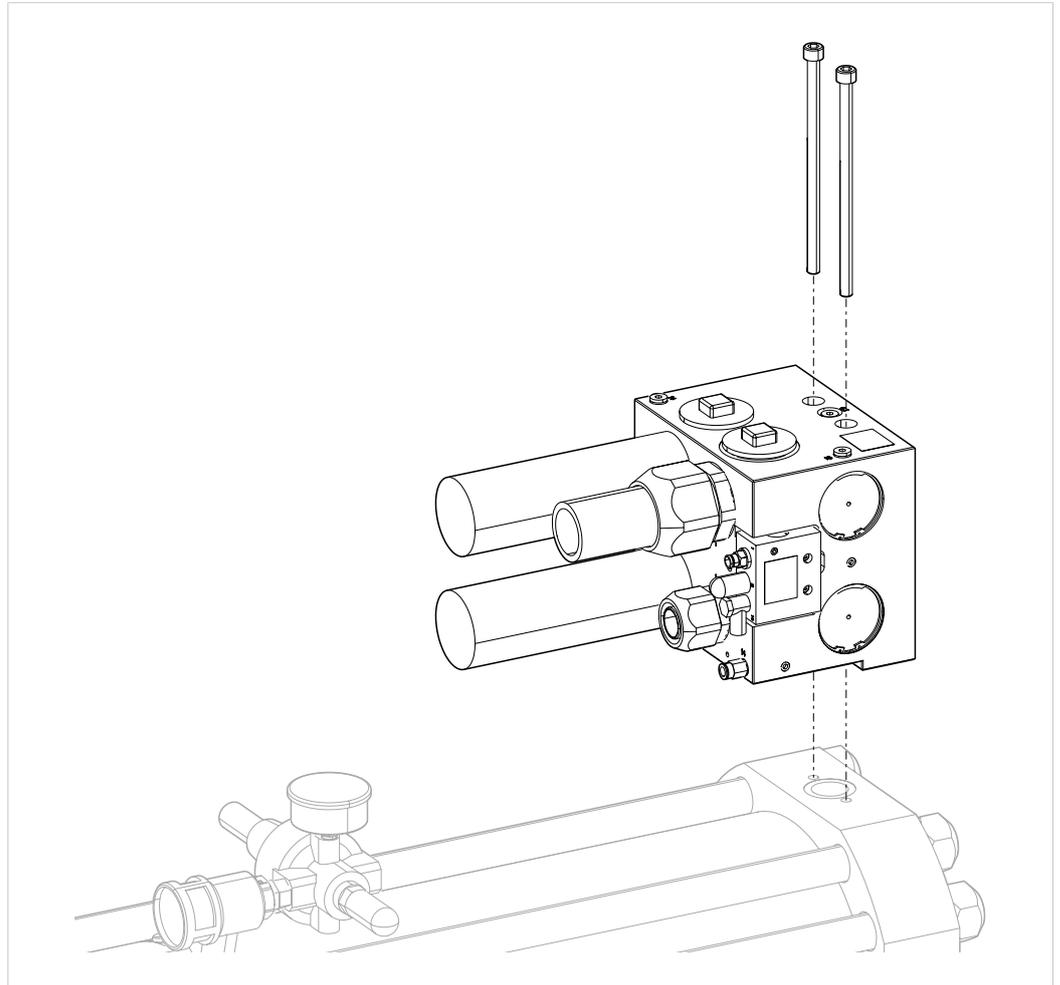


Abb. 26 Hubfrequenzoptimierung (ZHO) montieren

Benötigtes Material:

- Hubfrequenzoptimierung (ZHO) für Antrieb mit externem Krafthubventil
- Pneumatische Versorgungsleitung inklusiv allen vorgeschalteten Ventilen in der zu den Anschlüssen passenden Größe

1. Vorhandenes externes Krafthubventil demontieren.
2. Hubfrequenzoptimierung (ZHO) montieren.

6.5.10 Geschwindigkeitsreduzierung für Krafthubentlüftung montieren

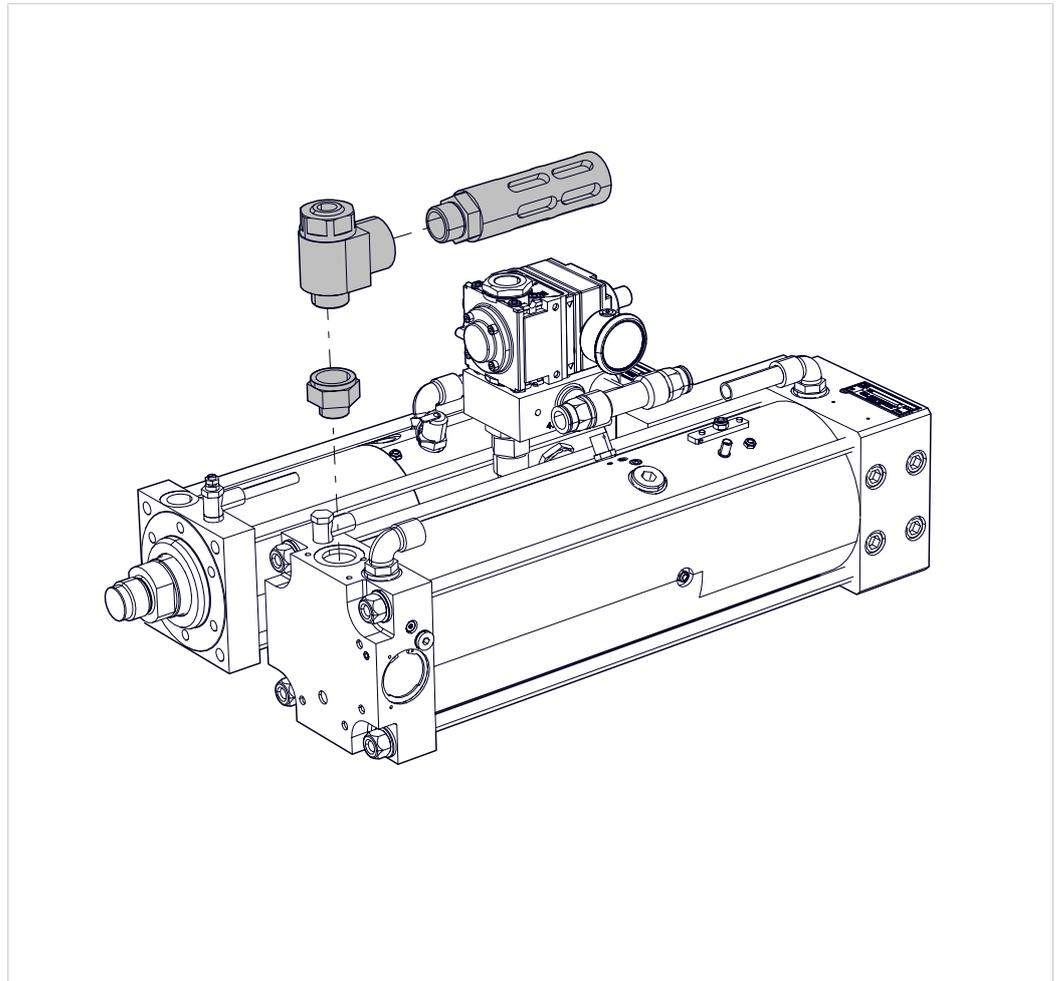


Abb. 27 Geschwindigkeitsreduzierung für Krafthubentlüftung montieren

Benötigtes Material:

- einstellbare Abluftdrossel (ZD)

1. Abluftdrossel zwischen Krafthubventil Ausgang [3] und Schalldämpfer montieren.
2. Anschlüsse Druckluftversorgung anschließen.
3. Abluftdrossel einstellen.

Siehe [Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Krafthub und Krafthubentlüftung einstellen \(optional\)](#), Seite 79.

6.5.11 Werkzeugkupplung (ZWK) montieren

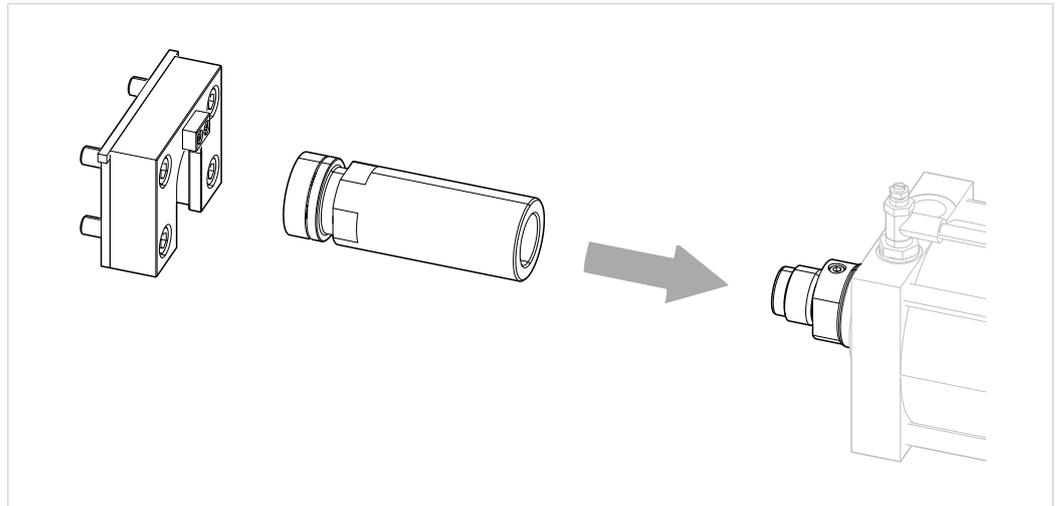


Abb. 28 Werkzeugkupplung (ZWK) montieren

Das Gewinde am Ende der Kolbenstange ist für die Montage einer Werkzeugaufnahme bzw. eines Werkzeugs vorgesehen.

Benötigtes Material:

- Werkzeugaufnahme (ZWK) bzw. Werkzeug
- Schraubensicherung niedrigfest (z. B. Loctite 222)
- Schmierfett (Klübersynth UH1 14-151 oder technisch vergleichbares)

✓ Technische Daten, Abmessungen sind beachtet.
Siehe Datenblatt, bzw. Typenblatt unter www.tox.com.

1. Werkzeugaufnahme auf das Gewinde des Arbeitskolbens montieren. Anzugmomente beachten.
Siehe [Anzugmomente an der Kolbenstange, Seite 50](#).
2. Werkzeugaufnahme mit Schraubensicherung sichern.
3. Kontaktfläche zwischen Halteschale und Werkzeugaufnahme mit Schmierfett benetzen.
4. Halteschale am Stößel oder an der Werkzeugplatte montieren.

7 Inbetriebnahme

7.1 Sicherheit bei der Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme darf nur von geschultem und befugtem Personal durchgeführt werden.

Es gilt:

- Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich der Maschine aufhalten.
- Technische Daten und Grenzwerte beachten.
Siehe Technische Daten.

7.2 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

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

Voraussetzungen sind:

- Sicherheitseinrichtungen der Maschine sind vollständig montiert und funktionsfähig.
- Der Antrieb ist vollständig montiert.
- Alle Versorgungsleitungen sind angeschlossen.
- Die vorausgesetzten Druckluftqualitäten und Anschlusswerte sind vorhanden.
- Es stehen ausreichend Bauteile und Material zur Verfügung.

7.2.1 Messanschluss und Steueranschluss

Am Messanschluss und Steueranschluss liegt der zur Presskraft proportionale Öldruck an.

Dieser kann z. B. durch Anschluss eines Manometers angezeigt oder durch die Weitergabe auf einen Druckschalter zur Erzeugung eines Schaltimpulses genutzt werden.

7.3 Steuerdrossel 'X' einstellen

Die Steuerdrossel 'X' dient zum Einstellen des Umschaltzeitpunkts von Eilhub auf Krafthub und muss für jeden Anwendungsfall (z. B. Werkzeuggewicht ziehend / drückend) neu eingestellt werden. Die Wirkung der Steuerdrossel 'X' wird vom Systemdruck und der Einstellung einer optimalen Eilhubdrossel beeinflusst.

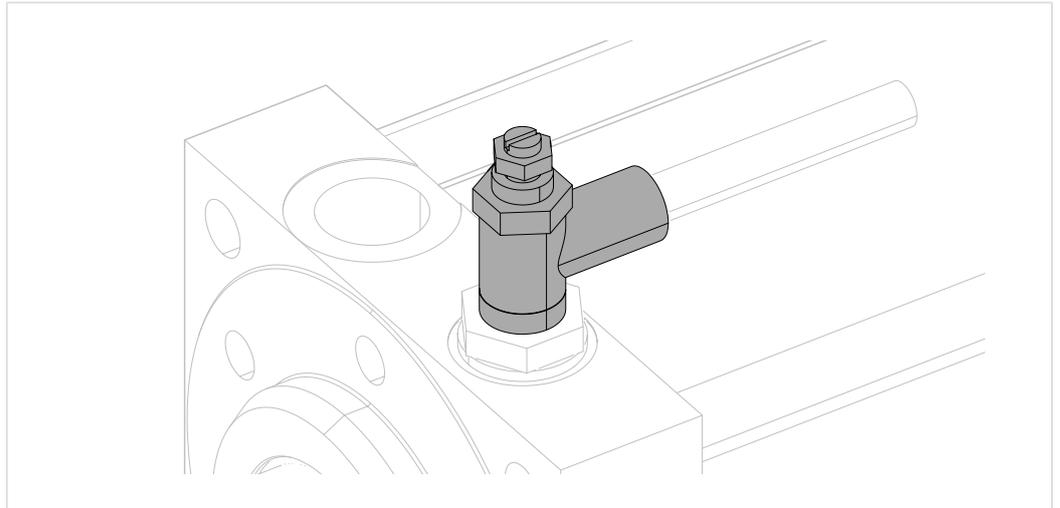


Abb. 29 Steuerdrossel 'X' einstellen

- ✓ Arbeitkolben ist eingefahren.
 - ✓ Druckluftversorgung ist angeschaltet.
1. Steuerdrossel 'X' bei eingefahrenem und druckbeaufschlagtem Arbeitskolben durch Rechtsdrehen schließen.
 2. Arbeitskolbenstange ausfahren.
 3. Steuerdrossel 'X' langsam durch Linksdrehen öffnen, bis der Krafthub bei Auftreffen auf eine Gegenkraft spürbar zuschaltet. Wird die Steuerdrossel 'X' weiter geöffnet, schaltet der Krafthub früher zu.

7.4 Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Rückhub und Eilhub einstellen

Die Geschwindigkeit des Arbeitskolbens im Eilhub und Rückhub kann mit externen Abluftdrosseln am Vorhub und Rückhub eingestellt werden. Gegebenenfalls müssen die Abluftdrosseln nachgerüstet werden.

Erforderliches Geschwindigkeitsverhältnis
Hydraulikzylinder HZL
• Vorhub gleich schnell bis max. 20% schneller als der Rückhub
Hydraulikzylinder HZL mit Gesamthubeinstellung
• Vorhub gleich schnell wie der Rückhub
Arbeitsteil X-AT, AT
• Rückhub schneller als oder gleich schnell wie der Vorhub
Arbeitsteil AT mit Gesamthubeinstellung
• Vorhub gleich schnell wie der Rückhub

Tab. 8 Erforderliches Geschwindigkeitsverhältnis

 Eine visuelle Überprüfung der Geschwindigkeiten ist im Normalfall ausreichend.

1. Geschwindigkeitsverhältnis entsprechend den Vorgaben einstellen.
2. Test durchführen und Geschwindigkeit visuell prüfen.

7.5 Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Krafthub und Krafthubentlüftung einstellen (optional)

Bei gedrosselter Krafthubgeschwindigkeit
Erforderliches Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Krafthub und Krafthubentlüftung
• Krafthubgeschwindigkeit gleich schnell wie Rückhubgeschwindigkeit des Übersetzerkolbens oder
• Krafthubgeschwindigkeit schneller als Rückhubgeschwindigkeit des Übersetzerkolbens

Tab. 9 Erforderliches Geschwindigkeitsverhältnis

 Eine visuelle Überprüfung der Geschwindigkeiten ist im Normalfall ausreichend.

1. Geschwindigkeitsverhältnis entsprechend den Vorgaben einstellen.
2. Test durchführen und Geschwindigkeit visuell prüfen.

7.6 Hydrosplit-Kupplung ZHK in Betrieb nehmen

7.6.1 Hydrosplit-Kupplung (manuell schaltbar) in Betrieb nehmen

Typ: ZHK 018.000, ZHK 020.000, ZHK 042.000

-  Vor dem Trennen der Hydrosplit-Kupplung ZHK muss zuerst das schlauchseitige Kupplungsteil geschlossen werden, da sonst ein Überdruck in der Kupplung entstehen kann und die Dichtungen beschädigt werden können.

Maximal zulässiger Betriebsdruck: 400 bar.

Anzugsmomente, Anschluss Hydraulikleitung siehe [Anzugsmomente Hydrosplit-Kupplung ZHK, Seite 52](#).

7.6.2 Hydrosplit-Kupplung (mit elektrisch schaltbarem Ventil) in Betrieb nehmen

-  Vor dem Trennen der Hydrosplit-Kupplung ZHK muss zuerst das schlauchseitige Kupplungsteil geschlossen werden, da sonst ein Überdruck in der Kupplung entstehen kann und die Dichtungen beschädigt werden können.

Maximal zulässiger Betriebsdruck: 400 bar.

Anzugsmomente, Anschluss Hydraulikleitung siehe [Anzugsmomente Hydrosplit-Kupplung ZHK, Seite 52](#).

Schaltvorgang Hydrosplit-Kupplung mit elektrisch schaltbarem Ventil einstellen

Typ: ZHK 018.001, ZHK 020.001

Bei der Auslegung der Steuerung ist zu beachten, dass die Hydrosplit-Kupplung ZHK mit einer Verzögerungszeit $d \geq 200$ ms früher als der Eilhub zugeschaltet wird. Beim Rückhub muss die Hydrosplit-Kupplung ZHK so lange geöffnet bleiben, bis der Zylinder seine Endlage wieder erreicht hat.

Steuerplan X-AT, AT

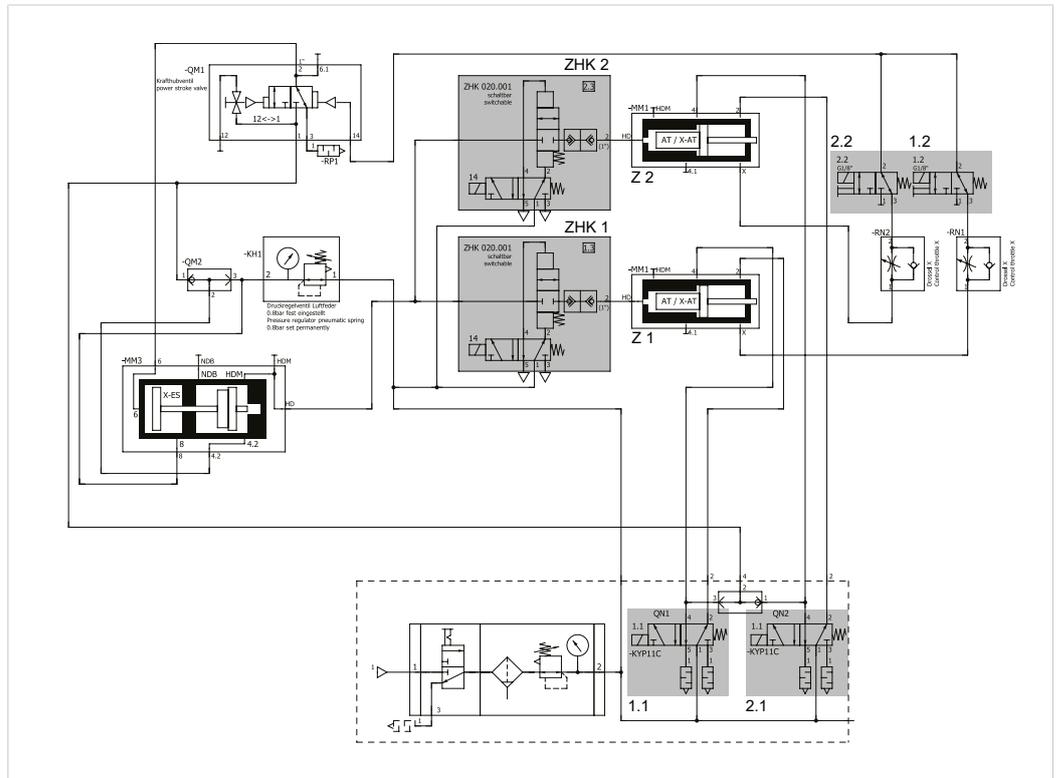
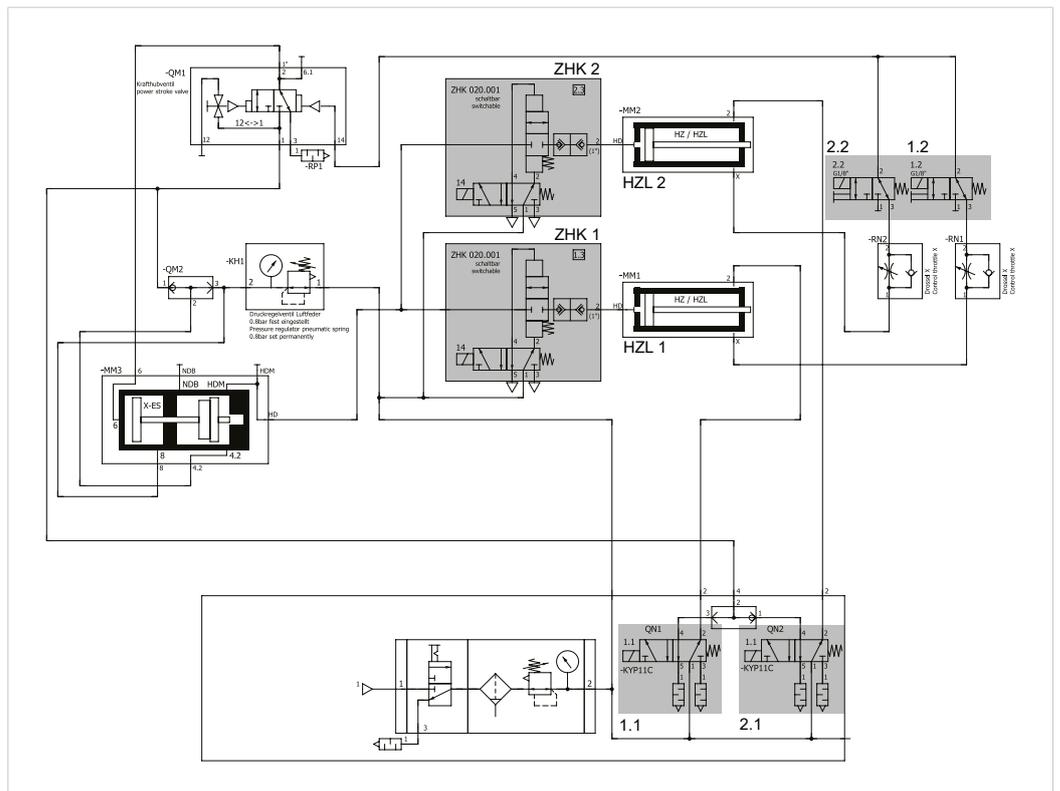
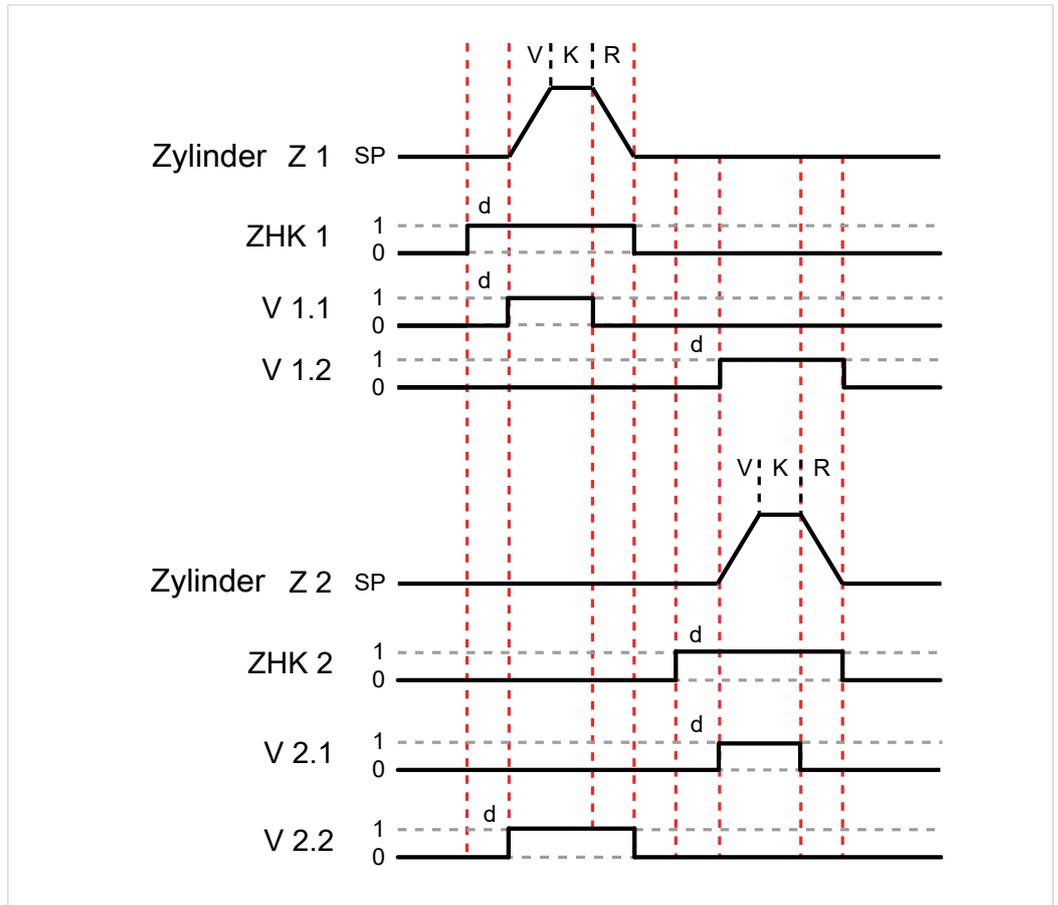


Abb. 30 Steuerplan X-AT, AT Hydrosplitkupplung ZHK

Steuerplan HZL



Signalaufdiagramm



Pos	Bezeichnung	Pos	Bezeichnung
Z 1	Zylinder 1	SP	Arbeitszyklus Antrieb
ZHK 1	Schaltstellung für Zylinder 1	0	Signal aus
V 1.1	Ventil	1	Signal ein
V 1.2	Ventil	V	Vorhub
Z 2	Zylinder 2	R	Rückhub
ZHK 2	Schaltstellung für Zylinder 2	K	Krafthub
V 2.1	Ventil	d	Verzögerungszeit (≥ 200 ms)
V 2.2	Ventil		

i Ein Vor- oder Rückhub des Arbeitszylinders bei geschlossener Hydrosplit-Kupplung ZHK ist nicht zulässig.

→ Beiliegenden Steuerungsplan des KT-Systems beachten.

→ Die Hydrosplit-Kupplung kann während des Krafthubes nicht geöffnet oder geschlossen werden.

→ In drucklosem Zustand ist die Kupplung geschlossen.

Handbetätigung

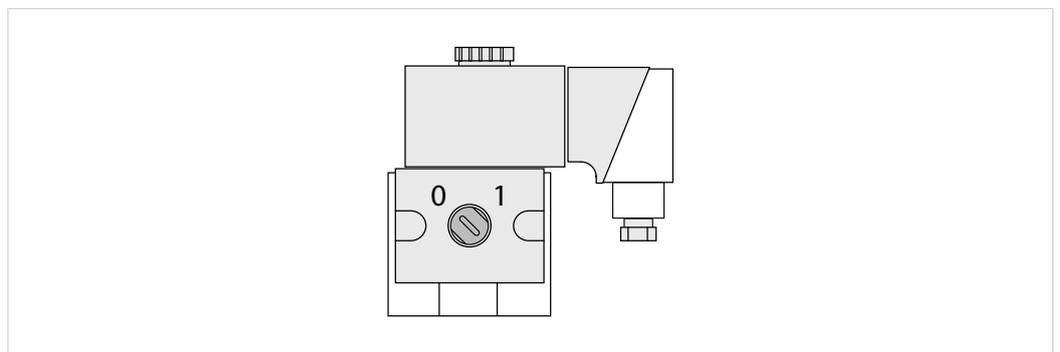


Abb. 31 Handbetätigung

Die Handbetätigung des Ventils muss im Normalbetrieb des KT-Systems ausgeschaltet sein (Schalter in Stellung '0'). Ist die Handbetätigung aktiviert (Schalter in Stellung '1'), wird das elektrische Signal der Steuerung nicht berücksichtigt, die Hydrosplit-Kupplung ZHK ist immer offen geschaltet.

7.7 Gesamthublänge einstellen (optional)

Bei der Baureihe mit Gesamthubeinstellung kann die Länge des Gesamthubs unabhängig von der Länge des Krafthubs und der Länge des Zylinders eingestellt werden.

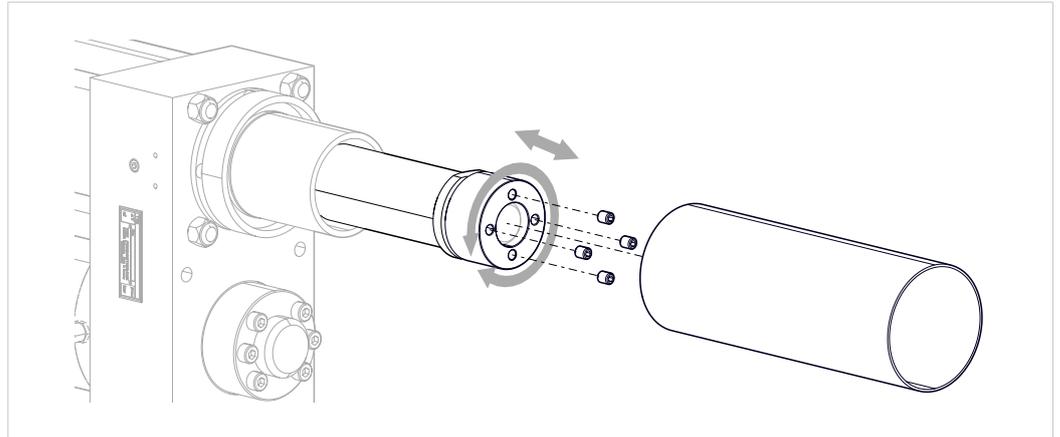


Abb. 32 Gesamthublänge einstellen

1. Schutzabdeckung am Arbeitskoben demontieren.
2. Klemmschrauben lösen.
3. Stellhülse einschrauben, bzw. ausschrauben bis die gewünschte Gesamthublänge eingestellt ist. Die Einstellweg kann dabei an einer Skala an der Stellhülse abgelesen werden.
 - ▷ Stellhülse ausschrauben: Die Gesamthublänge wird verlängert.
 - ▷ Stellhülse einschrauben: Die Gesamthublänge wird verkürzt.
4. Klemmschrauben festziehen.
Siehe [Anzugsmomente, Seite 49](#).
5. Schutzabdeckung montieren.

7.8 Dämpfung (ZED) einstellen (optional)

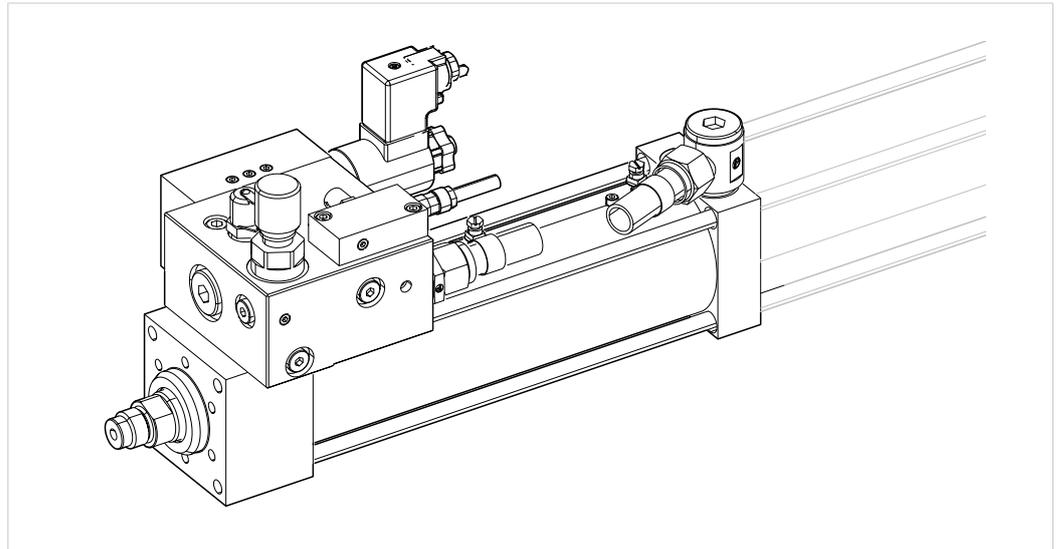


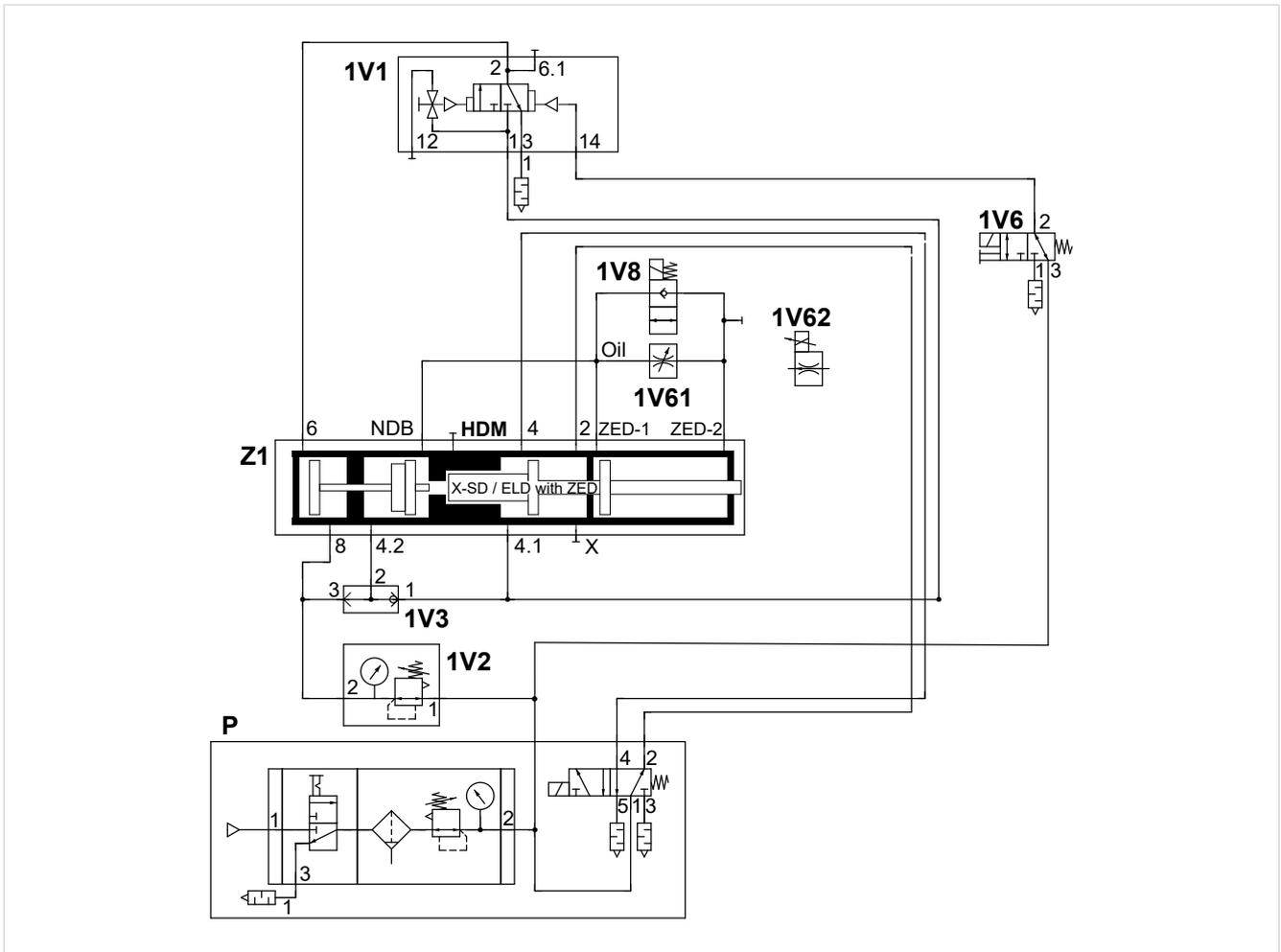
Abb. 33 Dämpfung (ZED) einstellen (optional)



Die integrierte Dämpfungsfunktion erlaubt eine zuschaltbare, einstellbare, konstante Geschwindigkeit des Arbeitskolbens im Eilhub und Krafthub unabhängig von den jeweiligen Arbeitskräften. Damit ist es möglich, die Beschleunigung des Arbeitskolbens bei Wegfall der Gegenkraft (beim Stanzen) oder auch einen Stick-Slip-Effekt (beim Einpressen) fast vollständig zu kompensieren.

Bei gleicher Einstellung des Stromregelventils sind die Geschwindigkeiten des Arbeitskolbens im Eilhub und Krafthub nahezu konstant. Das ermöglicht ein sehr sanftes Aufsetzen auf dem Bauteil.

Funktionsablauf und Schaltzustände



Die Dämpfung wird am Stromregelventil (1V61 oder 1V62) eingestellt. Das elektrisch schaltbare Magnetventil (1V8) ermöglicht ein individuelles Zu- und Abschalten der Dämpfung. Mit der Hubabfrage am Arbeitskolben lässt sich der Zeitpunkt bestimmen, wann die Dämpfung zugeschaltet werden soll.

- Eilhub
 - Für einen schnellen Eilhub muss das Magnetventil (1V8) elektrisch geschaltet werden, damit das Öl ungedrosselt fließen kann.
- Zuschaltung der Dämpfung im Eilhub für ein sanftes Aufsetzen auf dem Bauteil (Soft Touch)

Zuschaltung der Dämpfung im Eilhub

 - Die Dämpfung kann im Eilhub über ein externes Wegsignal zugeschaltet werden.
 - Für ein sanftes Auftreffen auf dem Bauteil muss die im Typenblatt angegebene Reaktionszeit des Magnetventils (1V8) und der in dieser Zeit zurückgelegte Reaktionsweg des Arbeitskolbens berücksichtigt werden.

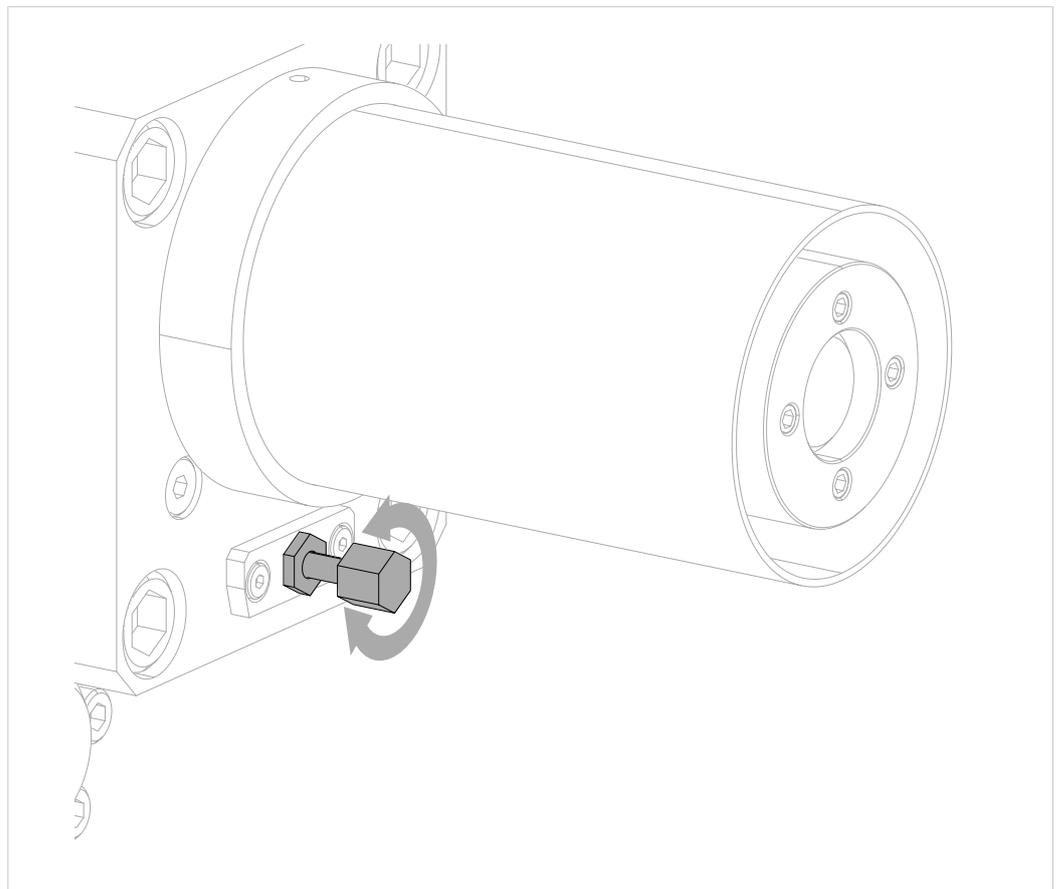
- Magnetventil (1V8) stromlos (0-aktiv) schalten, damit das Öl durch das Stromregelventil (1V61 oder 1V62) fließt und der Dämpfungseffekt eintritt.
 - Zuschaltung der Dämpfung im Krafthub
 - Der Krafthub muss z. B. über ein externes Wegsignal elektrisch an Ventil (1V6) zugeschaltet werden.
 - Magnetventil (1V8) stromlos (0-aktiv), damit das Öl durch das Stromregelventil (1V61 oder 1V62) fließt und der Dämpfungseffekt eintritt.
 - Rückhub
 - Für einen schnellen Rückhub ist im Magnetventil (1V8) ein Rückschlagventil integriert damit das Öl unabhängig vom Schaltzustand ungedrosselt fließen kann.
 - Not-Aus
 - Bei Auslösung eines Not-Aus wird das Magnetventil (1V8) stromlos geschaltet. Beim anschließenden Rückhub in die Grundstellung wird das Öl über das Rückschlagventil zurück transportiert.
- Dämpfung mit dem manuellen Stromregelventil einstellen. Dazu Einstellschraube zu, oder auf drehen.
- ODER -
Dämpfung mit dem elektrischen Proportional-Stromregelventil einstellen.

7.9 Schnittschlag-Dämpfung (ZSD) einstellen (optional)

Die Schnittschlagdämpfung wird in 2 Schritten eingestellt:

- [Gesamthublänge einstellen, Seite 84.](#)
- [Dämpfungswirkung einstellen, Seite 88.](#)

7.9.1 Dämpfungswirkung einstellen



- ✓ Gesamthub ist eingestellt.
Siehe [Gesamthublänge einstellen \(optional\)](#), Seite 84.

 WARNUNG**Bersten, umherfliegende Teile und herausspritzendes Öl aufgrund zu hohen Öldrucks!**

Schwerste Verletzungen an Augen, Körperöffnungen und am ganzen Körper!

- Der Öldruck an der Schnit Schlag-Dämpfung (ZSD) darf bei geschlossener Dämpfung 450 bar nicht überschreiten. Maximal zulässig sind 450 bar.
 - Persönliche Schutzausrüstung tragen.
-

1. Kontermutter am Außengewinde der Steuernadel lösen.
2. Dämpfungswirkung mit Steuernadel einstellen.
Drehung nach rechts: Dämpfungswirkung verstärken.
Drehung nach links: Dämpfungswirkung verringern.
3. Darauf achten, dass bereits eine Viertel-Drehung eine spürbare Veränderung der Dämpfung bewirkt. Schrittweise Dämpfung einstellen.
 - ▷ Dämpfungswirkung ist eingestellt.
4. Kontermutter befestigen.

7.10 Näherungssensoren der Haltebremse (ZSL) einstellen (optional)

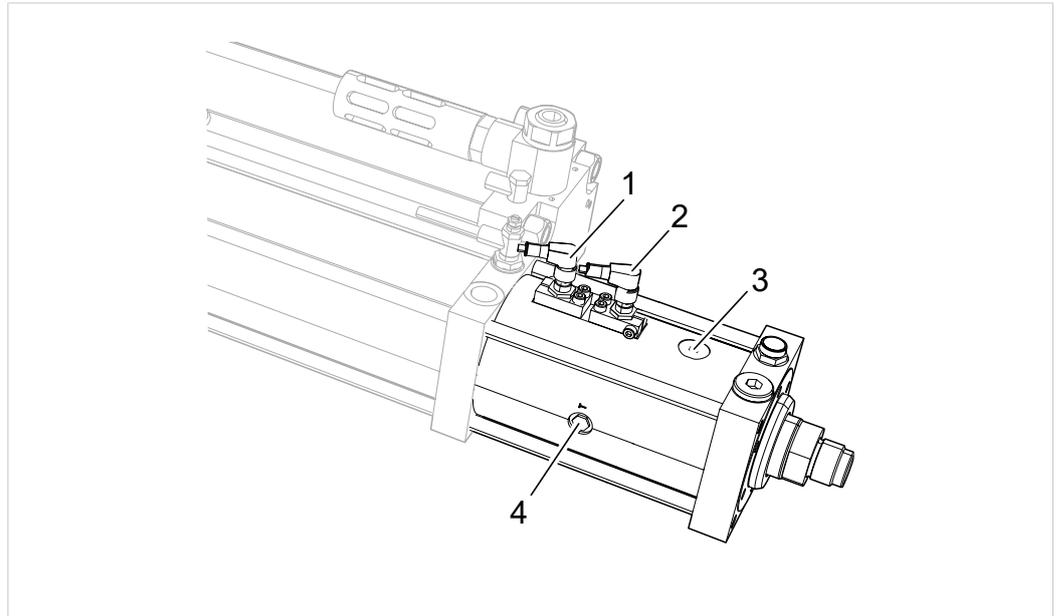


Abb. 34 Näherungssensoren der Haltebremse einstellen

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Halter für Sensor "Klemmung gelöst" [B] | 2 | Halter für Sensor "Last gesichert [A]" |
| 3 | Duckanschluss "lösen" [L] | 4 | Anschluss "Druckausgleich" [T] |

Steuerplan ZSL

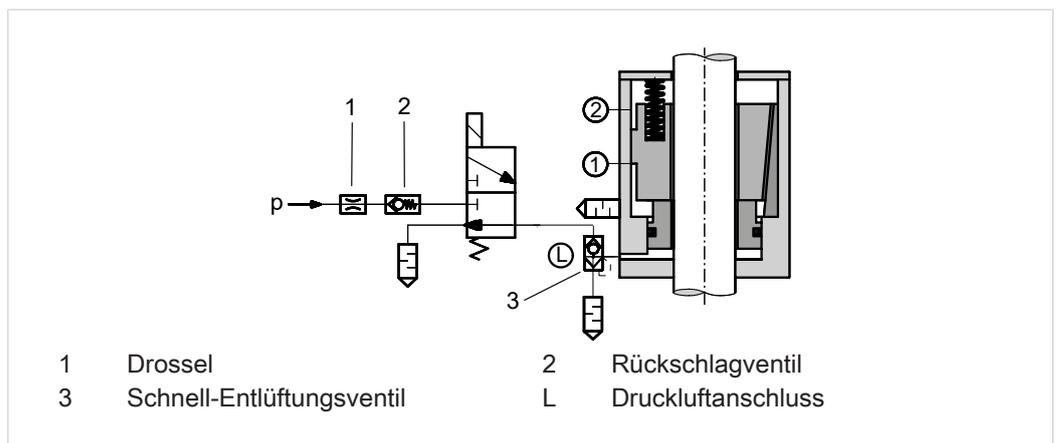
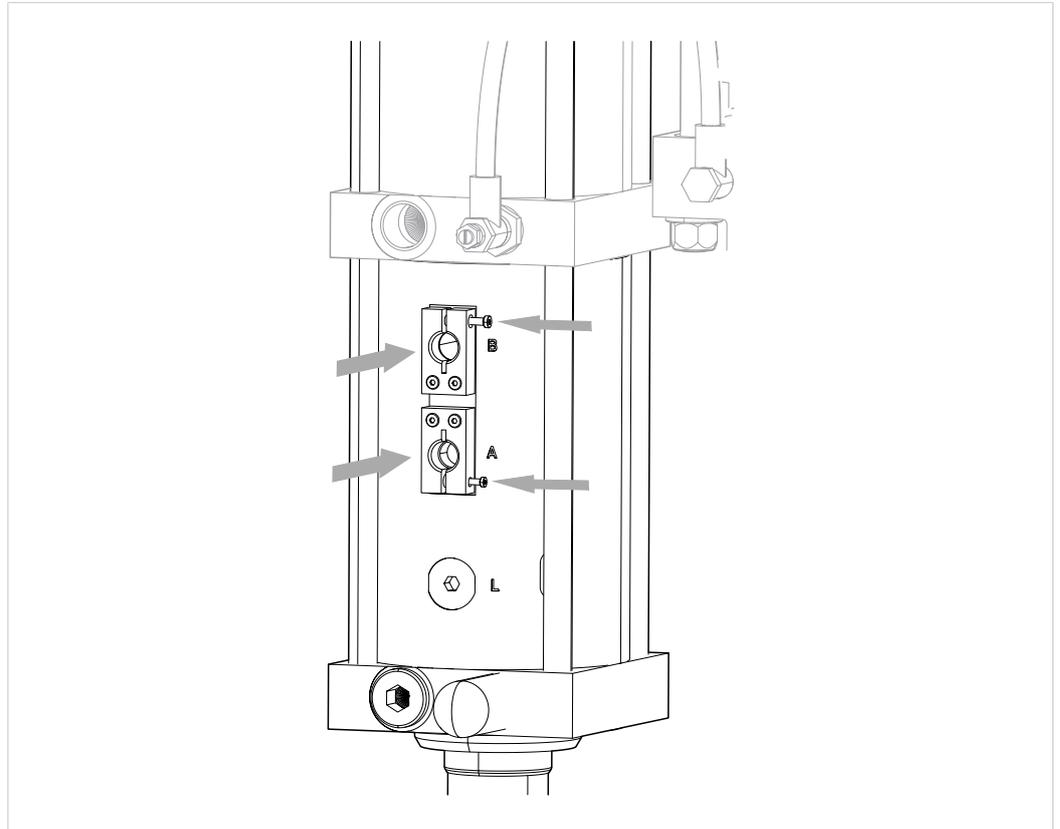


Abb. 35 Steuerplan ZSL

Benötigtes Material:

- 2 Näherungsschalter, induktiv:
 Außengewinde: M 12 x 1 / Ø 12 mm
 Schließer-Funktion
 Nennschaltabstand: 2 mm, bündig einbaubar

- i** Die Anschlüsse sind dauerhaft gekennzeichnet. Je nach Ausführung können die Positionen der Anschlüsse variieren.



HINWEIS

Zerstörung der Sensoren!

Sensoren, die am Halter für Sensor "Klemmung gelöst" [B] zu tief eingeschraubt sind, werden beim Ansteuern des Klemmkopfes zerstört!

- Auf korrekten Sitz der Sensoren achten.
- Betriebsanleitung Haltebremse beachten.

1. Haltebremse mit Druckluft beaufschlagen.
2. Stellhülse am Halter für Sensor "Last gesichert" [A] gegensichern und sicherstellen, dass sie sich nicht verdreht.
3. Sensor "Last gesichert" [A] nur soweit einschrauben bis er leuchtet. Darauf achten, dass er nicht tiefer eingeschraubt wird.
4. Haltebremse mit Druckluft abstellen.
5. Stellhülse am Sensor "Klemmung gelöst" [B] gegensichern und sicherstellen, dass sie sich nicht verdreht.
6. Sensor "Klemmung gelöst" [B] nur soweit einschrauben bis er leuchtet. Darauf achten, dass er nicht tiefer eingeschraubt wird.
7. Prüfen ob bei abgestellter Druckluft "Last gesichert" [A] leuchtet.
 - ▷ Sensor "Last gesichert" [A] leuchtet: **WARNUNG!** Beschädigung des Sensors! Sensor ist zu tief eingeschraubt.
Sensor "Klemmung gelöst" [B] neu justieren.
8. Sensoren 0,5 mm bis 1 mm zurückziehen.
9. Sensoren mit Kontermutter fixieren.

7.11 Haltekraft der Haltebremse prüfen

-  Die Haltekraft der Haltebremse im eingebauten Zustand muss eine Sicherheitsreserve von mindestens dem 1,5-fachen der vorhandenen Last haben.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch nicht funktionierende Haltebremse!

- Haltebremse in regelmäßigen Abständen prüfen!
- Betriebsanleitung Haltebremse beachten.

- ✓ Haltebremse ist geschlossen, Kolbenstange ist gesichert.

WARNUNG

Quetschgefahr durch herunterfallende Kolbenstange!

- Sicherstellen, dass bei der Sicherheitsprüfung kein Kontakt mit den bewegten Maschinenteilen möglich ist.
Gegebenenfalls automatischen Prüfbetrieb programmieren.
Gegebenenfalls Zweihandbedienung vorsehen.

- Haltekraft der Haltebremse prüfen.
Siehe Betriebsanleitung Haltebremse.
- ▶ Kolbenstange rutscht durch: Haltebremse NIO.
- ▶ Kolbenstange rutscht nicht durch: Haltebremse IO.

8 Betrieb

8.1 Sicherheit im Betrieb

WARNUNG

Gefährliche Maschinenbewegungen!

Schwere Quetschungen und Verletzungen!

- Sicherstellen, dass sich während des Betriebs keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

VORSICHT

Lärm im laufenden Betrieb!

Gehörschaden!

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

VORSICHT

Gefahr durch umherfliegende Teile!

Verletzungen an Augen und Körperöffnungen!

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

8.2 Voraussetzungen für den Betrieb

- Die Sicherheitseinrichtungen der gesamten Maschine sind vorschriftsgemäß montiert und funktionsbereit.
- Alle Komponenten sind vorschriftsgemäß gewartet, sauber und ohne Beschädigung.
- Versorgungsanschlüsse, Kommunikations- und Steuerungsanschlüsse, Material-, bzw. Medienschläuche sind vorschriftsgemäß installiert. Die zulässigen Werte sind eingehalten.
- Der Hauptschalter der Maschine ist eingeschaltet.
- Druckluftzufuhr ist geöffnet.
- Die Störungsmeldungen an der Maschine sind quittiert.
- Es befinden sich keine Personen im Gefahrenbereich.
- Eine Sichtkontrolle ist durchgeführt, insbesondere:
 - Position des Ölstandanzeigers bei eingefahrenem Arbeitskolben (Ölstandanzeige bündig mit Zylinderoberfläche).
 - Keine Gegenstände im Arbeitsbereich.

8.3 Antrieb bedienen

Die Bedienung ist abhängig von:

- Einsatzzweck
- Steuerung
- Bedienelementen
- Sicherheitseinrichtungen
- Werkzeug und Zubehör

9 Störungsbehebung

9.1 Sicherheit bei der Störungsbehebung

Die Störungsbehebung darf nur von geschultem und befugtem Personal durchgeführt werden.

- Sicherstellen, dass sich keine Personen im Gefahrenbereich der Maschine aufhalten.

9.2 Störungsursache am Kraftpaket suchen

Störung	mögliche Ursache	Maßnahme
Kolbenstange fährt nicht aus.	Werkzeug klemmt. Führungssäulen klemmen.	Kraftpaket mechanisch entkoppeln und Leichtgängigkeit durch Aus- und Einfahren prüfen.
	Luftdruck zu gering (nur bei Einbaurichtung von unten nach oben).	Luftdruck prüfen und ggf. erhöhen.
	Hauptsteuerventil schaltet nicht.	Hauptsteuerventil prüfen. Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
	Entsperrbare Rückschlagventile (optionale Ausstattung) öffnen nicht.	Rückschlagventile prüfen. Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
	Defekter Druckluftschlauch.	Druckluftversorgung prüfen. Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
Kein Krafthub wird ausgeführt. Presskraft wird nicht erreicht.	Luftdruck zu gering.	Luftdruck erhöhen.
	Luftdruck am Druckregler in der Krafthubleitung (optional) zu gering eingestellt.	Luftdruck in Krafthubleitung erhöhen.
	Luftfederdruck ist zu hoch eingestellt oder Luftfeder ist defekt.	Druckluftversorgung der Luftfeder prüfen. Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
	Ölstand ist zu gering.	Ölstand kontrollieren, Seite 103.
	Luft ist im Hydrauliköl-System eingeschlossen.	Öl nachfüllen und Antrieb entlüften, Seite 104.
	Krafthubventil ist defekt.	Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
	Steuerdrossel 'X' falsch eingestellt; Übersteuerung.	Steuerdrossel 'X' einstellen, Seite 78.
Kein Luftdruck in Grundstellung.	Zuerst Rückhub mit Luftdruck beaufschlagen, bevor auf Eilhub umgesteuert wird.	
Kein Auslösen des Krafthubs bei sehr kurzem Eilhub (nur bei Typ Q-S, X-S, S, EL mit hydraulischer Endlagendämpfung ZHD)	Gefahrener Eilhubweg ist zu kurz. Erforderlich: mind. 8 mm.	Ausreichenden Weg für Eilhub vor dem Zuschalten des Krafthubs einstellen.

Störung	mögliche Ursache	Maßnahme
Kolbenstange fährt nicht zurück.	Werkzeug klemmt. Führungssäulen klemmen.	Kraftpaket mechanisch entkoppeln und Leichtgängigkeit durch Ausfahren und Einfahren prüfen.
	Luftdruck zu gering.	Luftdruck prüfen und ggf. erhöhen.
	Hauptsteuerventil schaltet nicht.	Hauptsteuerventil prüfen. Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
	Entsperrbare Rückschlagventile (optionale Ausstattung) öffnen nicht.	Rückschlagventile prüfen. Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
	Druckluftschlauch ist defekt.	Druckluftversorgung prüfen. Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
	Werkzeug ist zu schwer für Rückhubkraft.	Rückhubdruck erhöhen. Zusätzliche Rückhubzylinder einsetzen.
	Umsteuersignal für Rückhub ist nicht vorhanden.	Elektrisches Schaltsignal (z. B. bei ZHU, ZHW, ZDO) prüfen. Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
	Krafthubventil ist defekt.	Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
	Luftfeder-Druckregler oder Manometer Luftfeder ist defekt.	Luftdruck am Manometer prüfen. Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
Häufiges Nachfüllen von Hydrauliköl ist notwendig.	Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Eilhub und Rückhub ist falsch eingestellt.	Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Rückhub und Eilhub einstellen, Seite 43. Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
	Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Krafthub und Krafthubentlüftung ist falsch eingestellt.	Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Krafthub und Krafthubentlüftung einstellen (optional), Seite 43. Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
	Pneumatikversorgung unzureichend. Schlauchquerschnitte, Anschlußgrößen, Schaltventile, Wartungseinheit sind zu klein.	Vorgegebene Anschlußgrößen und Schlauchquerschnitte beachten. Siehe Typenblatt.
	Kraftpaket ist nicht vollständig entlüftet.	Öl nachfüllen und Antrieb entlüften, Seite 104.
	Ölstand nach dem Öleinfüllen ist nicht abgesenkt.	Ölstand absenken, Seite 117.
	HD-Messanschluss, Entlüftungsschraube oder Öleinfüllnippel ist undicht oder defekt.	Befugtes Servicepersonal kontaktieren.
	Dichtungen sind beschädigt.	Befugtes Servicepersonal kontaktieren.

Wartungstabelle Kraftpaket

Die angegebenen Intervalle sind lediglich Richtwerte. Je nach Einsatzgebiet können die tatsächlichen Werte von den Richtwerten abweichen.

Wartungszyklus	Weiterführende Informationen	
gemäß Zähler (flexibel)	10.5	Öl nachfüllen und Antrieb entlüften
	10.6.1	Öl nachfüllen und Antrieb mit integrierter Dämpfungsfunktion ZED entlüften
	10.6.2	Öl nachfüllen und Antrieb mit Schnit Schlagdämpfung ZSD entlüften
	10.8	Hydraulikschlauchleitungen prüfen
Wöchentlich	10.4	Ölstand kontrollieren
Halbjährlich	10.10	Haltekraft der Haltebremse prüfen
6 Jahre	10.9	Hydraulikschläuche tauschen

10 Wartung

10.1 Allgemeines

Die Wartung darf nur von geschultem und befugtem Personal durchgeführt werden.

Es gilt:

- Wartungsintervalle einhalten, falls vorhanden und vorgegeben.
- Wartungsintervalle können einsatzbedingt von vorgegebenen Wartungsintervallen abweichen.
Gegebenenfalls sind die Wartungsintervalle beim Hersteller zu verifizieren.
- Nur Wartungstätigkeiten durchführen, die in dieser Anleitung beschrieben sind.
- Bedienpersonal vor Beginn der Durchführung von Instandhaltungsarbeiten informieren.
- Aufsichtsführenden benennen.

10.2 Sicherheit während der Wartung

GEFAHR

Elektrische Gefährdungen bei Berührung mit spannungsführenden Teilen!

Elektrischer Schock, Verbrennungen oder Tod bei Kontakt mit spannungsführenden Teilen!

- Alle Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.
- Energieversorgung trennen.
- Sicheren Abbau von Restenergie abwarten (min. 3 Minuten).

WARNUNG

Heiße Oberflächen am Antrieb und am Steuerschrank!

Verletzungen durch Verbrennungen!

- Heiße Oberflächen, Motoren vor dem Berühren abkühlen lassen.

WARNUNG

Herausschleudernde Teile und Druckluft durch druckluftführende Leitungen!

Schwere Verletzungen an Augen und Körperöffnungen!

- Leitungen stets drucklos anschließen und abschließen.
- Maximal zulässige Drücke beachten.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

WARNUNG

Gefährliche Maschinenbewegungen!

Schwere Quetschungen und Verletzungen!

- Sicherstellen, dass sich während des Betriebs keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

HINWEIS**Falsche Reinigungsmittel oder Reinigungsverfahren, fehlender Korrosionsschutz!**

Schäden an Maschinenkomponenten!

- Kunststoffteile wie Scheiben (Schutztür, Umhausung, etc.) und Bedienelemente mit Baumwolltüchern (glatte Webstruktur) und geeignetem Reinigungsmittel (z. B. klarem Wasser und neutralem Spülmittel) reinigen. Keine scheuernde (abrasive) Reinigungsmittel verwenden.
 - Blanke Stellen nur mit Handschuhen anfassen.
 - Für metallische Oberflächen Reinigungsset, wie z. B. Industriereiniger (z. B. Loctite 7063, bzw. Würth Montagekraftreiniger 0890 107), Staubsauger, trockenes Tuch und Pinsel verwenden.
 - Blanke äußere Oberflächen nach der Reinigung vor Korrosion schützen. Dazu Tuch leicht mit Korrosionsschutzfluid benetzen und Oberflächen abreiben.
 - Innenliegende Oberflächen, insbesondere die, die Elemente führen, trocken und fettfrei halten.
-

10.3 Voraussetzungen für die Wartung

10.3.1 Anlage in Wartungsstellung bringen

Wenn nicht ausdrücklich anders angegeben, vor allen Wartungsarbeiten:

1. Arbeitskolben einfahren.
 - ▷ Maschine ist in Grundposition (Arbeitskolben eingefahren).
2. Gegebenenfalls Hochhalteinrichtung anbringen.
3. Sicherstellen, dass Eilhub und Krafthub in der Wartungsstellung nicht aktiviert werden können.
4. Sicherstellen, dass Rückhub mit Druckluft beaufschlagt ist.
5. Sicherstellen, dass Druckregelventil (Luftfeder) beaufschlagt ist.
6. Sicherstellen, dass unbefugtes, irrtümliches oder unerwartetes Ingangsetzen und Ingangkommen, bzw. gefahrbringende Bewegungen infolge gespeicherter Energie verhindert sind.

10.4 Ölstand kontrollieren

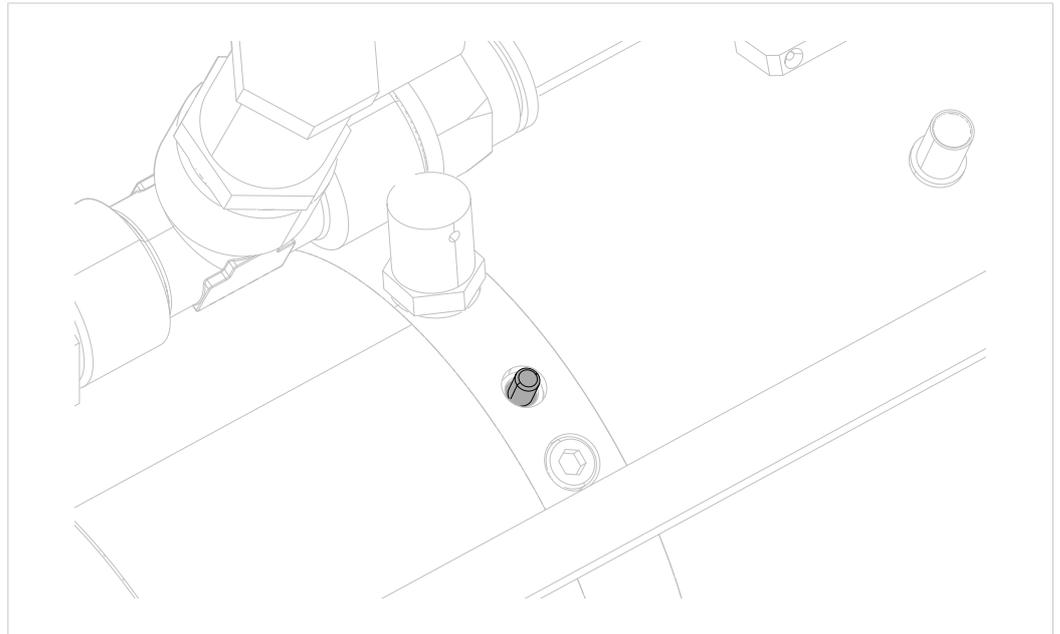


Abb. 36 Ölstand kontrollieren

- ✓ Anlage befindet sich in Wartungsstellung.
Siehe [Anlage in Wartungsstellung bringen, Seite 102](#).
- Stift der Ölstandsanzeige kontrollieren.
- ▶ Der Stift der Ölstandsanzeige ist bündig mit der Zylinderoberfläche: Ölstand ist ok.
- ODER -
- ▶ Der Stift der Ölstandsanzeige tritt heraus: Öl muss nachgefüllt werden.
Siehe [Öl nachfüllen und Antrieb entlüften, Seite 104](#).

10.5 Öl nachfüllen und Antrieb entlüften

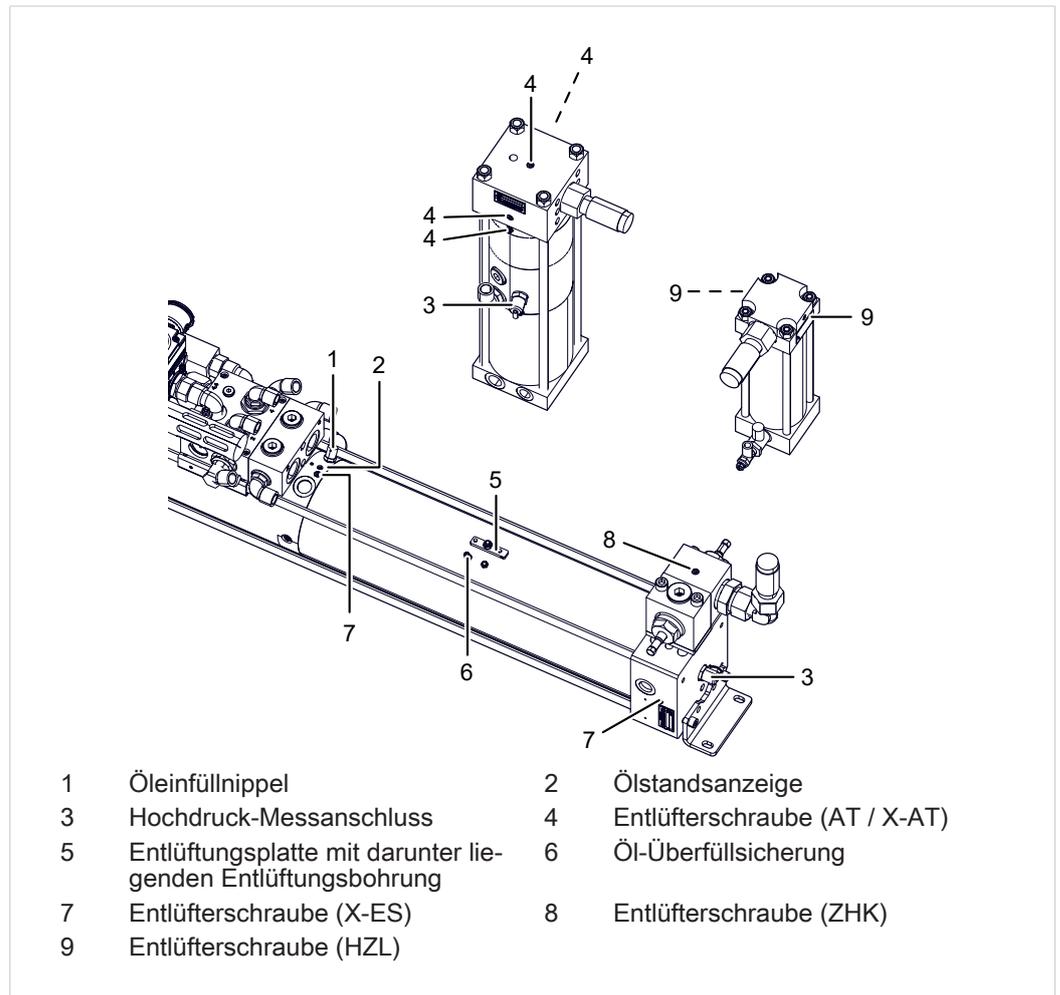


Abb. 37 Öl nachfüllen und Antrieb entlüften

Benötigtes Material:

- Öl, gefiltert < 5 µm, Belastbarkeit > 30 N/mm² (gemäß DIN 51524-2 HLP DD32)
 Bei Verwendung abweichender Spezialöle, siehe Aufkleber.
- Ölpumpe ZP 20

Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage:

Einbaulage	Entlüftungspunkte
Typ X-ES	Entlüftungspunkte X-ES
vertikal Hydrosplit-Kupplung ZHK bzw. Hydraulikschlauch nach oben	Entlüftungsplatte 5 Entlüfterschrauben 7 am X-ES HD-Meßanschluss 3 am X-ES Entlüfterschrauben 8 der Hydrosplit-Kupplung ZHK

Einbaulage	Entlüftungspunkte
vertikal Hydrosplit-Kupplung ZHK bzw. Hydraulikschlauch nach unten	Entlüfterschrauben 7 am X-ES Entlüfterschrauben 8 der Hydrosplit-Kupplung ZHK
horizontal Bedienseite oben	Entlüftungsplatte 5 Entlüfterschrauben 7 am X-ES Entlüfterschrauben 8 der Hydrosplit-Kupplung ZHK
Typ X-AT, AT	Entlüftungspunkte X-AT, AT
vertikal, Arbeitskolben nach unten	Entlüfterschrauben 4
vertikal, Arbeitskolben nach oben	HD-Meßanschluss 3
horizontal, Bedienseite oben	Entlüfterschrauben 4 HD-Meßanschluss 3
Typ HZL	Entlüftungspunkte HZL
Beliebige Einbaulage	Entlüfterschrauben 9

Tab. 10 Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage

⚠️ WARNUNG

Quetschungen durch unkontrolliert ausfahrender Arbeitskolben!

Schwere Quetschungen und Verletzungen an Händen und Fingern.

- Sicherstellen, dass der Rückhub mit Druckluft beaufschlagt ist.
- Sicherstellen, dass sich Eilhub und Kraffhub nicht aktivieren lassen.
- Gegebenenfalls Hochhalteinrichtung anbringen.
- Druckluftversorgung des Druckregelventils abstellen.

⚠️ VORSICHT

Umweltverschmutzung durch umweltschädliche Flüssigkeiten!

- Ausgelaufene Flüssigkeiten aufnehmen und rückstandslos beseitigen.
- Flüssigkeit nach den gesetzlichen Vorschriften entsorgen.

HINWEIS

Schaden durch Lufteinschluss!

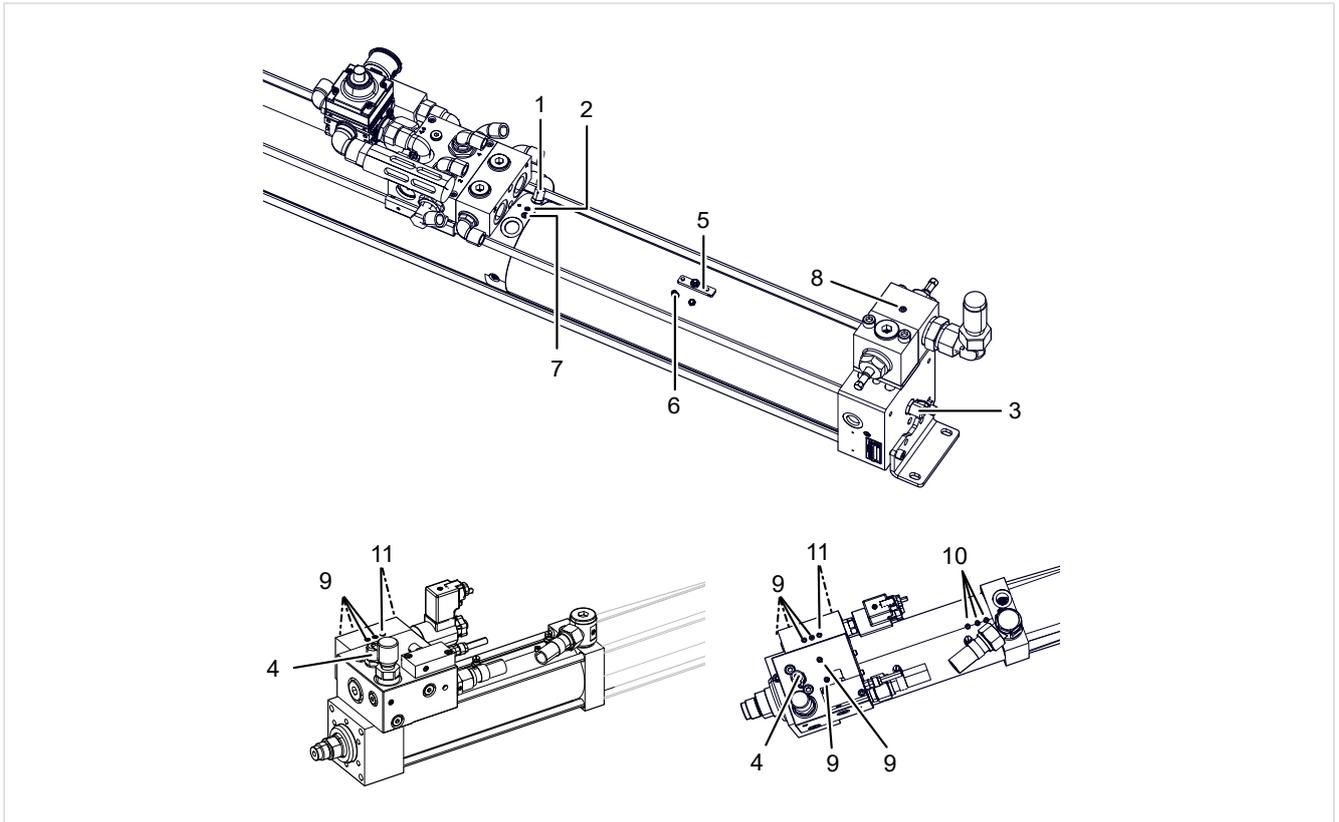
- Antrieb nach dem Befüllen mit Öl entlüften.
- Zum Entlüften höchstgelegene Entlüfterschraube, bzw. Hochdruck-Messanschluss verwenden.

- ✓ Anlage befindet sich in Wartungsstellung.
Siehe [Anlage in Wartungsstellung bringen, Seite 102](#).
- 1. Entlüftungsplatte mit Sicherungsdraht am Übersetzer (X-ES) abnehmen.
- 2. Rändelkappe des Öleinfüllnippels abschrauben.
- 3. Befüllschlauch der Ölpumpe entlüften.
- 4. Befüllschlauch der Ölpumpe an Öleinfüllnippel montieren.
- 5. Öl solange einfüllen, bis Öl blasenfrei aus der Entlüftungsbohrung austritt.
- 6. **VORSICHT!** Rutschgefahr durch auslaufendes Öl! Öl sofort und rückstandslos aufnehmen!
- 7. 10 min warten. Danach Befüllvorgang wiederholen bis Öl blasenfrei aus der Entlüftungsbohrung austritt.
- 8. Krafthub deaktivieren. Dazu Steuerdrossel X vollständig zudrehen.
- 9. Arbeitskolben ohne Krafthub mehrmals vor- und zurückfahren.
- 10. Öl erneut solange einfüllen, bis Öl blasenfrei aus der geöffneten Entlüftungsbohrung austritt.
- 11. **VORSICHT!** Herausspritzendes Öl! Entlüfterschraube langsam öffnen!
Entsprechende Entlüfterschraube (siehe Tabelle "Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage") maximal 2 Umdrehungen herausdrehen bis Öl blasenfrei unter der Entlüfterschraube austritt.
Anschließend Entlüfterschraube sofort wieder schließen.
- ODER -
Entsprechenden Hochdruck-Messanschluss Abdeckung (siehe Tabelle "Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage") abschrauben und mit einem stumpfen Gegenstand (z.B. einen Stift) eindrücken bis Öl blasenfrei austritt.
- 12. Arbeitskolben mit Krafthub mehrmals vor und zurück fahren. Dazu Steuerdrossel X aufdrehen, bis Krafthub hörbar zuschaltet.
- 13. **VORSICHT!** Herausspritzendes Öl! Entlüfterschraube langsam öffnen!
Entsprechende Entlüfterschraube (siehe Tabelle "Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage") maximal 2 Umdrehungen herausdrehen bis Öl blasenfrei unter der Entlüfterschraube austritt.
Anschließend Entlüfterschraube sofort wieder schließen.
- ODER -
Entsprechenden Hochdruck-Messanschluss Abdeckung (siehe Tabelle "Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage") abschrauben und mit einem stumpfen Gegenstand (z.B. einen Stift) eindrücken bis Öl blasenfrei austritt.
- 14. Entlüfterschrauben anziehen. Anzugsmoment siehe Anzugsmomente.
- 15. Gegebenenfalls Verschlusskappe auf Hochdruck-Messanschluss aufschrauben.
- 16. Befüllschlauch der Ölpumpe abschrauben.
- 17. Rändelkappe des Öleinfüllnippels einschrauben.
- 18. Entlüftungsplatte montieren.

19. Sicherungsdraht befestigen.
20. **HINWEIS!** Geräteschaden durch Überfüllung!
Ölstand absenken.
Siehe [Ölstand absenken, Seite 117](#).

10.6 Öl nachfüllen und Antrieb entlüften bei Kraftpaket mit optionaler Ausstattung

10.6.1 Öl nachfüllen und Antrieb mit integrierter Dämpfungsfunktion ZED entlüften



1	Öleinfüllnippel	2	Ölstandsanzeige
3	Hochdruck-Messanschluss X-ES	4	Hochdruck-Messanschluss ZED
5	Entlüftungsplatte	6	Öl-Überfüllsicherung
7	Entlüfterschraube X-ES	8	Entlüfterschraube
9	Entlüfterschraube ZED	10	Entlüfterschraube ZED

Benötigtes Material:

- Öl, gefiltert < 5 µm, Belastbarkeit > 30 N/mm² (gemäß DIN 51524-2 HLP DD32)
Bei Verwendung abweichender Spezialöle, siehe Aufkleber.
- Ölpumpe ZP 20



Für die Entlüftung sind die obersten Entlüftungsschrauben, bzw. der oberste HD-Messanschluss zu wählen.

Entlüftungspunkte gemäß Einbaulage

Einbaulage	Entlüftungspunkte
Typ X-ES	Entlüftungspunkte X-ES
vertikal Hydrosplit-Kupplung ZHK bzw. Hydraulikschlauch nach oben	<ul style="list-style-type: none"> • Entlüftungsplatte 5 • Entlüfterschrauben 7 am X-ES • HD-Meßanschluss 3 am X-ES • Entlüfterschrauben 8 der Hydrosplit-Kupplung ZHK
vertikal Hydrosplit-Kupplung ZHK bzw. Hydraulikschlauch nach unten	<ul style="list-style-type: none"> • Entlüfterschrauben 7 am X-ES • Entlüfterschrauben 8 der Hydrosplit-Kupplung ZHK
horizontal Bedienseite oben	<ul style="list-style-type: none"> • Entlüftungsplatte 5 • Entlüfterschrauben 7 am X-ES • Entlüfterschrauben 8 der Hydrosplit-Kupplung ZHK
Typ X-ATD	Entlüftungspunkte X-ATD
vertikal, Arbeitskolben nach unten	<ul style="list-style-type: none"> • Entlüfterschrauben 9, 10 • Nach zugeschaltetem Magnetventil: Entlüfterschraube 11
vertikal, Arbeitskolben nach oben	<ul style="list-style-type: none"> • Entlüfterschrauben 9, 10 • HD-Meßanschluss 3 • Nach zugeschaltetem Magnetventil: Entlüfterschraube 11
horizontal, Bedienseite oben	<ul style="list-style-type: none"> • Entlüfterschrauben 9, 10 • HD-Meßanschluss 3 • Nach zugeschaltetem Magnetventil: Entlüfterschraube 11

Tab. 11 Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage

⚠️ WARNUNG

Quetschungen durch unkontrolliert ausfahrender Arbeitskolben!

Schwere Quetschungen und Verletzungen an Händen und Fingern.

- ➔ Sicherstellen, dass der Rückhub mit Druckluft beaufschlagt ist.
- ➔ Sicherstellen, dass sich Eilhub und Krafthub nicht aktivieren lassen.
- ➔ Gegebenenfalls Hochhalteeinrichtung anbringen.
- ➔ Druckluftversorgung des Druckregelventils abstellen.

⚠️ VORSICHT

Umweltverschmutzung durch umweltschädliche Flüssigkeiten!

- ➔ Ausgelaufene Flüssigkeiten aufnehmen und rückstandslos beseitigen.
- ➔ Flüssigkeit nach den gesetzlichen Vorschriften entsorgen.

HINWEIS**Schaden durch Lufteinschluss!**

- Antrieb nach dem Befüllen mit Öl entlüften.
 - Zum Entlüften höchstgelegene Entlüfterschraube, bzw. Hochdruck-Messanschluss verwenden.
-

- ✓ Anlage befindet sich in Wartungsstellung.
Siehe [Anlage in Wartungsstellung bringen, Seite 102](#).
- 1. Entlüftungsplatte mit Sicherungsdraht am Übersetzer (X-ES) abnehmen.
- 2. Rändelkappe des Öleinfüllnippels abschrauben.
- 3. Befüllschlauch der Ölpumpe entlüften.
- 4. Befüllschlauch der Ölpumpe an Öleinfüllnippel montieren.
- 5. Öl solange einfüllen, bis Öl blasenfrei aus der Entlüftungsbohrung austritt.
- 6. **VORSICHT!** Rutschgefahr durch auslaufendes Öl! Öl sofort und rückstandslos aufnehmen!
- 7. 10 min warten. Danach Befüllvorgang wiederholen bis Öl blasenfrei aus der Entlüftungsbohrung austritt.
- 8. Krafthub deaktivieren. Dazu Steuerdrossel X vollständig zudrehen.
- 9. Arbeitskolben ohne Krafthub mehrmals vor- und zurückfahren.
- 10. Öl erneut solange einfüllen, bis Öl blasenfrei aus der geöffneten Entlüftungsbohrung austritt.
- 11. **VORSICHT!** Herausspritzendes Öl! Entlüfterschraube langsam öffnen!
Entsprechende Entlüfterschraube (siehe Tabelle "Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage") maximal 2 Umdrehungen herausdrehen bis Öl blasenfrei unter der Entlüfterschraube austritt.
Anschließend Entlüfterschraube sofort wieder schließen.
- ODER -
Entsprechenden Hochdruck-Messanschluss Abdeckung (siehe Tabelle "Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage") abschrauben und mit einem stumpfen Gegenstand (z.B. einen Stift) eindrücken bis Öl blasenfrei austritt.
- 12. Arbeitskolben mit Krafthub mehrmals vor und zurück fahren. Dazu Steuerdrossel X aufdrehen, bis Krafthub hörbar zuschaltet.
- 13. **VORSICHT!** Herausspritzendes Öl! Entlüfterschraube langsam öffnen!
Entsprechende Entlüfterschraube (siehe Tabelle "Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage") maximal 2 Umdrehungen herausdrehen bis Öl blasenfrei unter der Entlüfterschraube austritt.
Anschließend Entlüfterschraube sofort wieder schließen.
- ODER -
Entsprechenden Hochdruck-Messanschluss Abdeckung (siehe Tabelle "Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage") abschrauben und mit einem stumpfen Gegenstand (z.B. einen Stift) eindrücken bis Öl blasenfrei austritt.
- 14. Entlüfterschrauben anziehen. Anzugsmoment siehe Anzugsmomente.
- 15. Gegebenenfalls Verschlusskappe auf Hochdruck-Messanschluss aufschrauben.
- 16. Befüllschlauch der Ölpumpe abschrauben.
- 17. Rändelkappe des Öleinfüllnippels einschrauben.
- 18. Entlüftungsplatte montieren.

19. Sicherungsdraht befestigen.
20. **HINWEIS!** Geräteschaden durch Überfüllung!
Ölstand absenken.
Siehe [Ölstand absenken, Seite 117](#).

10.6.2 Öl nachfüllen und Antrieb mit Schnittschlagdämpfung ZSD entlüften

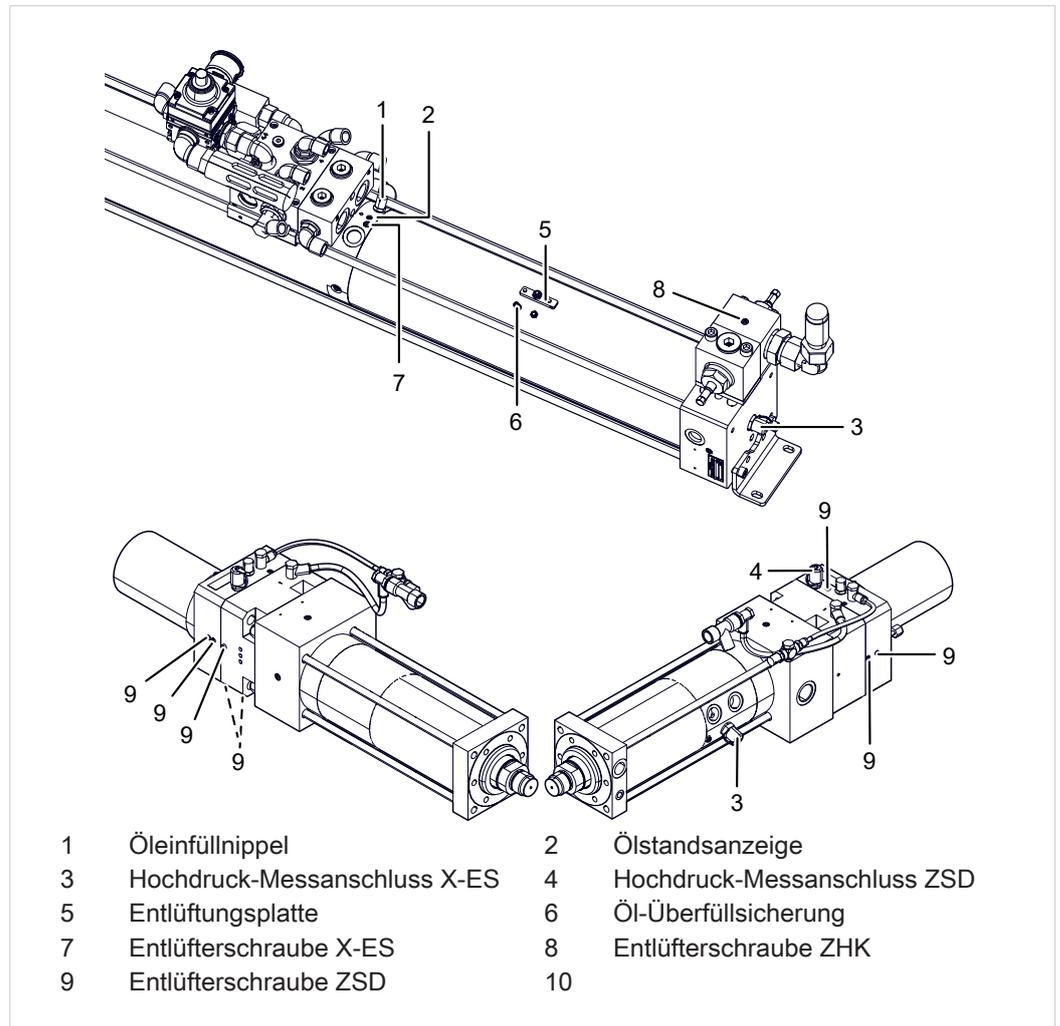


Abb. 38 Öl nachfüllen und Antrieb mit Schnittschlagdämpfung ZSD entlüften

Benötigtes Material:

- Öl, gefiltert < 5 µm, Belastbarkeit > 30 N/mm² (gemäß DIN 51524-2 HLP DD32)
Bei Verwendung abweichender Spezialöle, siehe Aufkleber.
- Ölpumpe ZP 20

 Für die Entlüftung sind die obersten Entlüftungsschrauben, bzw. der oberste HD-Meßanschluss zu wählen.

Entlüftungspunkte gemäß Einbaulage

Einbaulage	Entlüftungspunkte
Typ X-ES	
vertikal Hydrosplit-Kupplung ZHK bzw. Hydraulikschlauch nach oben	Entlüftungsplatte 5 Entlüfterschrauben 7 am X-ES HD-Meßanschluss 3 am X-ES Entlüfterschrauben 8 der Hydrosplit-Kupplung ZHK
vertikal Hydrosplit-Kupplung ZHK bzw. Hydraulikschlauch nach unten	Entlüfterschrauben 7 am X-ES Entlüfterschrauben 8 der Hydrosplit-Kupplung ZHK
horizontal Bedienseite oben	Entlüftungsplatte 5 Entlüfterschrauben 7 am X-ES Entlüfterschrauben 8 der Hydrosplit-Kupplung ZHK
Typ ATSD	
vertikal, Arbeitskolben nach unten	Entlüfterschrauben 9
vertikal, Arbeitskolben nach oben	Entlüfterschrauben 9 HD-Meßanschluss 3
horizontal, Bedienseite oben	Entlüfterschrauben 9 HD-Meßanschluss 3

Tab. 12 Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage

 **WARNUNG**

Quetschungen durch unkontrolliert ausfahrender Arbeitskolben!

Schwere Quetschungen und Verletzungen an Händen und Fingern.

- Sicherstellen, dass der Rückhub mit Druckluft beaufschlagt ist.
- Sicherstellen, dass sich Eilhub und Kraffhub nicht aktivieren lassen.
- Gegebenenfalls Hochhalteeinrichtung anbringen.
- Druckluftversorgung des Druckregelventils abstellen.

 **VORSICHT**

Umweltverschmutzung durch umweltschädliche Flüssigkeiten!

- Ausgelaufene Flüssigkeiten aufnehmen und rückstandslos beseitigen.
- Flüssigkeit nach den gesetzlichen Vorschriften entsorgen.

HINWEIS

Schaden durch Lufteinschluss!

- Antrieb nach dem Befüllen mit Öl entlüften.
- Zum Entlüften höchstgelegene Entlüfterschraube, bzw. Hochdruck-Messanschluss verwenden.

- ✓ Anlage befindet sich in Wartungsstellung.
Siehe [Anlage in Wartungsstellung bringen, Seite 102](#).
1. Entlüftungsplatte mit Sicherungsdraht am Übersetzer (X-ES) abnehmen.
 2. Rändelkappe des Öleinfüllnippels abschrauben.
 3. Befüllschlauch der Ölpumpe entlüften.
 4. Befüllschlauch der Ölpumpe an Öleinfüllnippel montieren.
 5. Öl solange einfüllen, bis Öl blasenfrei aus der Entlüftungsbohrung austritt.
 6. **VORSICHT!** Rutschgefahr durch auslaufendes Öl! Öl sofort und rückstandslos aufnehmen!
 7. 10 min warten. Danach Befüllvorgang wiederholen bis Öl blasenfrei aus der Entlüftungsbohrung austritt.
 8. Krafthub deaktivieren. Dazu Steuerdrossel X vollständig zudrehen.
 9. Arbeitskolben ohne Krafthub mehrmals vor- und zurückfahren.
 10. Öl erneut solange einfüllen, bis Öl blasenfrei aus der geöffneten Entlüftungsbohrung austritt.
 11. **VORSICHT!** Herausspritzendes Öl! Entlüfterschraube langsam öffnen! Entsprechende Entlüfterschraube (siehe Tabelle "Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage") maximal 2 Umdrehungen herausdrehen bis Öl blasenfrei unter der Entlüfterschraube austritt.
Anschließend Entlüfterschraube sofort wieder schließen.
- ODER -
Entsprechenden Hochdruck-Messanschluss Abdeckung (siehe Tabelle "Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage") abschrauben und mit einem stumpfen Gegenstand (z.B. einen Stift) eindrücken bis Öl blasenfrei austritt.
 12. Arbeitskolben mit Krafthub mehrmals vor und zurück fahren. Dazu Steuerdrossel X aufdrehen, bis Krafthub hörbar zuschaltet.

13. **VORSICHT!** Herausspritzendes Öl! Entlüfterschraube langsam öffnen!
 Entsprechende Entlüfterschraube (siehe Tabelle "Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage") maximal 2 Umdrehungen herausdrehen bis Öl blasenfrei unter der Entlüfterschraube austritt.
 Anschließend Entlüfterschraube sofort wieder schließen.
 - ODER -
 Entsprechenden Hochdruck-Messanschluss Abdeckung (siehe Tabelle "Entlüftungspunkt gemäß Einbaulage") abschrauben und mit einem stumpfen Gegenstand (z.B. einen Stift) eindrücken bis Öl blasenfrei austritt.
14. Entlüfterschrauben anziehen. Anzugsmoment siehe Anzugsmomente.
15. Gegebenenfalls Verschlusskappe auf Hochdruck-Messanschluss aufschrauben.
16. Befüllschlauch der Ölpumpe abschrauben.
17. Rändelkappe des Öleinfüllnippels einschrauben.
18. Entlüftungsplatte montieren.
19. Sicherungsdraht befestigen.
20. **HINWEIS!** Geräteschaden durch Überfüllung!
 Ölstand absenken.
 Siehe [Ölstand absenken, Seite 117](#).

10.7 Ölstand absenken

VORSICHT

Umweltverschmutzung durch umweltschädliche Flüssigkeiten!

- Ausgelaufene Flüssigkeiten aufnehmen und rückstandslos beseitigen.
- Flüssigkeit nach den gesetzlichen Vorschriften entsorgen.

HINWEIS

Schäden an Dichtungen durch zu hohen Ölstand!

Nach dem Nachfüllen und Entlüften Ölstand um einen definierten Wert (Absenkvolumen " ΔV ") absenken.

Absenkvolumen " ΔV " siehe Typenschild.

Benötigtes Material:

- Ölpumpe ZP 20
-
- ✓ Anlage befindet sich in Wartungsstellung.
Siehe [Anlage in Wartungsstellung bringen, Seite 102](#).
 - ✓ Antrieb ist gefüllt und entlüftet.
Siehe [Öl nachfüllen und Antrieb entlüften, Seite 104](#).
-
1. Entlüftungsplatte mit Sicherungsdraht abnehmen.
 2. Rändelkappe des Öleinfüllnippels abschrauben.
 3. Befüllschlauch der Ölpumpe an Öleinfüllnippel anschrauben.
 4. **VORSICHT!** Rutschgefahr durch auslaufendes Öl! Öl sofort und rückstandslos aufnehmen!
Ölmenge exakt gemäß Absenkvolumen " ΔV " entnehmen.
 5. Befüllschlauch der Ölpumpe abschrauben.
 6. Entlüftungsplatte montieren.
 7. Rändelkappe des Öleinfüllnippels anschrauben.
 8. Sicherungsdraht befestigen.
 9. Ölstandsanzeigestift eindrücken.

10.8 Hydraulikschlauchleitungen prüfen

Alle Schlauchleitungen unterliegen einer natürlichen Alterung, der die Verwendungsdauer der Hydraulikschlauchleitungen begrenzt.



Prüfungen dürfen nur von befugtem Personal durchgeführt werden.

Belastung der Hydraulikschlauchleitung	Empfohlene Prüffrist	Empfohlene Austauschintervalle
Normale Belastung	12 Monate	6 Jahre (Betriebsdauer einschließlich max. 2 Jahre Lagerdauer)
Erhöhte Belastung, z.B. durch <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhte Einsatzzeiten, z. B. Mehrschichtbetrieb oder kurze Taktzeiten der Maschine • Starke äußere und innere (durch das Hydraulikmedium) Belastungen, die die Verwendungsdauer der Hydraulikschlauchleitung stark reduzieren • handgeführte Maschinen mit Hydraulikschlauchleitung 	6 Monate	2 Jahre (Betriebsdauer)

Nach landesspezifischen Vorschriften können neben turnusmäßigen Prüfungen weitere außerordentliche Prüfungen von Hydraulikschlauchleitungen notwendig werden, z. B.:

- Nach der Montage und vor Inbetriebnahme der Schlauchleitung.
- Nach Umbauten an der Maschine, längeren Zeiträumen der Nichtbenutzung und Beschädigungen aufgrund von zum Beispiel Kollisionen oder Naturereignissen (außerordentliche Überprüfung).
- Nach Instandsetzungsmaßnahmen an der Maschine, die zu einer Beeinträchtigung der Sicherheit führen können.

Werden bei der Prüfung der Hydraulikschlauchleitungen Mängel festgestellt, müssen sie sofort behoben werden. Beschädigte Hydraulikschlauchleitungen dürfen nicht repariert oder aus alten/gebrauchten Teilen neu zusammengesetzt werden. Werden mehrere Hydraulikschlauchleitungen gleichzeitig getauscht, ist sicherzustellen, dass die Anschlüsse bzw. die Einbauorte nicht verwechselt werden können.

10.9 Hydraulikschläuche tauschen

-  → Hydraulikschläuche nach spätestens 6 Jahren wechseln.
- Landesspezifische Richtlinien beachten.
- ✓ Nur von befugtem Servicepersonal durchzuführen.
- Befugtes Servicepersonal kontaktieren.

10.10 Haltekraft der Haltebremse prüfen

Siehe [Haltekraft der Haltebremse prüfen, Seite 93](#).

11 Instandsetzung

11.1 Sicherheit bei der Instandsetzung

Die Instandsetzung darf nur von geschultem und befugtem Personal durchgeführt werden.

11.2 Dichtungen wechseln

Dichtungen dürfen nur von geschultem und befugtem Servicepersonal gewechselt werden.

12 Demontage und Entsorgung

12.1 Sicherheit bei der Demontage und Entsorgung

Die Demontage und Entsorgung darf nur von geschultem und befugtem Personal durchgeführt werden.

GEFAHR

Elektrische Gefährdungen bei Berührung mit spannungsführenden Teilen!

Elektrischer Schock, Verbrennungen oder Tod bei Kontakt mit spannungsführenden Teilen!

- Alle Arbeiten an der elektrischen Ausrüstung von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.
- Energieversorgung trennen.
- Sicheren Abbau von Restenergie abwarten (min. 3 Minuten).

WARNUNG

Herausschleudernde Teile und Druckluft durch druckluftführende Leitungen!

Schwere Verletzungen an Augen und Körperöffnungen!

- Leitungen stets drucklos anschließen und abschließen.
- Maximal zulässige Drücke beachten.
- Persönliche Schutzausrüstung tragen.

VORSICHT

Scharfe Kanten durch Materialabsplitterungen!

Verletzungen durch verschlissene Teile!

- Persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Finger nicht entlang der Schnittkanten bewegen.
- Besonders vorsichtig und aufmerksam sein.

12.2 Außer Betrieb nehmen

Außer Betrieb nehmen bedeutet, dass die Anlage für eine längere Zeit nicht in Betrieb ist, aber am Aufstellungsort für eine spätere Wiederinbetriebnahme verbleibt.

1. Anlage in Grundstellung bringen.
2. Gegebenenfalls Hochhalteeinrichtung anbringen.
3. Anlage am Hauptschalter ausschalten.
4. Anlage reinigen und gegen Korrosion schützen.
5. Anlage gegen Datenverlust und Tiefentladung schützen.

12.3 Stillsetzen

Stillsetzen bedeutet, dass die Anlage dauerhaft stillgesetzt wird und/oder für einen Abtransport vorbereitet wird.

1. Anlage stoppen und Stillstand abwarten.
2. Gegebenenfalls Material entfernen.
3. Anlage am Hauptschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
4. Demontage bzw. Abbau erst nach Abschalten der Energie (Elektrik, Pneumatik) und dem sicheren Abbau der Restenergie (min. 3 Minuten).
5. Elektrische Versorgungsleitung entfernen (zuerst am Terminal, dann an der Maschine).
6. Druckluft-Versorgungsleitung entfernen.
7. Netzwerkverbindung entfernen.
8. Anlage reinigen und gegen Korrosion schützen.
9. Offene Leitungsenden gegen Eindringen von Schmutz schützen.
10. Leitungskennzeichnungen nicht entfernen.

12.4 Demontieren

Die Anlage besteht aus wiederverwendbaren Materialien.

HINWEIS

Umweltschäden!

Ein nicht ordnungsgemäßes Recycling gefährdet die Umwelt!

- Stoffe getrennt und ordnungsgemäß entsorgen.
 - Regionale Entsorgungsvorschriften sind zu beachten.
-

1. Anlage in Bestandteile zerlegen.
2. Fette und Öle getrennt entsorgen.
3. Bestandteile nach Materialien sortieren und gemäß den örtlich geltenden Bestimmungen entsorgen.

12.5 Entsorgen



Bei der Entsorgung der Verpackung, der Verschleiß- und Ersatzteile sowie der Maschine und deren Zubehör müssen die geltenden landesspezifischen Umweltschutz Vorschriften eingehalten werden.



Für die umweltgerechte Verwertung und Entsorgung Ihrer Elektronikkomponenten wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott oder senden Sie diese zurück an TOX® PRESSOTECHNIK.

Weitere Informationen zur Rücknahme und Formulare siehe www.tox.com im Bereich Service.

Für Fragen zur Entsorgung wenden Sie sich an TOX® PRESSOTECHNIK SE & Co. KG (siehe [Kontakt und Bezugsquelle, Seite 12](#)).

13 Anhänge

13.1 Einbauerklärung

EINBAUERKLÄRUNG

gemäß der Richtlinie Maschinen (2006/42/EG), Anhang II 1. B.

Original-Einbauerklärung

Hiermit erklärt TOX® PRESSOTECHNIK GMBH & CO. KG, dass die Bauart der nachfolgend bezeichneten unvollständigen Maschine

Bezeichnung/Funktion	Pneumohydraulischer Antrieb
Produktname/Modul	TOX®-Kraftpaket
Modell/Typ	X-S, X-K X-KT, X-ES mit X-AT, X-ES mit HZL X-KW X-ATD, X-SD, X-KD X-ATSD X-ATSL, X-SSL, X-KSL

Seriennummer siehe Typenschild

den einschlägigen Bestimmungen der Richtlinie Maschinen (2006/42/EG) entspricht.

Soweit die Anforderungen von Anhang 1 für die unvollständige Maschine zutreffen, werden die relevanten Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen in den technischen Unterlagen nach Anhang VII Teil B dokumentiert.

Angewandte harmonisierte Normen:

DIN EN ISO 12100:2011-03	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsgrundsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung
DIN EN ISO 4414:2011-04	Fluidtechnik - Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile

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

Die maschinenspezifischen technischen Unterlagen für diese unvollständige Maschine liegen vor und können auf begründetes Verlangen einzelstaatlichen Stellen elektronisch übermittelt werden.

Die gewerblichen Schutzrechte von TOX® PRESSOTECHNIK GMBH & CO. KG bleiben hiervon unberührt.

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

Dokumentationsbeauftragter: Simon Köberle, Riedstraße 4, 88250 Weingarten

Ort, Datum Weingarten, den 01.02.2018

Hersteller TOX® PRESSOTECHNIK GMBH & CO. KG

Unterschrift



Angaben zum Unterzeichner: ppa Albert Rankel

Index

Symbole

(Safety Lock Näherungssensoren einstellen.....	90
--	----

A

Absenkung	
Ölstand	117
Allgemeines	
Wartung	99
Ansteuerung	
elektrisch.....	46
Planungsgrundsätze	47
Staudruckverfahren	47
Antrieb	
bedienen	95
entlüften	104
montieren	58
Antrieb mit integrierter Dämpfungsfunktion ZED	
entlüften	108
Anzugmomente	
Gesamthubeinstellung	50
Kolbenstange	50
Montage	49
Anzugsmomente	
Anzugsmomente Hydrosplit-Kupplung	52
Hydraulik-Verschraubungen	51
Pneumatik-Verschraubungen am Kraftpaket	51
Anzugsmomente Hydrosplit-Kupplung	
Anzugsmomente	52
Außerbetriebnahme.....	122
Ausstattung	
optional	38
Auswahl	
Personen	14

B

Bedienung	
Antrieb	95
Bestimmungsgemäße Verwendung.....	19
Betrieb.....	94
sicherer	19
Sicherheit	94
Voraussetzungen	95
Bezugsquelle	12
Bilder	
Hervorhebung	11

D

Dämpfung (ZED)	
einstellen	85
Dämpfungswirkung	
einstellen	88
Demontage	121, 123
Sicherheit	121
Dichtungen wechseln.....	120
Dokument	
Gültigkeit	9
zusätzliche	9
Druckluftqualität	49
Druckregelung in Krafthubleitung (ZDK) montieren	67
Druckschalter	
montieren	62
dynamische Ölleckage	
vermeiden	42

E

Eilhub	23
Einstellen	
Dämpfung (ZED).....	85
Dämpfungswirkung	88
Gesamthublänge	84
Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Kraft- hub und Krafthubentlüftung.....	43, 79
Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Rück- hub und Eilhub	43, 79
Näherungssensoren der Haltebremse	90
Safety Lock Näherungssensoren.....	90
Schnittschlag-Dämpfung (ZSD)	88
Einstellung	
Steuerdrossel 'X'	78
elektrisch schaltbarem Ventil	
Hydrosplit-Kupplung ZHK	35
Zubehör Hydrosplit-Kupplung ZHK.....	36
Elektrische Ansteuerung	46
Elektromagnetische	
Gefährdung.....	17
Entlüften	
Antrieb	104
Antrieb mit integrierter Dämpfungsfunktion ZED	108
Entsorgung	121, 124
Sicherheit.....	121
Externe Krafthubfreigabe (ZKHF)	
montieren	71
Externe Krafthubversorgung vorbereiten	72
Externe Krafthubzuschaltung (ZKHZ)	
montieren	70

F

Fehlanwendung	21
Funktionsbeschreibung	22

G

Gefährdung	
elektrisch	15
elektromagnetische	17
Gefahrenstoffe	17
hydraulische	16
Lärm	18
Laser	17
Lithium-Ionen Akku	18
pneumatisch.....	16
Quetschung.....	16
thermisch.....	15
Gefährdungspotenzial.....	15
Gefahrenstoffe	17
Genderhinweis.....	9
Gesamthubeinstellung	
Anzugmomente	50
Gesamthublänge	
einstellen	84
Geschwindigkeitsdrosselung	
Krafthub.....	45
Geschwindigkeitsreduzierung für Krafthub	
montieren	75
Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Krafthub und Krafthubentlüftung	
einstellen	43, 79
Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Rückhub und Eilhub	
einstellen	43, 79
Grundlegende Sicherheitsanforderungen.....	13
Gültigkeit	
Dokument.....	9

H

Haftungsausschluss 8

Haltebremse
 ZSL 46

Haltekraft der Haltebremse
 prüfen..... 93

Hebevorrichtung 55

Hinweis
 allgemein 11
 Gender 9
 rechtlicher 8
 Warnhinweise 10

Hinweise
 Werkzeugmontage..... 76

Hubbegrenzung
 Krafthubs 44

Hubfrequenzoptimierung (ZHO)
 montieren 73

Hubfrequenzoptimierung (ZHO) bei Antrieb mit integriertem Krafthubventil
 montieren 73

Hydrauliköl
 Spezifikation 53

Hydraulikschläuche tauschen..... 119

Hydraulikschlauchleitungen
 montieren 61
 Produktmerkmale..... 37
 Produktübersicht..... 37
 prüfen..... 118

Hydraulik-Verschraubungen
 Anzugsmomente 51

Hydraulische
 Gefährdung 16

Hydraulische Dämpfung
 Umschaltung von Krafthub auf Rückhub .. 45

Hydrosplit-Kupplung
 trennen..... 59
 verbinden 59

Hydrosplit-Kupplung ZHK
 elektrisch schaltbarem Ventil 35
 manuell schaltbar 34
 Produktübersicht..... 34

I

Identifikation
 Produkt 21

Inbetriebnahme 77
 Sicherheit 77

Informationen
 wichtige 8

Instandsetzung 120
 Sicherheit 120

integrierte Haltebremse
 Produktübersicht 31

integrierte Haltebremse ZSL
 Produktmerkmale 31

K

Kolbenstange
 Anzugsmomente 50

Konformität..... 9

Kontakt..... 12

Kontrolle
 Ölstand 103

Korrekte
 Auslegung 20
 Konstruktion 20

Kraftbegrenzung
 Krafthub..... 45

Krafthub 24
 Geschwindigkeitsdrosselung..... 45
 Geschwindigkeitsreduzierung montieren .. 75
 Hubbegrenzung..... 44
 Kraftbegrenzung..... 45

Krafthubdeaktivierung (ZKHD)
 montieren 71

Krafthubfreigabe (ZKHF)
 montieren 71

Krafthubzuschaltung (ZKHZ)
 montieren 70

L

Lagerung	54
Zwischenlagern.....	55
Lärm	
Gefährdung.....	18
Laser	
Gefährdung.....	17
Leistungsoptimierung	42
Luftbedarf	40
Luftdruck	
Typ X-S, Typ X-K.....	49

M

manuell schaltbar	
Hydrosplit-Kupplung ZHK	34
Maßnahmen	
organisatorische	13
Messanschluss	47, 77
Montage	57
Antrieb	58
Anzugmomente.....	49
Druckregelung in Krafthubleitung (ZDK)... ..	67
externe Krafthubzuschaltung (ZKHZ)	70
Geschwindigkeitsreduzierung für Krafthub	75
Hubfrequenzoptimierung (ZHO) bei Antrieb mit integriertem Krafthubventil	73
Krafthubdeaktivierung (ZKHD).....	71
Krafthubfreigabe (ZKHF)	71
Proportionaldruckregelventil	69
Sicherheit.....	57
Werkzeugkupplung (ZWK).....	76
ZDK.....	67
ZHO	73
ZKHD	71
ZKHF	71
ZKHZ	70
Zubehör	62
ZWK.....	76
Montieren	
Druckschalter	62
Hubfrequenzoptimierung (ZHO)	73
Hydraulikschlauchleitungen	61
Positionssensoren der Hubabfrage für Vor- hub und Rückhub (ZHU)	63
ZDO	62
ZHO	73

N

Nachfüllen	
Öl.....	104, 108, 113
Näherungssensoren der Haltebremse	
einstellen	90

O

Öl	
nachfüllen	104, 108, 113
Öldruck	
Typ X-S, Typ X-K	49
Ölleckage	
vermeiden	42
Ölstand	
absenken.....	117
kontrollieren.....	103
Optional	
Ausstattung	38
Organisatorische Maßnahmen	13

P

Personalauswahl	14
Planungsdaten	39
Planungsgrundsätze.....	39
Planungsgrundsätze Ansteuerung	47
Pneumatikanschluss	49
Pneumatik-Verschraubungen am Kraftpaket	
Anzugsmomente	51
Positionssensoren der Hubabfrage für Vorhub	
und Rückhub (ZHU)	
montieren	63
Presskraft Tabelle	52
Produktidentifikation	21
Produktmerkmale	
Hydraulikschlauchleitungen	37
integrierte Haltebremse ZSL	31
Typ AT, AT 51, ATSD, ATW	30
Typ HZL, HZL 51, HZL - ziehend, HZLW .	32
Typ RZHL, RZHLW.....	33
Typ X-AT, X-ATD	28
X-KT System.....	27
Produktübersicht	
Hydraulikschlauchleitungen	37
Hydrosplit-Kupplung ZHK	34
integrierte Haltebremse	31
Typ AT, AT 51, ATSD, ATW	29
Typ HZL, HZL 51, HZL - ziehend, HZLW .	32
Typ RZHL, RZHLW.....	33
Typ X-AT, X-ATD	28
X-KT-System	26
Proportionaldruckregelventil	
montieren	69
Prüfen	
Haltekraft der Haltebremse	93
Hydraulikschlauchleitungen	118

Q

Qualifikation.....	14
Quetschung	
Gefährdung	16

R

Rechtlicher Hinweis	8
Reparatur	
Versand	56
Richtlinien	9
Rückhub.....	25

S

Schnittschlag-Dämpfung (ZSD)	
einstellen	88
Sichere	
Auslegung	20
Konstruktion	20
Sicherheit	13
Betrieb	94
Demontage.....	121
Entsorgung	121
Inbetriebnahme	77
Instandsetzung	120
Montage	57
Störungsbehebung	96
Transport.....	54
Wartung.....	100
Sicherheitsanforderungen	
Betreiber.....	13
grundlegende	13
Spezifikation Hydrauliköl.....	53
Staudruckverfahren	
Ansteuerung	47
Steueranschluss	47, 77
Steuerdrossel 'X'	
einstellen	78
Stillsetzen.....	122
Störungsbehebung	96
Sicherheit	96
Störungsursache.....	96

T

Tausch	
Hydraulikschläuche	119
Technische Daten	48
Technische Planungsdaten	39
Texte	
Hervorhebung	11
Transport	54
Sicherheit	54
trennen	
Hydrosplit-Kupplung	59
Typ AT, AT 51, ATSD, ATW	
Produktmerkmale	30
Produktübersicht	29
Typ HZL, HZL 51, HZL - ziehend, HZLW	
Produktmerkmale	32
Produktübersicht	32
Typ RZHL, RZHLW	
Produktmerkmale	33
Produktübersicht	33
Typ X-AT, X-ATD	
Produktmerkmale	28
Produktübersicht	28
Typ X-S, Typ X-K	
Luftdruck	49
Typenblatt	39
Typenschild	21

U

Umgebungsbedingungen	48
Umgebungstemperatur	48
Umschaltung Krafthub auf Rückhub	
bei Kraftpaket mit hydraulischer Dämpfung	
.....	45
ZED	45
ZSD	45

V

verbinden	
Hydrosplit-Kupplung	59
Vermeidung dynamische Ölleckage	42
Versand	
Reparatur	56
Verwendung	
bestimmungsgemäße	19
Voraussetzung	
Wartung	102
Vorbereitung	
Externe Krafthubversorgung vorbereiten ..	72
Krafthubversorgung, extern	72

W

Warnhinweise	10
Wartung	99
Allgemeines	99
Sicherheit	100
Voraussetzung	102
Wartungsstellung	102
Wechseln	
Dichtung	120
Werkzeugkupplung (ZWK) montieren	76
Werkzeugmontage	
Hinweise	76
Wichtige Informationen	8

X

X-KT System	
Produktmerkmale	27
X-KT-System	
Produktübersicht	26

Z

ZDK montieren	67
ZDO	
montieren	62
ZHO	
montieren	73
Zielgruppe	9
ZKHD	
montieren	71
ZKHF	
montieren	71
ZKHZ	
montieren	70
ZSL	
Haltebremse	46
Zubehör Hydrosplit-Kupplung ZHK	
elektrisch schaltbarem Ventil	36
Zubehör montieren	62
ZWK montieren	76
Zykluszeiten	41