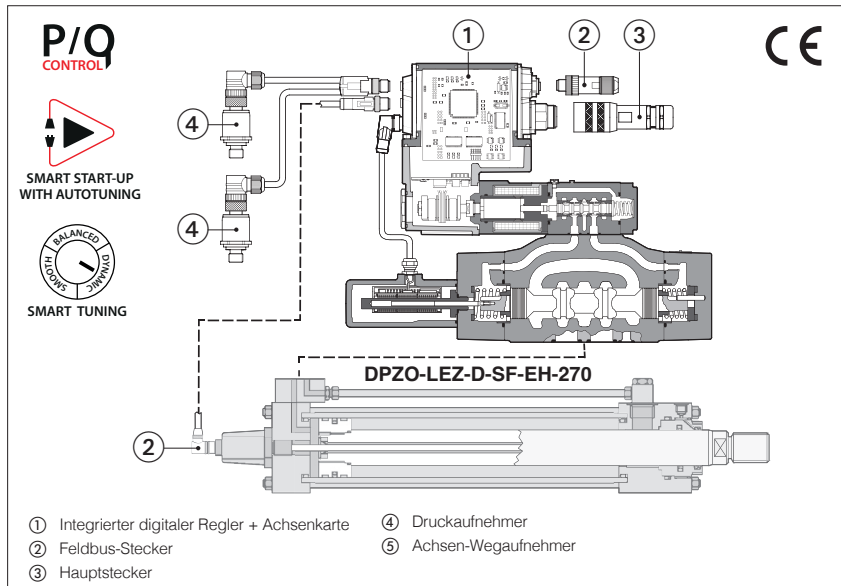


# Digitale Servoproportionalventile mit integrierter Achsenkarte

vorgesteuert, Einzelmagnet, mit zwei LVDT-Wegaufnehmern und Nullschnitt, Autotuning



**DPZO-LEZ**

Digitale Servoproportional-Wegeventile, vorgesteuert mit Einzelmagnet, mit integriertem digitalem Regler + Achsenkarte, zwei LVDT-Wegaufnehmern und Nullschnitt für die Positionssteuerung von linearen oder rotierenden hydraulischen Stellantrieben in geschlossenen Regelkreisen.

Der gesteuerte Stellantrieb muss mit einem Wegaufnehmer (analog, Potentiometer, SSI oder Encoder) ausgestattet sein, um die Positionsrückmeldung der Achse auszulesen.

Das Ventil kann über ein externes Referenzsignal oder einen automatischen Zyklus betrieben werden, siehe Abschnitt [2].

Die optionale abwechselnde p/Q-Regelung ergänzt die Positionsregelung um eine Kraftbegrenzung, die den Einbau von Druck- oder Kraftaufnehmern erfordert.

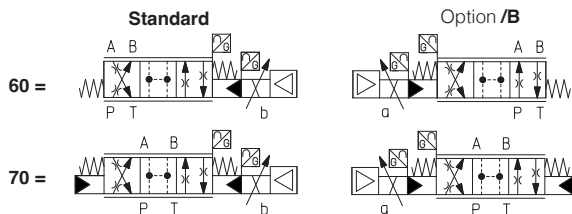
Eine smartes Einschaltverfahren beschleunigt und erleichtert die Inbetriebnahme dank der Funktionen Autotuning und Smart Tuning. Mehrere PID-Sätze ermöglichen ein einfaches Umschalten des Achsenverhaltens je nach Maschinenzklus.

Nenngröße: **10 ÷ 35** - ISO 4401  
 Max. Volumenstrom: **180 ÷ 3500 l/min**  
 Max. Betriebsdruck: **350 bar**

**1 TYPENSCHLÜSSEL**

<b>DPZO</b>	-	<b>LEZ</b>	-	<b>D</b>	-	<b>SN</b>	-	<b>NP</b>	-	<b>2</b>		<b>70</b>	-	<b>L</b>		<b>5</b>	/	*	/	*	/	*	/	*	
Servoproportionale Wegeventile, vorgesteuert		LEZ = integrierter digitaler Regler + Achsenkarte, zwei LVDT-Wegaufnehmer		Art des Wegaufnehmers: A = Analog (Standard, Potentiometer) D = Digital (SSI, Encoder)		Abwechselnde p/Q-Regelung, siehe Abschnitt [3]: SN = keine SF = Kraftregelung (2 Druckaufnehmer) SL = Kraftregelung (1 Kraftmessdose)		Feldbus-Schnittstelle, USB-Anschluss immer vorhanden: NP = Nicht vorhanden BC = CANopen      EW = POWERLINK BP = PROFIBUS DP    EI = EtherNet/IP EH = EtherCAT      EP = PROFINET RT/IRT		Ventilgröße ISO 4401: 1 = 10    2 = 16    4 = 25    4M = 27    6 = 32    8 = 35										Dichtungsmaterial, siehe Abschnitt [14]: - = NBR PE = FKM BT = NBR niedrige Temperatur		Seriennummer			

**Konfiguration:**



**Kolbentyp**, Regeleigenschaften siehe Abschnitt [15]:

L = linear      T = nicht linear (1)      DL = differenzial-linear  
 P-A = Q,    B-T = Q/2  
 P-B = Q/2,    A-T = Q

**Sicherheitsoptionen TÜV-zertifiziert (2):**

U = sichere doppelte Spannungsversorgung  
 K = sicheres Ein/Aus-Signal  
 Siehe Abschnitt [10]



**Hydraulische Optionen (2):**

B = Magnetventil mit integriertem digitalem Regler + Achsenkarte und LVDT-Wegaufnehmer an der Seite von Anschluss B der Hauptstufe (Seite A des Vorsteuerventils)  
 D = internes Lecköl  
 E = externer Steuerdruck  
 G = Druckminderventil für die Vorsteuerung (Standard für DPZO-1)

**Elektronische Optionen (2):**

C = Stromrückführung für analoge Wegaufnehmer und Druckaufnehmer 4÷20 mA  
 I = Strom-Referenzsignal und Istwertsignal 4÷20 mA

Kolbengröße	3 (L)	5 (L,DL)	5 (L)	5 (T)
DPZO-1	-	100	-	-
DPZO-2	160	250	-	190
DPZO-4	-	480	-	-
DPZO-4M	-	550	-	-
DPZO-6	-	-	640	-
DPZO-8	-	-	1200	-

Nennvolumenstrom (l/min) bei Δp 10 bar P-T (siehe Abschnitt [12])

(1) Nicht verfügbar für Konfiguration 60

(2) Für mögliche Kombinationsmöglichkeiten wenden Sie sich bitte an die Technische Abteilung von Atos

## 2 POSITIONSTEUERUNG

### 2.1 Externes Referenzsignal

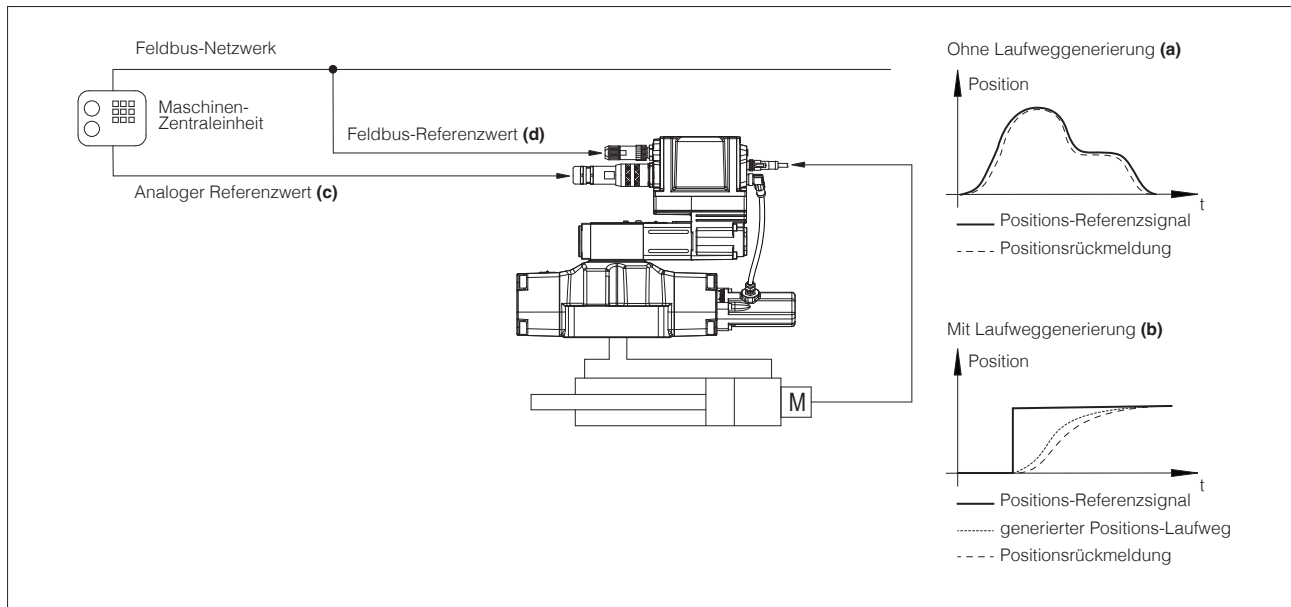
Die Achsenkarte steuert im geschlossenen Regelkreis die Position des Stellantriebs in Abhängigkeit von einem Positions-Referenzsignal der Maschinen-Zentraleinheit.

Das Positionsprofil kann auf zwei Arten verwaltet werden (per Software wählbar):

- Ohne Laufweggenerierung **(a)**: die Achsenkarte erhält von der Maschinen-Zentraleinheit das Positions-Referenzsignal und folgt diesem zu jedem Zeitpunkt
- Mit Laufweggenerierung **(b)**: die Achsenkarte erhält von der Maschinen-Zentraleinheit nur die Zielposition und erzeugt intern ein Positionsprofil, das Beschleunigung, Geschwindigkeit und Verzögerung begrenzt

Das Positions-Referenzsignal kann per Software ausgewählt werden zwischen Analog-Referenzwert **(c)** und Feldbus-Referenzwert **(d)**.

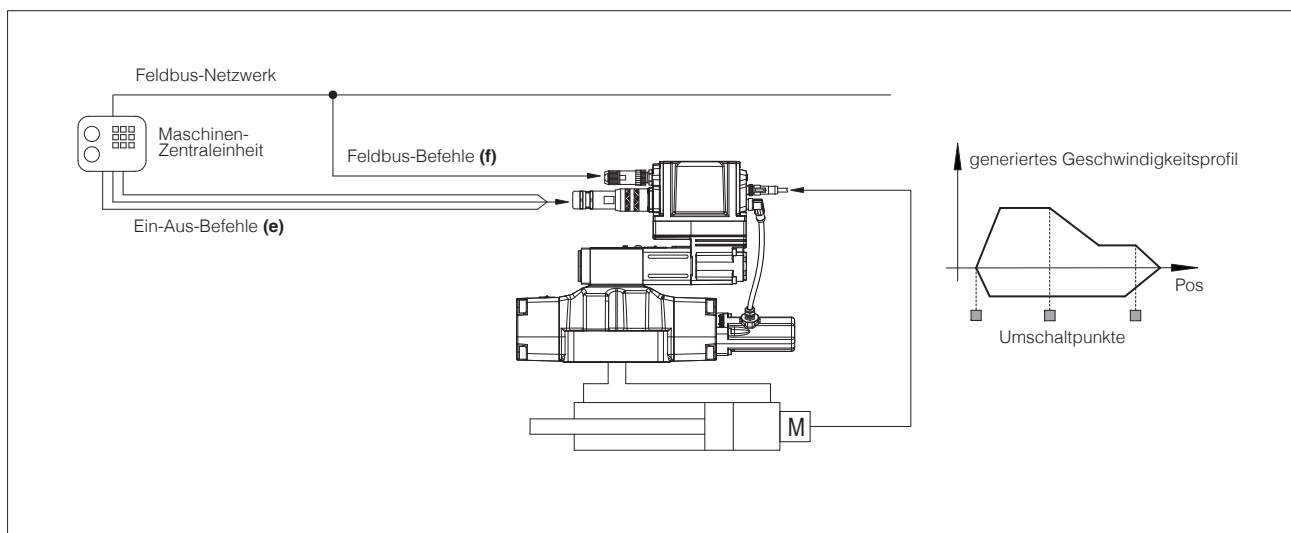
Weitere Einzelheiten zu den Funktionen der Positionssteuerung finden Sie im Benutzerhandbuch der Achsenkarte.



### 2.2 Automatischer Zyklus

Die Achsenkarte steuert im geschlossenen Regelkreis die Position des Stellantriebs nach einem intern erzeugten automatischen Zyklus: es sind nur Start-, Stopp- und Umschaltbefehle von der elektronischen Maschinen-Zentraleinheit mittels Ein-Aus-Befehlen **(e)** oder Feldbusbefehlen **(f)** erforderlich.

Die PC-Software von Atos ermöglicht es, einen automatischen Zyklus entsprechend den Anforderungen der Anwendung zu realisieren. Weitere Einzelheiten zu den automatischen Zyklusfunktionen finden Sie im Benutzerhandbuch der Achsenkarte.



### 3 ABWECHSELNDE POSITIONS-/KRAFTREGELUNG

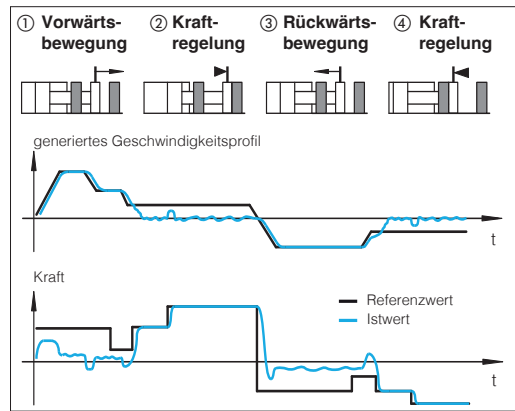
SF- und SL-Steuerungen ergänzen die abwechselnde Kraftregelung mit geschlossenem Regelkreis um die Standard-Positionssteuerung des Stellantriebs. Druck- oder Kraftaufnehmer müssen am Stellantrieb installiert und mit dem Ventil verbunden werden, siehe nachstehende Funktionsdarstellungen.

Die Positions-/Kraftregelungen werden anhand von zwei separaten Referenzsignalen betrieben. Ein spezieller Algorithmus wählt automatisch aus, welche Steuerung zu welchem Zeitpunkt aktiv ist.

Die Dynamik des Umschaltens zwischen den beiden Steuerungen kann dank spezifischer Softwareeinstellungen reguliert werden, um Instabilität und Vibrationen zu vermeiden.

Die Positionssteuerung ist aktiv (siehe nebenstehende Phase ① und ③), wenn die Stellantriebskraft kleiner ist als das entsprechende Referenzsignal – das Ventil regelt die Stellantriebsposition im geschlossenen Regelkreis.

Die Kraftregelung ist aktiv (siehe nebenstehende Phase ② und ④), wenn die tatsächliche Kraft des Stellantriebs, die von den externen Aufnehmern gemessen wird, auf das entsprechende Referenzsignal ansteigt – die Achsenkarte reduziert die Ventilregelung, um die Kraft des Stellantriebs zu begrenzen; wenn die Kraft dazu neigt, unter ihr Referenzsignal zu fallen, wird die Positionssteuerung wieder aktiv.



#### Konfigurationen abwechselnder Steuerungen

SF	SL
zwei ferngeschaltete Druckaufnehmer müssen an den Anschlüssen des Stellantriebs installiert werden; die Kraft des Stellantriebs wird anhand der Druckrückmeldungen ( $P_a - P_b$ ) berechnet	ein Kraftmessdosen-Aufnehmer muss zwischen dem Stellantrieb und der gesteuerten Last installiert werden

#### SF – Positions-/Kraftregelung

Erweitert die Standard-Positionssteuerung um eine Kraftregelung und ermöglicht die Begrenzung der maximalen Kraft in zwei Richtungen, wobei der auf beide Seiten des hydraulischen Stellantriebs wirkende Deltadruck im geschlossenen Regelkreis geregelt wird. An den Hydraulikleitungen A und B müssen zwei Druckaufnehmer installiert werden.

#### SL – Positions-/Kraftregelung

Erweitert die Standard-Positionssteuerung um eine Kraftregelung und ermöglicht die Begrenzung der maximalen Kraft in einer oder zwei Richtungen, wobei die vom hydraulischen Stellantrieb ausgeübte Kraft im geschlossenen Regelkreis geregelt wird. Am hydraulischen Stellantrieb muss eine Kraftmessdose installiert werden.

#### Allgemeine Anmerkungen:

- Hilfsrückschlagventile werden empfohlen, wenn bei Ausfall der Spannungsversorgung oder Störung besondere Anforderungen an die hydraulische Konfiguration bestehen
- Die technische Abteilung von Atos steht für zusätzliche Bewertungen in Bezug auf spezifische Anwendungen jederzeit zur Verfügung

### 4 ALLGEMEINE ANMERKUNGEN

Digitale Proportionalventile von Atos tragen die CE-Kennzeichnung gemäß den geltenden Richtlinien (z. B. Störfestigkeit und EMV-Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit). Installation, Verdrahtung und Inbetriebnahme müssen gemäß den allgemeinen Vorgaben im Datenblatt **FS900** und in den Benutzerhandbüchern vorgenommen werden, die der Programmiersoftware Z-SW-SETUP beiliegen.

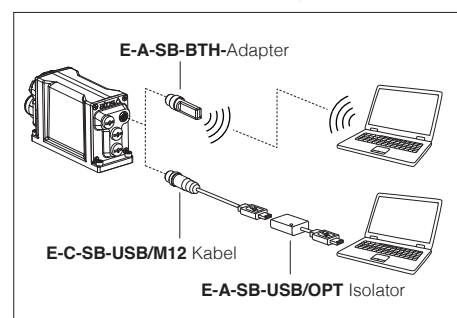
### 5 VENTILEINSTELLUNGEN UND PROGRAMMIERWERKZEUGE – siehe Datenblatt **GS500**

Die kostenlos herunterladbare Software für den PC ermöglicht die Einstellung aller Funktionsparameter des Ventils und den Zugriff zu allen Diagnoseinformationen der digitalen Achsenregelung über den Bluetooth/USB-Serviceport. Die PC-Software Z-SW-SETUP von Atos unterstützt alle digitalen Achsenregelungen von Atos und ist unter [www.atos.com](http://www.atos.com) im Bereich MyAtos verfügbar

**WARNUNG:** Der USB-Anschluss der Achsenkarte ist nicht isoliert! Für das Kabel E-C-SB-USB/M12 empfiehlt es sich dringend, einen Isolatoradapter E-A-SB-USB/OPT zum Schutz des PCs zu verwenden

**WARNUNG:** Für die Liste der Länder, in denen der Bluetooth-Adapter zugelassen ist, siehe Datenblatt **GS500**

#### Bluetooth- oder USB-Verbindung



## 6 SMARTES STARTVERFAHREN

Das automatische Verfahren unterstützt den Benutzer in den Inbetriebnahmephasen der Achsenregelung mit angeleiteten Verfahren:

### • Allgemeine Einstellung

Unterstützt den Benutzer bei den Systemeinstellungen wie Zylinderhub, Durchmesser, Lastmasse, Konfiguration der analogen und digitalen Signale und Kommunikationsschnittstelle sowie den Einstellungen des Wegaufnehmers.

### • Systemüberprüfung

Führt automatisch Positionsbewegungen mit offenem Regekreis durch, um die Achsenregelungsparameter einzustellen, den Wegaufnehmer zu kalibrieren und den Zylinderhub zu überprüfen.

### • Positions-Autotuning

Bestimmt automatisch die optimale PID-Parametrisierung der Positionssteuerung, indem die dynamische Reaktion angepasst wird, um Präzisionssteuerung und Achsenstabilität sicherzustellen. Sobald das Verfahren gestartet ist, führt die Steuerung einige automatische Positionsbewegungen des Stellenantriebs mit offenem Regekreis durch, wobei die Steuerparameter berechnet und gespeichert werden.

## 7 SMART TUNING

Sobald das smarte Startverfahren abgeschlossen ist, ermöglicht die Funktion Smart Tuning eine weitere Feineinstellung der Reaktion der Positionssteuerung, indem aus 3 unterschiedlichen Leistungsgraden bei der Positionierung gewählt werden kann:

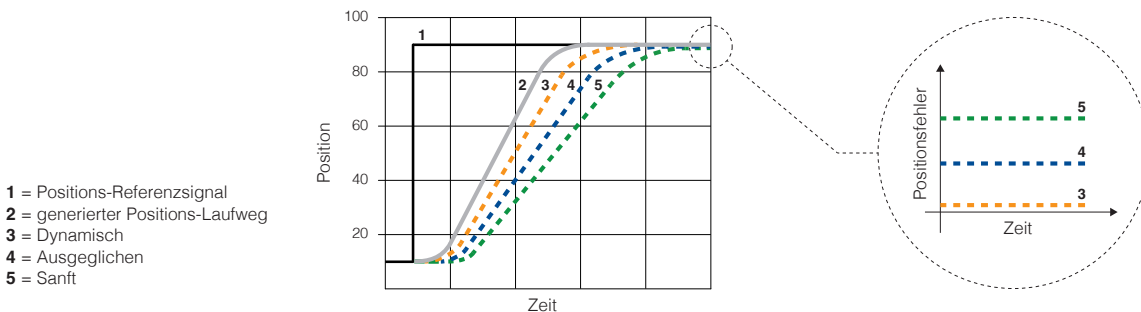
– **dynamisch** beste Dynamik und Präzision (Standard-Werkseinstellung)

– **ausgeglichen** durchschnittliche Dynamik und Präzision

– **sanft** Abgeschwächte Dynamik und Präzision, um die Steuerstabilität bei kritischen Anwendungen oder in Umgebungen mit elektrischen Störfaktoren zu verbessern

Die Einstellungen können jederzeit über die Software Z-SW-SETUP oder Feldbus geändert werden.

Erforderlichenfalls kann die Steuerleistung noch über die Veränderung der PID-Parameter über die Software Z-SW-SETUP weiter angepasst werden.



## 8 MEHRERE SÄTZE

Mehrere PID-Sätze ermöglichen ein einfaches Umschalten des Achsenverhaltens je nach Maschinenzyklus durch die Auswahl zwischen unabhängigen Parametergruppen für:

- **PID-Positionssteuerung**

- **PID-Kraftregelung und Schaltkriterien der p/Q-Logik**

Die Einstellungen können jederzeit über die Software Z-SW-SETUP, Feldbus oder digitale Eingangssignale geändert werden.

## 9 FELDBUS – siehe Datenblatt GS510

Der Feldbus ermöglicht die direkte Kommunikation des Ventils mit der Steuereinheit der Maschine für digitale Referenzsignale, Ventildiagnose und Einstellungen. Bei dieser Ausführung können die Ventile über Feldbus- oder Analogsignale gesteuert werden, die auf dem Hauptstecker verfügbar sind.

## 10 SICHERHEITSOPTIONEN

Atos-Sortiment von proportionalen Wegeventilen, bietet Optionen für funktionale Sicherheit **/U** und **/K**, die eine Sicherheitsfunktion erfüllen, um das Risiko in Prozesssteuerungssystemen zu verringern.

Sie sind **TÜV-zertifiziert** gemäß den Normen **IEC 61508 bis zu SIL 3** und **ISO 13849 bis zu Kategorie 4, PL e**

**Sichere doppelte Spannungsversorgung**, Option **/U**: Die Achsenkarte verfügt über getrennte Spannungsversorgungen für die Logik und Magnetventile. Der sichere Zustand wird erreicht, indem die elektrische Versorgung der Magnetventile unterbrochen wird, während die Elektronik für die Überwachungsfunktionen und die Feldbuskommunikation aktiv bleibt, siehe Datenblatt **FY100**

**Sicherheitsfunktion über Ein/Aus-Signale**, Option **/K**: Bei einem Sperrbefehl prüft die Achsenkarte die Kolbenposition und gibt nur dann ein Ein/Aus-Bestätigungssignal, wenn sich das Ventil in sicherem Zustand befindet, siehe Datenblatt **FY200**



**11 ALLGEMEINE EIGENSCHAFTEN**

Einbaulage	Beliebige Position
Rauheit der Anschlussfläche nach ISO 4401	Akzeptabler Rauwert: Ra ≤ 0,8, empfohlen Ra 0,4 – Ebenheitsverhältnis 0,01/100
MTTFd-Werte nach EN ISO 13849	75 Jahre, für weitere Einzelheiten, siehe Datenblatt P007
Umgebungstemperaturbereich	<b>Standard</b> = -20 °C ÷ +60 °C <b>/PE-Option</b> = -20 °C ÷ +60 °C <b>/BT-Option</b> = -40 °C ÷ +60 °C
Lagerungstemperaturbereich	<b>Standard</b> = -20 °C ÷ +70 °C <b>/PE-Option</b> = -20 °C ÷ +70 °C <b>/BT-Option</b> = -40 °C ÷ +70 °C
Oberflächenschutz	Zinkbeschichtung mit schwarzer Passivierung, galvanische Behandlung (Reglergehäuse)
Korrosionsbeständigkeit	Salzsprühnebeltest (EN ISO 9227) > 200 h
Vibrationsbeständig	Siehe Datenblatt G004
Konformität	CE gemäß EMV-Richtlinie 2014/30/EU (Störfestigkeit: EN 61000-6-2; Emission: EN 61000-6-3) RoHS-Richtlinie 2011/65/EU in der letzten Aktualisierung durch 2015/863/EU REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006

**12 HYDRAULISCHE EIGENSCHAFTEN** - mit Mineralöl ISO VG 46 bei 50 °C

Ventiltyp	DPZO-*-1	DPZO-*-2		DPZO-*-4	DPZO-*-4M	DPZO-*-6	DPZO-*-8
Druckgrenzen [bar]	Anschlüsse <b>P, A, B, X</b> = 350; <b>T</b> = 250 (10 für Option /D); <b>Y</b> = 10;						
Type und Größe des Kolbens	<b>L5, DL5</b>	<b>L3</b>	<b>L5, DL5</b>	<b>T5</b>	<b>L5, DL5</b>		<b>L5</b>
Nennvolumenstrom Δp P-T (1) [l/min]							
Δp= 10 bar	100	160	250	190	480	550	1200
Δp= 30 bar	160	270	430	330	830	950	2000
Max. zulässiger Volumenstrom [l/min]	180	400	550	550	1000	1100	3500
Steuerdruck [bar]	min. = 25; max. = 350 (Option /G empfehlenswert für Steuerdruck > 200 bar)						
Vorsteuer-Volumenstrom [cm³/min]	1,4	3,7		9	11,3	21,6	39,8
Vorsteuer-Volumenstrom (2) [l/min]	3,5	9		18	20	19	24
Leckage (3) Vorsteuerung [cm³/min]	100 / 300	150 / 450		200 / 600	200 / 600	900 / 2800	900 / 2800
Hauptstufe [l/min]	0,4 / 1,2	0,6 / 2,5		1,0 / 4,0	1,0 / 4,0	3,0 / 9,0	6,0 / 20
Ansprechzeit (4) [ms]	≤ 25	≤ 25		≤ 30	≤ 35	≤ 80	≤ 100
Hysterese	≤ 0,1 [% der max. Regelung]						
Wiederholgenauigkeit	± 0,1 [% der max. Regelung]						
Temperaturdrift	Nullpunktverschiebung < 1% bei ΔT = 40 °C						

(1) Für verschiedene Δp ist der max. Volumenstrom entsprechend den Kennlinien in Abschnitt 15.2

(2) Mit Sprung-Referenzsignal 0 ÷ 100 %

(3) Bei p = 100/350 bar

(4) 0-100 % Sprungsignal siehe detaillierte Diagramme in Abschnitt 15.3

**13 ELEKTRISCHE EIGENSCHAFTEN**

Spannungsversorgungen	Nennwert : +24 VDC Gleichgerichtet und gefiltert : $V_{RMS} = 20 \div 32 V_{MAX}$ (Welle max. 10 % VPP)			
Max. Leistungsaufnahme	50W			
Max. Magnetstrom	2,6 A			
Spulenwiderstand R bei 20 °C	3 $\div$ 3,3 $\Omega$			
Analog-Eingangssignale	Spannung: Bereich $\pm 10$ Vdc (24 VMAX Toleranz) Strom: Bereich $\pm 20$ mA		Eingangsimpedanz: $R_i > 50$ k $\Omega$ Eingangsimpedanz: $R_i = 500$ $\Omega$	
Istwertausgänge	Ausgangsbereich: Spannung $\pm 10$ Vdc @ max 5 mA Strom $\pm 20$ mA @ max 500 $\Omega$ Lastwiderstand			
Freigabeeingang	Bereich: 0 $\div$ 5 Vdc (AUS-Zustand), 9 $\div$ 24 Vdc (EIN-Zustand), 5 $\div$ 9 Vdc (unzulässig); Eingangsimpedanz: $R_i > 10$ k $\Omega$			
Fehlerausgang	Ausgangsbereich: 0 $\div$ 24 Vdc (EIN-Zustand > [Spannungsversorgung – 2 V]; AUS-Zustand < 1 V) @ max. 50 mA; externe negative Spannung nicht zulässig (z. B. aufgrund induktiver Lasten)			
Spannungsversorgung der Wegaufnehmer	+24 Vdc @ max 100 mA und +5 Vdc @ max 100 mA sind per Software wählbar; $\pm 10$ Vdc @ max 14 mA Mindestlastwiderstand 700 $\Omega$			
Spannungsversorgung für Druck-/Kraftaufnehmer (nur für SF, SL)	+24 Vdc @ max. 100 mA (E-ATR-8 siehe Datenblatt <b>GS465</b> )			
Alarme	Magnetventil nicht angeschlossen/Kurzschluss, Kabelbruch mit Stromreferenzsignal, Über-/Untertemperatur, Fehlfunktion des Ventilkolben-Aufnehmers, Alarmverlauf-Speicherfunktion			
Isolationsklasse	H (180°) Infolge der auftretenden Oberflächentemperatur der Magnetspulen müssen die europäischen Standards ISO 13732-1 und EN982 in Betracht gezogen werden			
Schutzklasse nach DIN EN60529	IP66 / IP67 mit passenden Steckverbindern			
Einschaltdauer	Dauerleistung (ED=100%)			
Tropikalisierung	„Tropical coating“ auf elektronischen Leiterplatten			
Zusätzliche Eigenschaften	Kurzschlusschutz der Magnetventil-Stromversorgung; 3 LEDs für die Diagnose; Steuerung der Kolbenposition, Kraftregelung (SF, SL) durch Achsen-P.I.D. mit schneller Magnetventilumschaltung; Schutz gegen Verpolung der Spannungsversorgung			
Kommunikationsschnittstelle	USB	CANopen	PROFIBUS DP	EtherCAT, POWERLINK, EtherNet/IP, PROFINET IO RT / IRT
	Codierung Atos ASCII	EN50325-4 + DS408	EN50170-2/IEC61158	EC 61158
Kommunikation Bitübertragungsschicht	nicht isolierter USB 2.0 + USB OTG	optisch isoliert CAN ISO11898	optisch isoliert RS485	Fast Ethernet, isoliert 100 Base TX
Empfohlenes Kabel	LiYCY geschirmte Kabel, siehe Abschnitt <b>22</b>			

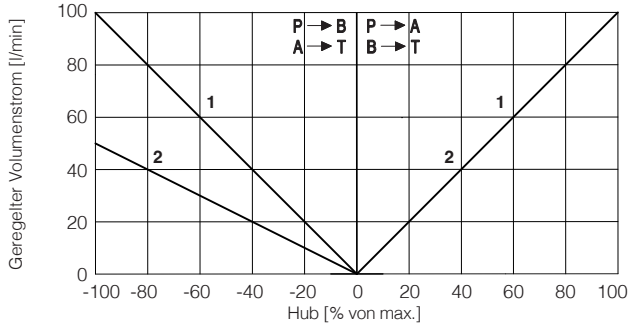
**Anmerkung:** Es muss eine maximale Zeit von 800 ms (je nach Kommunikationsart) zwischen Einschalten der Achsenkarte mit der 24-Vdc-Spannungsversorgung und der Betriebsbereitschaft des Ventils berücksichtigt werden. Während dieser Zeit ist die Stromversorgung der Ventilspulen auf Null geschaltet.

**14 DICHTUNGEN UND HYDRAULISCHE FLÜSSIGKEITEN** - für andere, nicht in der unten aufgeführten Tabelle enthaltene Flüssigkeiten kontaktieren Sie unsere technische Abteilung

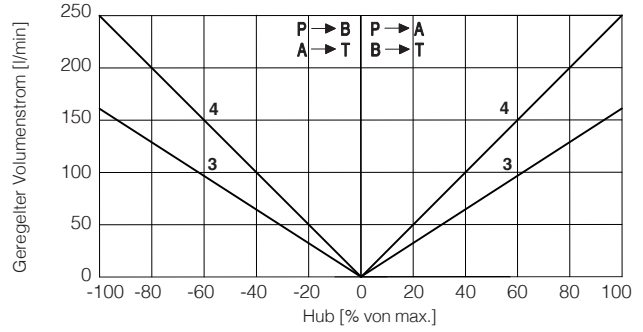
Dichtungen, empfohlener Flüssigkeitstemperaturbereich	NBR-Dichtungen (Standard) = -20 °C $\div$ +60 °C, mit HFC-Hydraulikflüssigkeiten = -20 °C $\div$ +50 °C FKM Dichtungen (/PE Option) = -20 °C $\div$ +80 °C NBR-Niedertemperaturdichtungen (Option /BT) = -40 °C $\div$ +60 °C, mit HFC-Hydraulikflüssigkeiten = -20 °C $\div$ +50 °C		
Empfohlene Viskosität	20 $\div$ 100 mm <sup>2</sup> /s – max. zulässiger Bereich 15 $\div$ 380 mm <sup>2</sup> /s		
Max. Flüssigkeitsverschmutzungsgrad	Normalbetrieb	ISO4406 Klasse 18/16/13 NAS1638 Klasse 7	Siehe auch Filter-Abschnitt unter <a href="http://www.atos.com">www.atos.com</a> oder KTF-Katalog
	längere Lebensdauer	ISO4406 Klasse 16/14/11 NAS1638 Klasse 5	
<b>Hydraulikflüssigkeit</b>	<b>Geeigneter Dichtungstyp</b>	<b>Klassifizierung</b>	<b>Ref. Standard</b>
Mineralöle	NBR, FKM, NBR niedrige Temp.	HL, HLP, HLPD, HVLP, HVLPD	DIN 51524
Schwer entflammbar ohne Wasser	FKM	HFDU, HFDR	ISO 12922
Schwer entflammbar mit Wasser	NBR, NBR niedrige Temp.	HFC	

**15** **DIAGRAMME** (mit Mineralöl ISO VG 46 bei 50 °C)

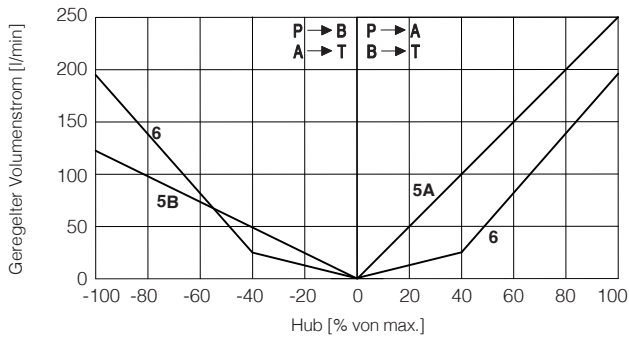
**15.1 Regelungsdiagramme** (Werte gemessen bei  $\Delta p$  10 bar P-T)



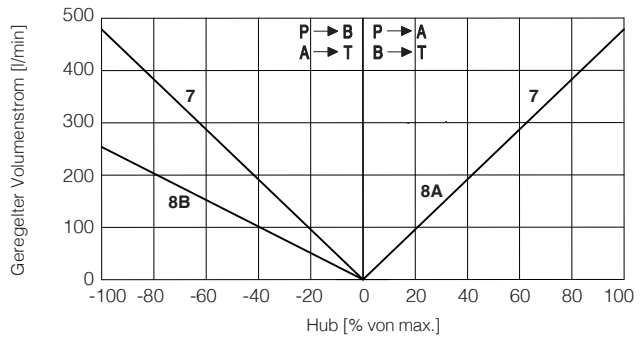
**DPZO-1:** 1 = L5 2 = DL5



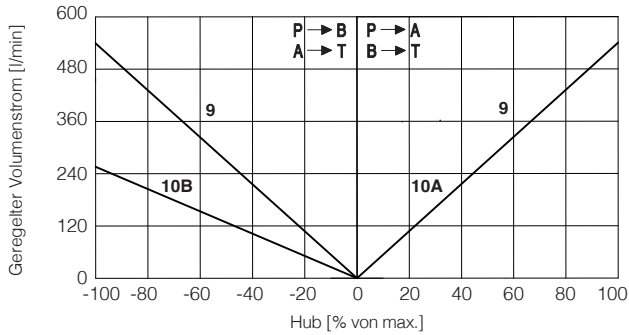
**DPZO-2:** 3 = L3 4 = L5



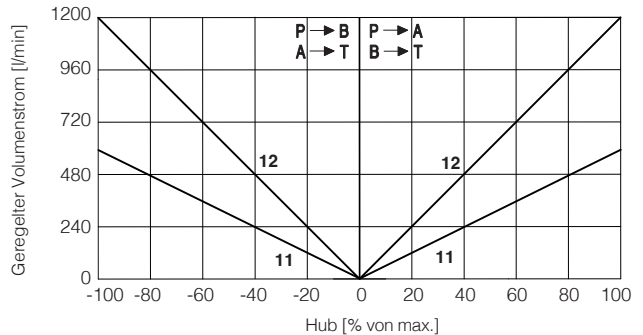
**DPZO-2:** 5A = DL5 (P → A, A → T) 6 = T5  
5B = DL5 (P → B, B → T)



**DPZO-4:** 7 = L5 8A = DL5 (P → A, A → T)  
8B = DL5 (P → B, B → T)

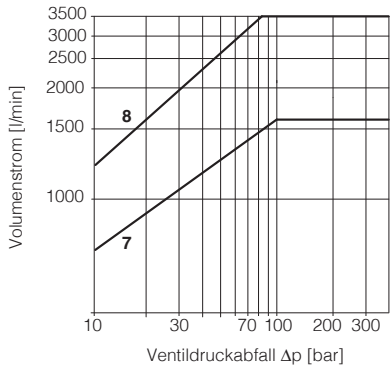
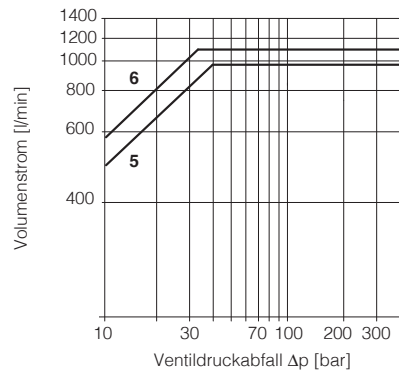
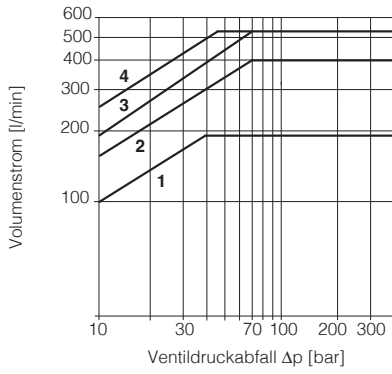


**DPZO-4M:** 9 = L5 10A = DL5 (P → A, A → T)  
10B = DL5 (P → B, B → T)



**DPZO-6:** 11 = L5  
**DPZO-8:** 12 = L5

**15.2 Kennlinien für Volumenstrom  $\Delta p$  – angegeben bei 100 % des Kolbenhubes**



- |                                      |                                       |                          |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| <b>DPZO-1:</b><br>1 = Kolben L5, DL5 | <b>DPZO-4:</b><br>5 = Kolben L5, DL5  | <b>DPZO-6:</b><br>7 = L5 |
| <b>DPZO-2:</b><br>2 = Kolben L3      | <b>DPZO-4M:</b><br>6 = Kolben L5, DL5 | <b>DPZO-8:</b><br>8 = L5 |
| <b>3 = Kolben T5</b>                 |                                       |                          |
| <b>4 = Kolben L5, DL5</b>            |                                       |                          |

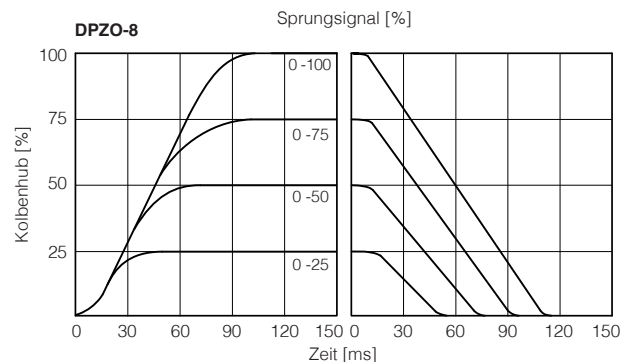
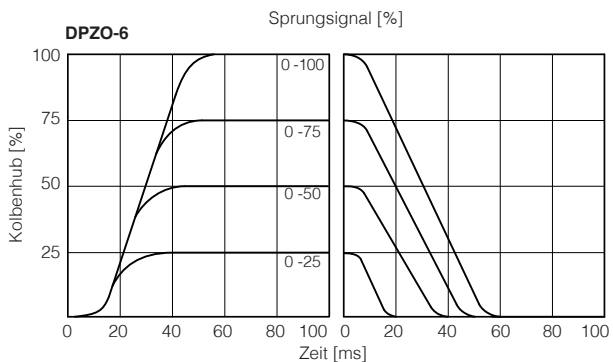
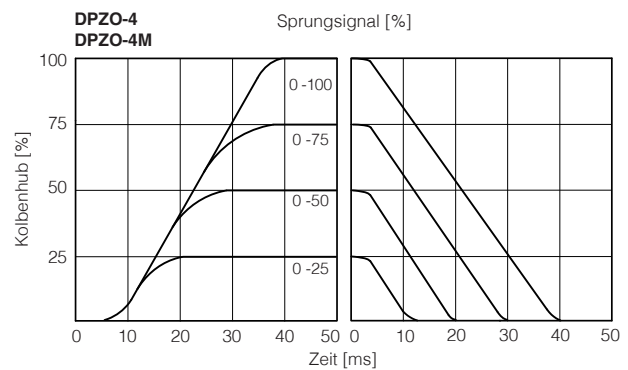
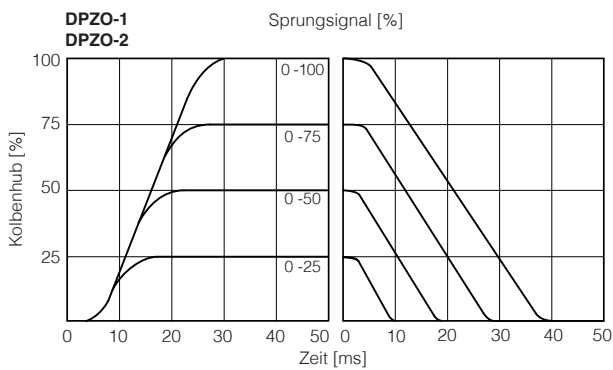
**Anmerkung:** Hydraulische Konfiguration vs. Referenzsignal für die Konfigurationen 60 und 70 (Standard und Option /B)

Referenzsignal  $\left. \begin{matrix} 0 \div +10 \text{ V} \\ 12 \div 20 \text{ mA} \end{matrix} \right\} P \rightarrow A / B \rightarrow T$

Referenzsignal  $\left. \begin{matrix} 0 \div -10 \text{ V} \\ 4 \div 12 \text{ mA} \end{matrix} \right\} P \rightarrow B / A \rightarrow T$

**15.3 Ventil-Ansprechzeit**

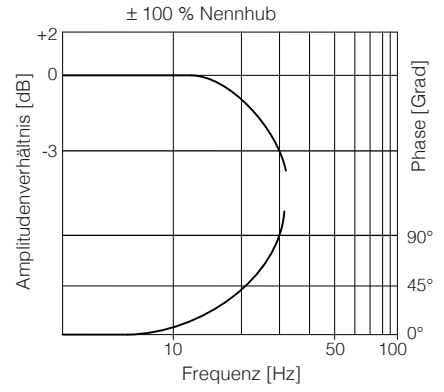
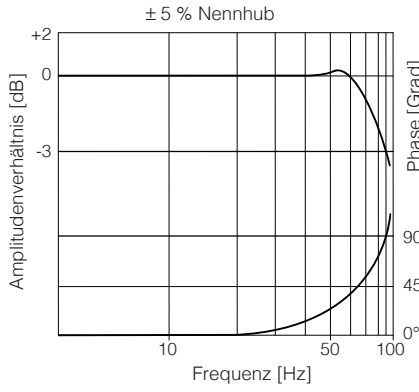
Die Ansprechzeiten der Ventile in den nachstehenden Diagrammen wurden bei verschiedenen Sprünge des Referenzeingangssignals gemessen. Sie sind als Durchschnittswerte zu betrachten.





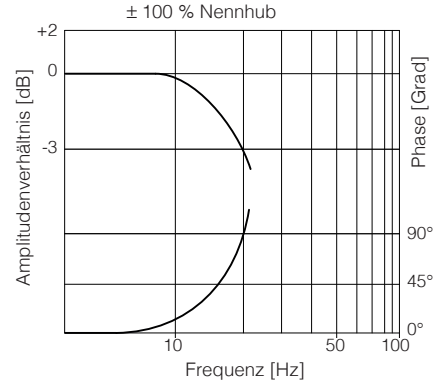
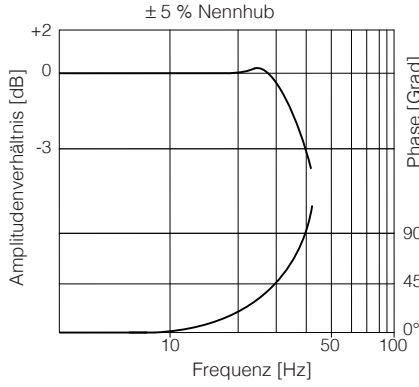
**15.4 Bode-Diagramme DPZO-1, DPZO-2**

Angegeben bei hydraulischen Nennbedingungen



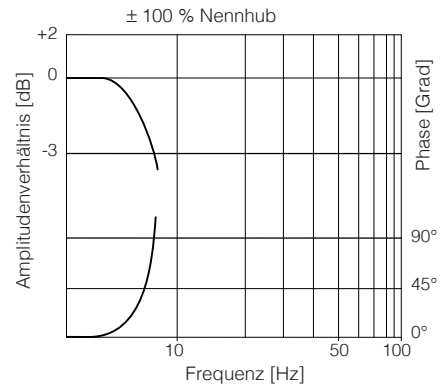
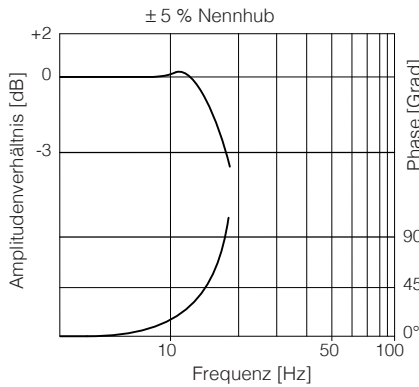
**15.5 Bode-Diagramme DPZO-4, DPZO-4M**

Angegeben bei hydraulischen Nennbedingungen



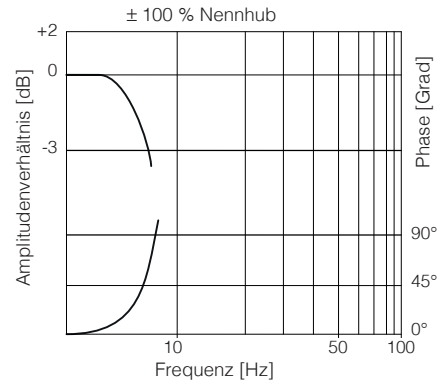
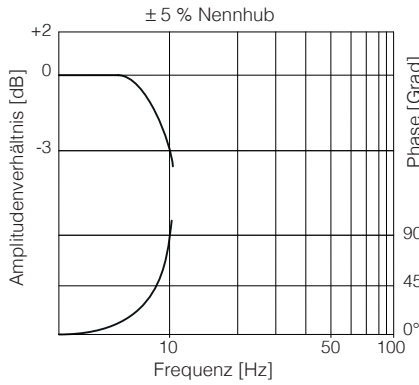
**15.6 Bode-Diagramme DPZO-6**

Angegeben bei hydraulischen Nennbedingungen

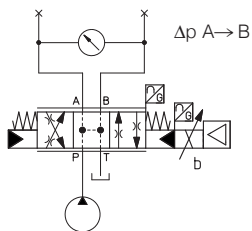


**15.7 Bode-Diagramme DPZO-8**

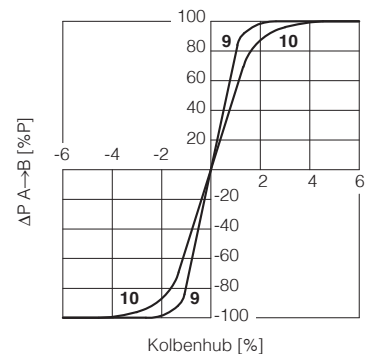
Angegeben bei hydraulischen Nennbedingungen



**15.8 Druckanstieg**



- 9 = DPZO-1
- 10 = DPZO-2
- DPZO-4
- DPZO-4M
- DPZO-6
- DPZO-8






## 18 SPEZIFIKATIONEN VON SPANNUNGSVERSORGUNG UND SIGNALEN

Die generischen elektrischen Anforderungssignale der Ventile (z. B. Fehler- und Istwertsignale) dürfen gemäß den europäischen Normen (Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile ISO 4413) nicht verwendet werden, um die Sicherheitsfunktionen, wie das Ein- und Ausschalten der Sicherheitskomponenten der Maschine, direkt zu aktivieren.

Für zertifizierte Sicherheitsoptionen: **/U** siehe Datenblatt **FY100** und **/K** siehe Datenblatt **FY200**

### 18.1 Spannungsversorgung (V+ und V0)

Die Spannungsversorgung muss angemessen stabilisiert oder gleichgerichtet und gefiltert sein: Legen Sie mindestens einen 10000  $\mu\text{F}/40\text{ V}$ -Kapazität an einphasige Gleichrichter oder eine 4700  $\mu\text{F}/40\text{ V}$  Kapazität für dreiphasige Gleichrichter. Bei getrennter Spannungsversorgung siehe 18.2.

 Eine Sicherung ist in Reihe mit jeder Versorgung erforderlich: 2,5 A träge Sicherung.

### 18.2 Spannungsversorgung für die Logik der Achsenkarte und die Kommunikation (VL+ und VL0)

Die Spannungsversorgung für die Logik der Achsenkarte und die Kommunikation muss angemessen stabilisiert oder gleichgerichtet und gefiltert sein: Legen Sie mindestens 10000  $\mu\text{F}/40\text{ V}$  Kapazität an einphasige Gleichrichter oder 4700  $\mu\text{F}/40\text{ V}$  Kapazität an dreiphasige Gleichrichter.

Die separate Spannungsversorgung für die Logik der Achsenkarte an den Stiften 9 und 10 ermöglicht es, die Magnetventil-Spannungsversorgung von den Stiften 1 und 2 zu entfernen und Diagnose, USB- und Feldbuskommunikation aktiv zu halten.

 Für die Logik- und Kommunikations-Spannungsversorgung aller Achsenkarten ist eine Schmelzsicherung in Reihe erforderlich: 500 mA flinke Sicherung.

### 18.3 Positions-Referenzsignal (P\_INPUT+)

Die Funktionsweise des Signals P\_INPUT+ (Stift 4) hängt vom Referenzmodus der Achsenkarte ab, siehe Abschnitt 2:

*externer analoger Referenzwert* (siehe 2.1): Der Eingang wird als Referenzwert für die Regelung der Stellantriebsstellung im geschlossenen Regelkreis verwendet. Das Referenzsignal ist werkseitig gemäß dem gewählten Ventilcode voreingestellt. Vorgabe  $\pm 10\text{ Vdc}$  für Standard und  $4 \div 20\text{ mA}$  für Option /I.

Das Eingangssignal kann über die Software neu konfiguriert werden, indem man zwischen Spannung oder Stromstärke wählt, in einem Bereich von  $\pm 10\text{ Vdc}$  oder  $\pm 20\text{ mA}$ .

*externer Feldbus-Referenzwert* (siehe 2.1) oder *automatischer Zyklus* (siehe 2.2): Das analoge Referenzsignal kann als Ein-Aus-Befehl mit einem Eingangsbereich von  $0 \div 24\text{ Vdc}$  verwendet werden.

### 18.4 Kraft-Referenzsignal (F\_INPUT+) – nur für SF, SL

Die Funktionsweise des Signals F\_INPUT+ (Stift 7) hängt vom Referenzmodus der gewählten Achsenkarte und den abwechselnden Steuerungsoptionen ab, siehe Abschnitt 3:

*SL-, SF-Steuerung und ausgewählter externer Analog-Referenzwert*: Der Eingang wird als Referenzwert für den geschlossenen Kraftregelkreis der Achsenkarte verwendet.

Das Referenzsignal ist werkseitig gemäß dem gewählten Ventilcode voreingestellt. Vorgabe  $\pm 10\text{ Vdc}$  für Standard und  $4 \div 20\text{ mA}$  für Option /I.

Das Eingangssignal kann über die Software neu konfiguriert werden, indem man zwischen Spannung oder Stromstärke wählt, in einem Bereich von  $\pm 10\text{ Vdc}$  oder  $\pm 20\text{ mA}$ .

*SN-Steuerung oder ausgewählter Feldbus-Referenzwert*: Das analoge Referenzsignal kann als Ein-Aus-Befehl mit einem Eingangsbereich von  $0 \div 24\text{ Vdc}$  verwendet werden.

### 18.5 Positions-Istwertausgangssignal (P\_MONITOR)

Die Achsenkarte erzeugt ein analoges Ausgangssignal proportional zur tatsächlichen Achsenposition. Das Istwertausgangssignal kann per Software so eingestellt werden, dass es andere an der Achsenkarte verfügbare Signale anzeigt (z. B. analoges Referenzsignal, Feldbus-Referenzsignal, Vorsteuerkolbenposition). Das Istwertausgangssignal ist werkseitig gemäß dem gewählten Ventilcode voreingestellt. Vorgabe ist  $\pm 10\text{ Vdc}$  für Standard und  $4 \div 20\text{ mA}$  für Option /I. Das Ausgangssignal kann über die Software neu konfiguriert werden, indem man zwischen Spannung oder Stromstärke in einem Bereich von  $\pm 10\text{ Vdc}$  oder  $\pm 20\text{ mA}$  wählt.

### 18.6 Kraft-Istwertausgangssignal (F\_MONITOR) – nur für SF, SL

Die Achsenkarte erzeugt ein analoges Ausgangssignal gemäß der Option der abwechselnden Kraftsteueroption:

*SN-Steuerung*: Das Ausgangssignal ist proportional zur tatsächlichen Position des Ventilkolbens

*SL-, SF-Steuerungen*: Das Ausgangssignal ist proportional zur tatsächlichen Kraft, die auf das Schaftende des Zylinders wirkt

Die Istwertausgangssignale können per Software so eingestellt werden, dass sie andere an der Achsenkarte verfügbare Signale anzeigen (z. B. Analog-Referenzwert, Kraft-Referenzwert).

Der Ausgangsbereich und die Polarität sind per Software wählbar innerhalb des maximalen Bereichs von  $\pm 10\text{ Vdc}$  oder  $\pm 20\text{ mA}$ .

Das Istwertausgangssignal ist werkseitig gemäß dem gewählten Ventilcode voreingestellt. Vorgabe ist  $\pm 10\text{ Vdc}$  für Standard und  $4 \div 20\text{ mA}$  für Option /I.

Das Ausgangssignal kann über die Software neu konfiguriert werden, indem man zwischen Spannung oder Stromstärke in einem Bereich von  $\pm 10\text{ Vdc}$  oder  $\pm 20\text{ mA}$  wählt.

### 18.7 Freigabe-Eingangssignal (ENABLE)

Um die Achsenkarte zu aktivieren, muss eine Spannung von 24 Vdc an Stift 3 angelegt werden.

Wenn das Freigabesignal auf Null gesetzt ist, kann die Achsenkarte per Software so eingestellt werden, dass sie eine der folgenden Aktionen ausführt:

- Beibehaltung der tatsächlichen Position des Stellantriebs im geschlossenen Regelkreis
- Bewegung zu einer vorgegebenen Position im geschlossenen Regelkreis und Beibehaltung der erreichten Position (Halteposition)
- Vor- und Rückwärtsbewegung im offenen Regelkreis (nur der geschlossene Regelkreis des Ventils bleibt aktiv)

### 18.8 Fehlerausgangssignal (FAULT)

Das Fehlerausgangssignal zeigt Fehlerzustände der Achsenkarte an (Magnetventil kurzgeschlossen/nicht angeschlossen, Referenz- oder Wegaufnehmer-Signalkabel unterbrochen, maximale Fehleranzahl überschritten usw.). Liegt ein Fehler vor, beträgt die Spannung 0 Vdc, beim Normalbetrieb 24 Vdc.

Der Fehlerzustand wird nicht durch das Freigabe-Eingangssignal beeinflusst.

Das Fehlerausgangssignal kann durch Softwareauswahl als digitaler Ausgang verwendet werden.

### 18.9 Wegaufnehmer-Eingangssignal

Ein Wegaufnehmer muss immer direkt an die Achsenkarte angeschlossen werden. Wählen Sie die richtige Ausführung der Achsenkarte je nach der gewünschten Schnittstelle des Aufnehmers: digital SSI oder Encoder (Ausführung D), Potentiometer oder ein generischer Aufnehmer mit analoger Schnittstelle (Ausführung A).

Das digitale Positions-Eingangssignal ist werkseitig auf binär SSI voreingestellt und kann per Software zwischen binär/grau SSI und Encoder umkonfiguriert werden.

Das analoge Positions-Eingangssignal ist werkseitig gemäß dem gewählten Ventilcode voreingestellt. Vorgabe ist  $\pm 10\text{ Vdc}$  für Standard und  $4 \div 20\text{ mA}$  für Option /C.

Das Eingangssignal kann über die Software neu konfiguriert werden, indem man zwischen Spannung oder Stromstärke wählt, in einem Bereich von  $\pm 10\text{ Vdc}$  oder  $\pm 20\text{ mA}$ .

Siehe Eigenschaften des Wegaufnehmers, um den Aufnehmertyp entsprechend den spezifischen Anwendungsanforderungen (siehe 19.1) auszuwählen.

### 18.10 Externes Druck-/Kraftaufnehmer-Eingangssignal – nur für SF, SL

Analoge externe Druckaufnehmer oder Kraftmessdosen können direkt an die Achsenkarte angeschlossen werden.

Das analoge Eingangssignal ist werkseitig gemäß dem gewählten Ventilcode voreingestellt. Vorgabe ist  $\pm 10\text{ Vdc}$  für Standard und  $4 \div 20\text{ mA}$  für Option /I.

Das Eingangssignal kann über die Software neu konfiguriert werden, indem man zwischen Spannung oder Stromstärke wählt, in einem Bereich von  $\pm 10\text{ Vdc}$  oder  $\pm 20\text{ mA}$ .

Siehe Eigenschaften des Druck-/Kraftaufnehmers, um den Aufnehmertyp entsprechend den spezifischen Anwendungsanforderungen (siehe 19.2) auszuwählen.

## 19 EIGENSCHAFTEN DES STELLANTRIEBSAUFNEHMERS

### 19.1 Wegaufnehmer

Die Präzision der Positionssteuerung hängt stark von dem ausgewählten Wegaufnehmer ab. Es gibt vier unterschiedliche Aufnehmer-Schnittstellen in der Achsenkarte, je nach Systemanforderungen mit Potentiometer oder Analogsignal (A-Ausführung), SSI oder Encoder (D-Ausführung).

Aufnehmer mit digitaler Schnittstelle ermöglichen eine hohe Auflösung und präzise Messungen, die in Zusammenhang mit der Feldbus-Kommunikation Höchstleistungen ermöglicht.

Aufnehmer mit analoger Schnittstelle ermöglichen einfache und kostengünstige Lösungen.

### 19.2 Druck-/Kraftaufnehmer

Die Präzision der Druck-/Kraftregelung hängt stark von dem ausgewählten Druck-/Kraftaufnehmer ab, siehe Abschnitt 3.

Abwechselnde Druck-/Kraftregelungen erfordern die Installation eines Druckaufnehmers oder einer Kraftmessdose, um die aktuellen Druck-/Kraftwerte zu messen.

Druckaufnehmer ermöglichen einen einfachen Einbau in das System und sind eine kostengünstige Lösung für abwechselnde Positions-/Kraftregelungen (siehe Datenblatt **GS465** für Einzelheiten zu Druckaufnehmern). Kraftmessdosen-Aufnehmer ermöglichen dem Benutzer, eine höhere Präzision und genauere Einstellung der abwechselnden Positions-/Kraftregelung zu erhalten.

Die Eigenschaften der ferngeschalteten Druck-/Kraftaufnehmer muss immer so ausgewählt werden, dass sie den Anwendungsanforderungen entsprechen und die beste Leistung erreicht wird: der Nennbereich des Aufnehmers sollte mindestens 115 % bis 120 % des maximalen Betriebsdrucks/der Kraft betragen.

### 19.3 Eigenschaften und Schnittstellen von Aufnehmern – folgende Werte sind lediglich Richtwerte, weitere Einzelheiten finden Sie im Datenblatt des jeweiligen Aufnehmers

Ausführung	Position				Druck/Kraft
	A		D		SF, SL
Eingabetypp	Potentiometer	Analog	SSI (3)	Inkrementalgeber	Analog
Spannungsversorgung (1)	10 ÷ 30 Vdc	+24 Vdc	+24 Vdc	+5 Vdc / +24 Vdc	+24 Vdc
Achsenkarten-Schnittstelle	0 ÷ 10 V	0 ÷ 10 V 4 – 20 mA	Serielle SSI binär/grau	TTL 5 Vpp – 150 kHz	±10 Vdc 4 – 20 mA
Max. Geschwindigkeit	0,5 m/s	1 m/s	1 m/s	2 m/s	-
Max. Auflösung	< 0,4 % FS	< 0,2 % FS	5 µm	1 µm (@ 0,15 m/s)	< 0,4 % FS
Linearitätsfehler (2)	± 0,1 % FS	< ±0,02 % FS	< ± 0,02 % FS	< ± 0,001 % FS	< ±0,25 % FS
Wiederholgenauigkeit (2)	± 0,05 % FS	< ± 0,005 % FS	< ± 0,005 % FS	< ± 0,001 % FS	< ±0,1 % FS

(1) Spannungsversorgung über die Atos-Achsenkarte (2) Prozentualer Anteil am Gesamthub

(3) Für Balluff BTL7 mit SSI-Schnittstelle wird nur der Sondercode SA433 unterstützt

## 20 ELEKTRONISCHE ANSCHLÜSSE

Für den elektronischen Anschluss von zertifizierten Sicherheitsoptionen /U siehe Datenblatt **FY100** und /K siehe Datenblatt **GJ200**

### 20.1 Hauptstecker – 12-polig (A)

PIN	SIGNAL	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN	ANMERKUNGEN
1	V+	Spannungsversorgung 24 Vdc	Eingang - Spannungsversorgung
2	V0	Spannungsversorgung 0 Vdc	Erde - Spannungsversorgung
3	ENABLE	Freigabe (24 Vdc) oder Deaktivierung (0 Vdc) der Achsenkarte, bezogen auf VL0	Eingang - On/Off-Signal
4	P_INPUT+	Positions-Referenzeingangssignal: ±10 Vdc / ±20 mA maximaler Bereich	Eingang - Analogsignal <b>Per Software wählbar</b>
5	INPUT-	Negatives Referenzsignal für P_INPUT+ und F_INPUT+	Erde - Analogsignal
6	P_MONITOR	Positions Istwertausgangssignal: ±10 Vdc / ±20 mA maximaler Bereich, bezogen auf VL0	Ausgang - Analogsignal <b>Per Software wählbar</b>
7	F_INPUT+	Kraft-Referenzsignal (SF-, SL-Steuerungen): ±10 Vdc / ±20 mA maximaler Bereich	Eingang - Analogsignal <b>Per Software wählbar</b>
8	F_MONITOR	Istwertausgangssignal für Kraft (SF-, SL-Steuerungen) oder Ventilkolbenposition (SN-Steuerung): ±10 Vdc / ±20 mA maximaler Bereich, bezogen auf VL0	Ausgang - Analogsignal <b>Per Software wählbar</b>
9	VL+	Stromversorgung 24 Vdc für Achsenkartenlogik und Kommunikation	Eingang - Spannungsversorgung
10	VL0 (1)	Stromversorgung 0 Vdc für Achsenkartenlogik und Kommunikation	Erde - Spannungsversorgung
11	FAULT	Fehler (0 Vdc) oder Normalbetrieb (24 Vdc), bezogen auf VL0	Ausgang - Ein/Aus-Signal
PE	EARTH	Intern mit dem Gehäuse der Achsenkarte verbunden	

(1) VL0 nicht vor VL+ trennen, wenn die Achsenkarte an den USB-Anschluss des PCs angeschlossen ist

### 20.2 Kommunikationsstecker (B) - (C)

(B) USB-Stecker – M12 – 5-polig immer vorhanden		
PIN	SIGNAL	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN (1)
1	+5V_USB	Spannungsversorgung
2	ID	Identifizierung
3	GND_USB	Nullsignal Datenleitung
4	D-	Datenleitung -
5	D+	Datenleitung +

(C1) (C2) BC Feldbus-Ausführung, Stecker – M12 – 5-polig		
PIN	SIGNAL	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN (1)
1	CAN_SHLD	Abschirmung
2	nicht genutzt	(C1) - (C2) Durchgangsverbindung (2)
3	CAN_GND	Nullsignal Datenleitung
4	CAN_H	Bus-Leitung (high)
5	CAN_L	Bus-Leitung (low)

(C1) (C2) BP Feldbus-Ausführung, Stecker – M12 – 5-polig		
PIN	SIGNAL	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN (1)
1	+5V	Terminierung Stromversorgungssignal
2	LINIE-A	Bus-Leitung (high)
3	DGND	Datenleitung und Terminierung Nullsignal
4	LINIE-B	Bus-Leitung (low)
5	ABSCHIRMUNG	

(C1) (C2) EH, EW, EI, EP Feldbus-Ausführung, Stecker – M12 – 4-polig		
PIN	SIGNAL	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN (1)
1	TX+	Sender
2	RX+	Empfänger
3	TX-	Sender
4	RX-	Empfänger
Gehäuse	ABSCHIRMUNG	

(1) Schirmanschluss am Gehäuse der Steckverbindung wird empfohlen

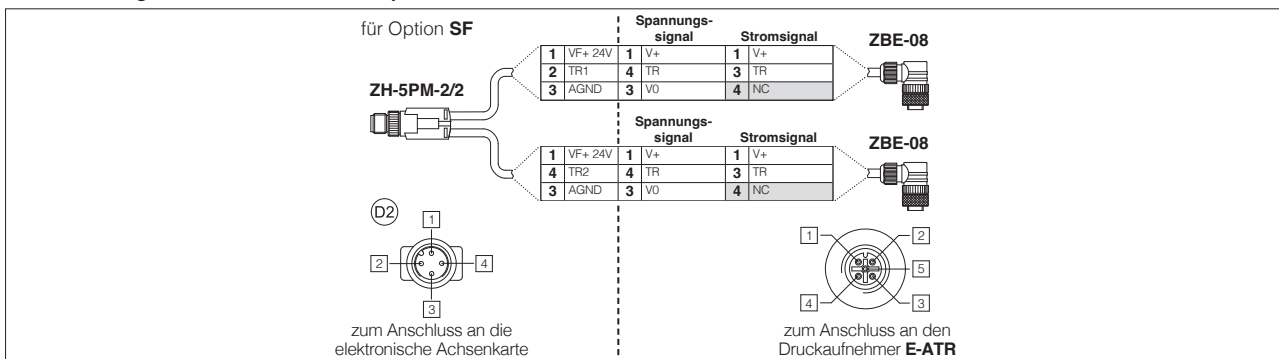
(2) Stift 2 kann mit externer +5V-Versorgung der CAN-Schnittstelle gespeist werden

### 20.3 Stecker des externen Druck-/Kraftaufnehmers – M12 – 5-polig – nur für SF, SL (D)

PIN	SIGNAL	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN	ANMERKUNGEN	(D1) SL – Einzelner Aufnehmer (1)		(D2) SF – Doppelte Aufnehmer (1)	
				Spannung	Strom	Spannung	Strom
1	VF +24V	Spannungsversorgung +24Vdc	Ausgang – Spannungsversorgung	Anschließen	Anschließen	Anschließen	Anschließen
2	TR1	1. Signalaufnehmer: ±10 Vdc / ±20 mA maximaler Bereich	Eingang - Analogsignal <b>Per Software wählbar</b>	Anschließen	Anschließen	Anschließen	Anschließen
3	AGND	Gemeinsamer Massepunkt für Aufnehmer für Leistung und Signale	Gemeinsamer Massepunkt	Anschließen	/	Anschließen	/
4	TR2	2. Signalaufnehmer: ±10 Vdc / ±20 mA maximaler Bereich	Eingang - Analogsignal <b>Per Software wählbar</b>	/	/	Anschließen	Anschließen
5	NC	Nicht verbinden		/	/	/	/

(1) Einzel-/Doppel-Aufnehmer-Konfiguration ist per Software wählbar

#### Fernverbindung für Druckaufnehmer – Beispiel



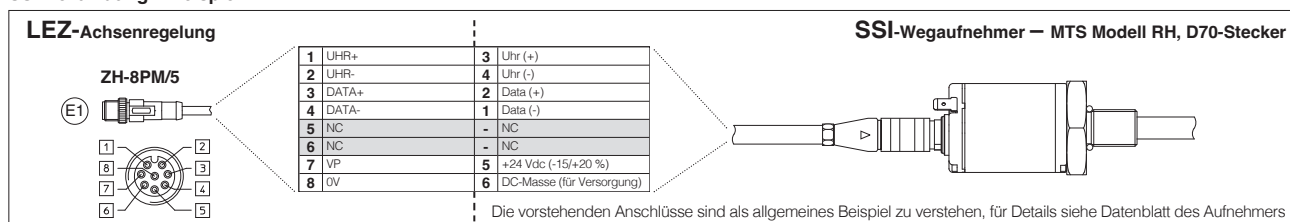
Anmerkung: Die Stift-Anordnung gilt immer aus Sicht der Achsenkarte

### 20.4 Ausführung D – Stecker für Digital-Wegaufnehmer – M12 – 8-polig (E1)

SSI – Standardaufnehmer (1)				Encoder (1)		
PIN	SIGNAL	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN	ANMERKUNGEN	SIGNAL	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN	ANMERKUNGEN
1	UHR+	Serielle Synchronuhr (+)	Eingang – digitales Signal	R	Eingangskanal R	Eingang – digitales Signal
2	UHR-	Serielle Synchronuhr (-)		/R	Eingangskanal /R	
3	DATA+	Serielle Positionsdaten (+)		A	Eingangskanal A	
4	DATA-	Serielle Positionsdaten (-)		/A	Eingangskanal /A	
5	NC	Nicht verbinden	Nicht verbinden	B	Eingangskanal B	Ausgang – Spannungsversorgung <b>Per Software wählbar</b>
6	NC			/B	Eingangskanal /B	
7	VP	Spannungsversorgung: +24 Vdc, +5 Vdc oder AUS (Vorgabe AUS)	Ausgang – Spannungsversorgung <b>Per Software wählbar</b>	VP	Spannungsversorgung: +24 Vdc, +5 Vdc oder AUS (Vorgabe AUS)	Ausgang – Spannungsversorgung <b>Per Software wählbar</b>
8	0V	Gemeinsamer Massepunkt für Aufnehmer für Leistung und Signale	Gemeinsamer Massepunkt	0V	Gemeinsamer Massepunkt für Aufnehmer für Leistung und Signale	Gemeinsamer Massepunkt

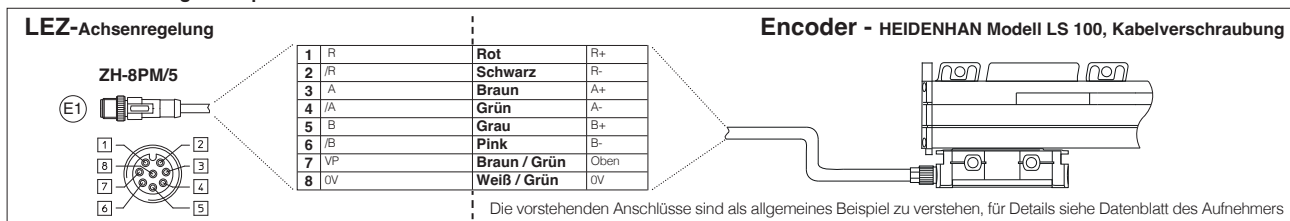
(1) Der Typ des digitalen Wegaufnehmers ist per Software wählbar: Encoder oder SSI, siehe 18.9

#### SSI-Verbindung – Beispiel



Anmerkung: Die Stift-Anordnung gilt aus Sicht der Achsenkarte

#### Encoder-Verbindung – Beispiel



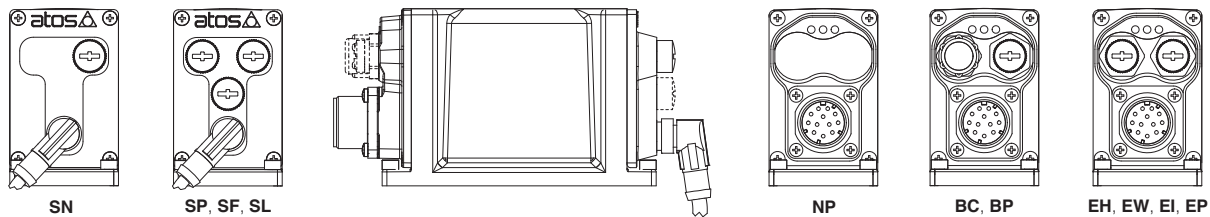
Anmerkung: Die Stift-Anordnung gilt aus Sicht der Achsenkarte

### 20.5 Ausführung A – Stecker für Analog-Wegaufnehmer – M12 – 5-polig (E2)

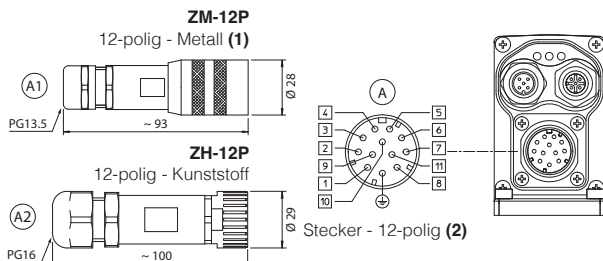
PIN	SIGNAL	TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN	ANMERKUNGEN	Potentiometer	Analog
1	VP +24V	Spannungsversorgung: +24 Vdc oder AUS (Vorgabe AUS)	Ausgang – Spannungsversorgung <b>Per Software wählbar</b>	/	Anschließen
2	VP +10V	Referenzsignal der Spannungsversorgung +10 Vdc (immer vorhanden)	Ausgang – Spannungsversorgung	Anschließen	/
3	AGND	Gemeinsamer Massepunkt für Aufnehmer für Leistung und Signale	Gemeinsamer Massepunkt	Anschließen	Anschließen
4	TR	Signalaufnehmer	Eingang - Analogsignal	Anschließen	Anschließen
5	VP -10V	Referenzsignal der Spannungsversorgung -10 Vdc (immer vorhanden)	Ausgang – Spannungsversorgung	Anschließen	/

Anmerkung: der Analogeingangsbereich ist per Software wählbar, siehe 18.9

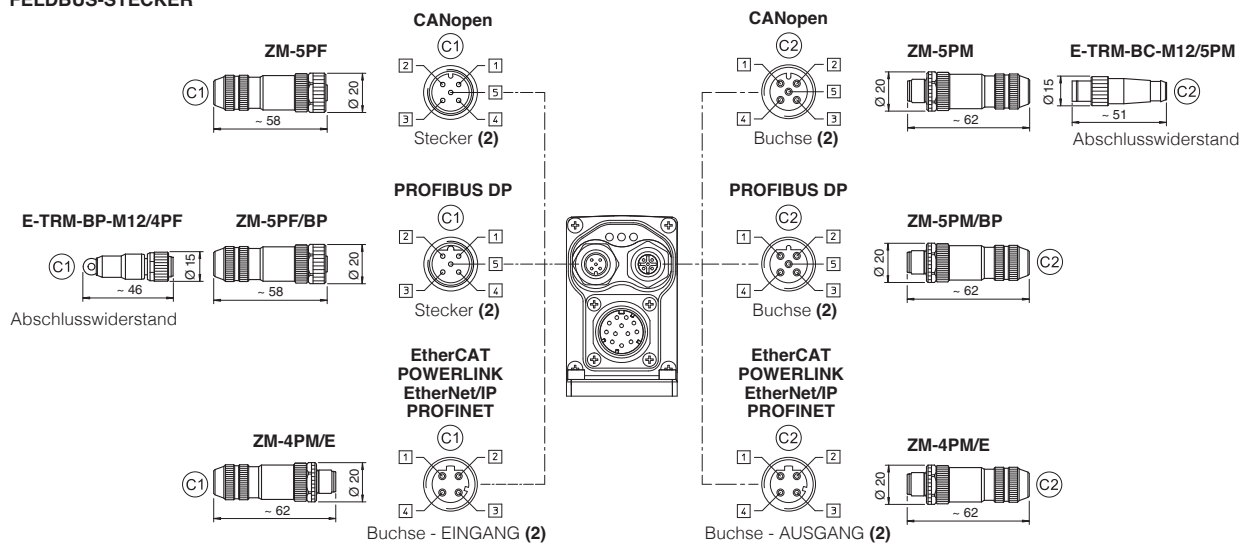
REGLER-ÜBERSICHT



HAUPTSTECKER

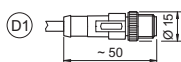


FELDBUS-STECKER

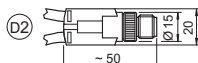


AUFNEHMERSTECKER – BLUETOOTH-ADAPTER UND USB-STECKER

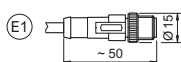
**ZH-5PM/1.5** oder **ZH-5PM/5**  
EINZELNES KABEL FÜR  
KRAFTAUFNEHMER – **SL**, **SL**  
Kabellänge 1,5 m oder 5 m



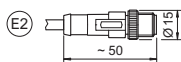
**ZH-5PM-2/2**  
DOPPEL-DRUCKAUFNEHMER-  
KABEL – **SF**  
Kabellänge 2 m



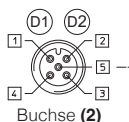
**ZH-8PM/5**  
KABEL FÜR DIGITALEN  
WEGAUFNEHMER – **D**  
Kabellänge 5 m



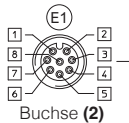
**ZH-5PM/1.5** oder **ZH-5PM/5**  
KABEL FÜR ANALOGEN  
WEGAUFNEHMER – **A**  
Kabellänge 1,5 m oder 5 m



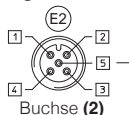
**Druck-  
/Kraftaufnehmer**



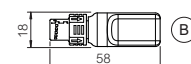
**Digitaler  
Wegaufnehmer  
(SSI oder Encoder)**



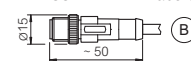
**Analoger  
Wegaufnehmer**



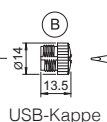
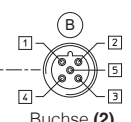
**E-A-BTH**  
Bluetooth-Adapter



**E-C-SB-USB/M12**  
USB-KABEL – Kabellänge 4 m

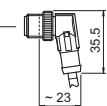


**Bluetooth/USB**



USB-Kappe

Anzugsmoment: 0,6 Nm



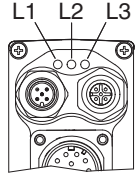
KOLBENPOSITION  
HAUPTSTUFE  
**NICHT ENTFERNEN**

(1) Die Verwendung von Metallsteckern wird gemäß EMV-Vorgabe empfohlen

(2) Stift-Anordnung immer bezogen auf die Achsenkartenansicht

## 20.7 Diagnose-LEDs L

Drei LEDs zeigen den Betriebszustand der Achsenkarte für eine sofortige Basisdiagnose an. Ausführliche Informationen finden Sie im Benutzerhandbuch der Achsenkarte.

FELDBUS LEDS	NP Nicht vorhanden	BC CANopen	BP PROFIBUS DP	EH EtherCAT	EW POWERLINK	EI EtherNet/IP	EP PROFINET	L1 L2 L3 
L1	VENTILSTATUS			LINK/AKT				
L2	NETZWERKSTATUS			NETZWERKSTATUS				
L3	MAGNETVENTILSTATUS			LINK/AKT				

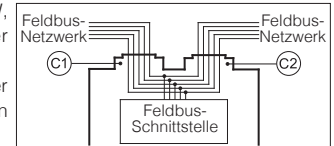
## 21 EIN-/AUSGANGSSTECKER FÜR FELDBUS-KOMMUNIKATION

Zwei Stecker für Feldbus-Kommunikation sind immer für die digitalen Achsenkartenausführungen BC, BP, EH, EW, EI und EP verfügbar. Dadurch ergeben sich erhebliche technische Vorteile in Bezug auf die Einfachheit der Installation, die Reduzierung des Verdrahtungsaufwandes und die Vermeidung von teuren T-Verbindern.

Für Ausführungen BC und BP haben die Feldbusstecker eine interne Durchgangsverbindung und können unter Verwendung eines externen Abschlusswiderstandes als Endpunkt des Feldbusnetzwerkes verwendet werden (siehe Datenblatt **GS500**).

Für Ausführungen EH, EW, EI und EP sind keine externen Abschlusswiderstände erforderlich: Jeder Stecker ist intern abgeschlossen.

### BC- und BP-Durchgangsverbindung



## 22 EIGENSCHAFTEN DER STECKER - separat bestellbar

### 22.1 Hauptstecker

STECKERTYP	SPANNUNGSVERSORGUNG	SPANNUNGSVERSORGUNG
<b>CODE</b>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 0 2px;">A1</span> <b>ZM-12P</b>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 0 2px;">A2</span> <b>ZH-12P</b>
Typ	12-polige Buchse, gerade, rund	12-polige Buchse, gerade, rund
Standard	DIN 43651	DIN 43651
Material	Metall	Glasfaserverstärkter Kunststoff
Kabelverschraubung	PG13,5	PG16
Empfohlenes Kabel	LiYCY 12 x 0,75 mm <sup>2</sup> max. 20 m (Logik und Stromversorgung)	LiYCY 10 x 0,14 mm <sup>2</sup> max. 40 m (Logik) LiYY 3 x 1 mm <sup>2</sup> max. 40 m (Stromversorgung)
Leitergröße	0,5 mm <sup>2</sup> bis 1,5 mm <sup>2</sup> - erhältlich für 12 Drähte	0,14 mm <sup>2</sup> bis 0,5 mm <sup>2</sup> - erhältlich für 9 Drähte 0,5 mm <sup>2</sup> bis 1,5 mm <sup>2</sup> - erhältlich für 3 Drähte
Anschlussstyp	zum Crimpen	zum Crimpen
Schutz (EN 60529)	IP 67	IP 67

### 22.2 Stecker für Feldbus-Kommunikation

STECKERTYP	BC CANopen (1)		BP PROFIBUS DP (1)		EH EtherCAT, EW POWERLINK, EI EtherNet/IP, EP PROFINET (2)
	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 0 2px;">C1</span> <b>ZM-5PF</b>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 0 2px;">C2</span> <b>ZM-5PM</b>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 0 2px;">C1</span> <b>ZM-5PF/BP</b>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 0 2px;">C2</span> <b>ZM-5PM/BP</b>	
Typ	5-polige Buchse gerade, rund	5-poliger Stecker gerade, rund	5-polige Buchse gerade, rund	5-poliger Stecker gerade, rund	4-poliger Stecker gerade, rund
Standard	M12 Codierung A – IEC 61076-2-101		M12 Codierung B – IEC 61076-2-101		M12 Codierung D – IEC 61076-2-101
Material	Metall		Metall		Metall
Kabelverschraubung	Druckmutter - Kabeldurchmesser 6÷8 mm		Druckmutter - Kabeldurchmesser 6÷8 mm		Druckmutter - Kabeldurchmesser 4÷8 mm
KABEL	CAN-Bus Standard (DR 303-1)		PROFIBUS DP Standard		Ethernet Standard CAT-5
Anschlussstyp	Schraubklemme		Schraubklemme		Klemmleiste
Schutz (EN 60529)	IP67		IP 67		IP 67

(1) E-TRM-\*\* können separat bestellt werden, siehe Datenblatt **GS500**

(2) Intern terminiert

### 22.3 Stecker für Druck-/Kraftaufnehmer – nur für SF, SL

STECKERTYP	SL – Einzelnr. Aufnehmer		SF – Doppelte Aufnehmer
<b>CODE</b>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 0 2px;">D1</span> <b>ZH-5PM/1.5</b>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 0 2px;">D1</span> <b>ZH-5PM/5</b>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 0 2px;">D2</span> <b>ZH-5PM-2/2</b>
Typ	5-poliger Stecker, gerade, rund		4-poliger Stecker, gerade, rund
Standard	M12 Codierung A – IEC 61076-2-101		M12 Codierung A – IEC 61076-2-101
Material	Kunststoff		Kunststoff
Kabelverschraubung	Auf Kabel aufgegossene Stecker 1,5 m Länge   5 m Länge		An Kabel angegossener Stecker, 2 m Länge
KABEL	5 x 0,25 mm <sup>2</sup>		3 x 0,25 mm <sup>2</sup> (beide Kabel)
Anschlussstyp	vergossenes Kabel		Spaltkabel
Schutz (EN 60529)	IP 67		IP 67

### 22.4 Stecker für Wegaufnehmer

STECKERTYP	DIGITALER WEGAUFNEHMER Ausführung D – siehe 20.4	ANALOGER WEGAUFNEHMER Ausführung A – siehe 20.5
<b>CODE</b>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 0 2px;">E1</span> <b>ZH-8PM/5</b>	<span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 0 2px;">E2</span> <b>ZH-5PM/1,5</b>   <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 0 2px;">E2</span> <b>ZH-5PM/5</b>
Typ	8-poliger Stecker, gerade, rund	5-poliger Stecker, gerade, rund
Standard	M12 Codierung A – IEC 61076-2-101	M12 Codierung A – IEC 61076-2-101
Material	Kunststoff	Kunststoff
Kabelverschraubung	An Kabel angegossener Stecker, 5 m Länge	Auf Kabel aufgegossene Stecker 1,5 m Länge   5 m Länge
KABEL	8 x 0,25 mm <sup>2</sup>	5 x 0,25 mm <sup>2</sup>
Anschlussstyp	vergossenes Kabel	vergossenes Kabel
Schutz (EN 60529)	IP67	IP 67

## 23 EINSTELLUNGEN DER WICHTIGSTEN SOFTWARE-PARAMETER

Ausführliche Beschreibungen die verfügbaren Einstellungen, Verdrahtungen und Installationsverfahren finden Sie im Benutzerhandbuch, das der Programmiersoftware Z-SW-SETUP beiliegt:

**Z-MAN-RI-LEZ** – Benutzerhandbuch für **TEZ** und **LEZ** mit **SN**  
**Z-MAN-RI-LEZ-S** – Benutzerhandbuch für **TEZ** und **LEZ** mit **SF, SL**

### 23.1 Externe Referenz- und Aufnehmerparameter

Ermöglicht die Konfiguration der analogen oder digitalen Achsenkarten-Referenz- und Aufnehmereingänge, um den spezifischen Anwendungsanforderungen zu entsprechen:

- *Skalierungsparameter* Festlegung der Entsprechung dieser Signale mit dem spezifischen Hub oder der zu steuernden Kraft des Stellantriebs
- *Grenzwerte* Festlegung von maximalem/minimalem Hub und Kraft zur Erkennung möglicher Alarmzustände
- *Parameter für die Referenzfahrt* Festlegung des Startverfahrens zur Initialisierung des Inkrementalaufnehmers (z. B. Encoder)

### 23.2 Dynamische Parameter der PID-Steuerung

Ermöglicht die Optimierung und Anpassung der Achsenkarte im geschlossenen Regelkreis an die vielfältigen Eigenschaften des Hydrauliksystems:

- *PID-Parameter* jeder Teil des Algorithmus des geschlossenen Regelkreises (proportional, integral, derivativ, vorwärts, Feinpositionierung usw.) kann an die Anwendungsanforderungen angepasst werden

### 23.3 Überwachung der Parameter

Ermöglicht die Konfiguration der Achsenkarten-Überwachungsfunktionen des Positionierungsfehlers (Abweichung zwischen dem aktuellen Referenzwert und dem Istwert) und erkennt anomale Bedingungen:

- *Überwachung der Parameter* die maximal zulässigen Fehler können sowohl für die statischen als auch für die dynamischen Positionierungsphasen eingestellt werden. Darüber hinaus können spezielle Wartezeiten festgelegt werden, um die Aktivierung des Alarmzustands und die entsprechende Reaktion zu verzögern (siehe 23.4)

### 23.4 Fehlerparameter

Ermöglicht die Konfiguration, wie die Achsenkarte Alarmzustände erkennt und darauf reagiert:

- *Parameter für die Diagnostik* Festlegung verschiedener Bedingungen, Schwellenwerte und Verzögerungszeiten zur Erkennung von Alarmbedingungen
- *Reaktionsparameter* Festlegung der verschiedenen Maßnahmen, die im Falle eines Alarms ausgeführt werden sollen (Anhalten an der aktuellen oder vorprogrammierten Position, Notvor-/rücklauf, Deaktivierung der Achsenkarte usw.)

### 23.5 Kompensation der Ventileigenschaften

Ermöglicht die Anpassung der Ventilsteuerung an die Eigenschaften des Stellantriebs bzw. des Systems, um die bestmögliche Gesamtleistung zu erzielen:

- *Ventilparameter* Modifizierung der Standard-Ventilsteuerung durch Totbandkompensation, Kurvenlinearisierung und differenzierte Verstärkung für positive und negative Steuerung

### 23.6 Parameter der Bewegungsphasen

Wenn die interne Referenzwertgenerierung aktiv ist, kann ein vorprogrammierter Zyklus erstellt werden; Start-/Stopp-/Umschaltbefehle und Referenzwertgenerierung können eingestellt werden, um eine kundenspezifische Abfolge von Bewegungsphasen zu entwerfen, die an die spezifischen Anwendungsanforderungen angepasst ist (siehe 2.2).

## 24 BEFESTIGUNGSSCHRAUBEN UND DICHTUNGEN

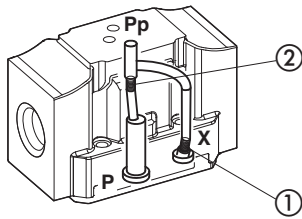
Typ	Nenngröße	Befestigungsschrauben	Dichtungen
DPZO	1 = 10	4 Inbussschrauben M6x40 Güteklasse 12.9 Anzugsdrehmoment = 15 Nm	5 ODER 2050 Durchmesser der Anschlüsse A, B, P, T: Ø 11 mm (max) 2 ODER 108 Durchmesser der Anschlüsse X, Y: Ø = 5 mm (max)
	2 = 16	4 Inbussschrauben M10x50 Güteklasse 12.9 Anzugsdrehmoment = 70 Nm 2 Inbussschrauben M6x45 Güteklasse 12.9 Anzugsdrehmoment = 15 Nm	4 ODER 130 Durchmesser der Anschlüsse A, B, P, T: Ø 20 mm (max) 2 ODER 2043 Durchmesser der Anschlüsse X, Y: Ø = 7 mm (max)
	4 = 25	6 Inbussschrauben M12x60 Güteklasse 12.9 Anzugsdrehmoment = 125 Nm	4 ODER 4112 Durchmesser der Anschlüsse A, B, P, T: Ø 24 mm (max) 2 ODER 3056 Durchmesser der Anschlüsse X, Y: Ø = 7 mm (max)
	4M = 27	6 Inbussschrauben M12x60 Güteklasse 12.9 Anzugsdrehmoment = 125 Nm	4 ODER 3137 Durchmesser der Anschlüsse A, B, P, T: Ø 32 mm (max) 2 ODER 3056 Durchmesser der Anschlüsse X, Y: Ø = 7 mm (max)
	6 = 32	6 Inbussschrauben M20x80 Güteklasse 12.9 Anzugsdrehmoment = 600 Nm	4 ODER 144 Durchmesser der Anschlüsse A, B, P, T: Ø 34 mm (max) 2 ODER 3056 Durchmesser der Anschlüsse X, Y: Ø = 7 mm (max)
	8 = 35	6 Inbussschrauben M20x100 Güteklasse 12.9 Anzugsdrehmoment = 600 Nm	4 ODER 156 Durchmesser der Anschlüsse A, B, P, T: Ø 50 mm (max) 2 ODER 3056 Durchmesser der Anschlüsse X, Y: Ø = 9 mm (max)



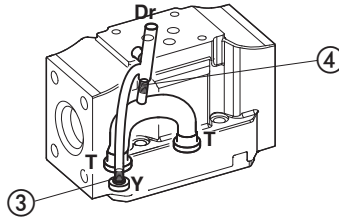
**25 POSITION DER STOPFEN FÜR STEUER-/LECKÖLKANÄLE**

Abhängig von der Position der internen Stopfen kann man unterschiedliche Steuer-/Leckölkonfigurationen erhalten, wie nachstehend gezeigt. Um die Steuer-/Leckölkonfiguration zu ändern, müssen die Stopfen entsprechend ausgetauscht werden. Die Stopfen müssen mit Loctite 270 abgedichtet werden. Die Standardventilkonfiguration bietet eine interne Vorsteuerung und externes Lecköl.

**DPZO-1 Vorsteuerkanäle**

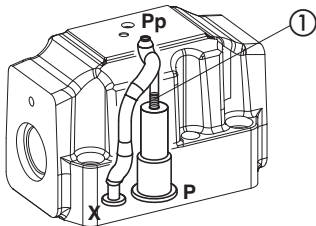


**Leckölkanäle**

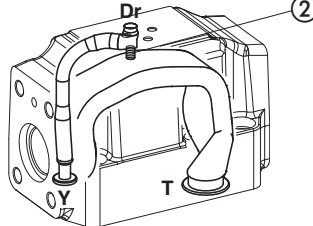


**Interne Vorsteuerung:** verdeckter Stecker SP-X300F ① in X;  
**Externe Vorsteuerung:** Blindstopfen SP-X300F ② in Pp;  
**Internes Lecköl:** Blindstopfen SP-X300F ③ in Y;  
**Externes Lecköl:** Blindstopfen SP-X300F ④ in Dr.

**DPZO-2 Vorsteuerkanäle**

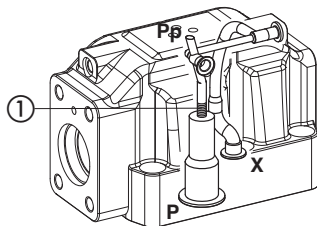


**Leckölkanäle**

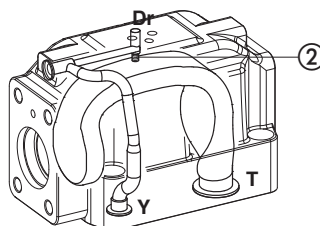


**Interne Vorsteuerung:** Ohne Blindstopfen SP-X300F ①;  
**Externe Vorsteuerung:** Hinzufügen von Blindstopfen SP-X300F ①;  
**Internes Lecköl:** Ohne Blindstopfen SP-X300F ②;  
**Externes Lecköl:** Hinzufügen von Blindstopfen SP-X300F ②.

**DPZO-4 Vorsteuerkanäle**

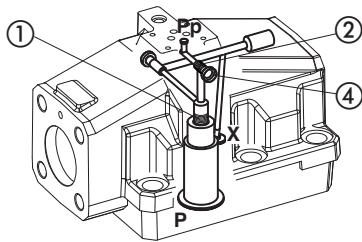


**Leckölkanäle**

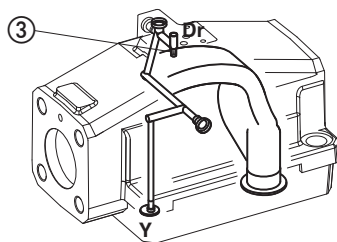


**Interne Vorsteuerung:** Ohne Blindstopfen SP-X500F ①;  
**Externe Vorsteuerung:** Hinzufügen von Blindstopfen SP-X500F ①;  
**Internes Lecköl:** Ohne Blindstopfen SP-X300F ②;  
**Externes Lecköl:** Hinzufügen von Blindstopfen SP-X300F ②.

**DPZO-6 Vorsteuerkanäle**

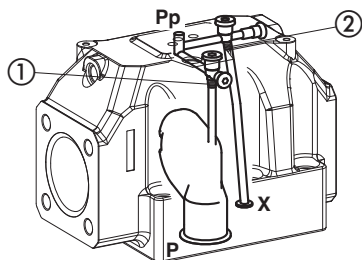


**Leckölkanäle**

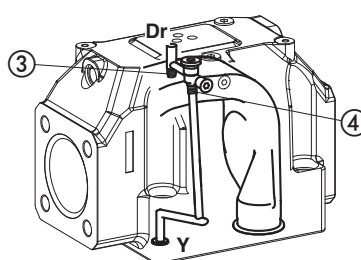


**Interne Vorsteuerung:** Ohne Stecker ①;  
**Externe Vorsteuerung:** Fügen Sie DIN-908 M16x1,5 in Pos. hinzu ①;  
**Internes Lecköl:** Ohne verdeckten Stecker SP-X300F ③;  
**Externes Lecköl:** Fügen Sie verdeckten Stecker SP-X300F hinzu ③.

**DPZO-8 Vorsteuerkanäle**



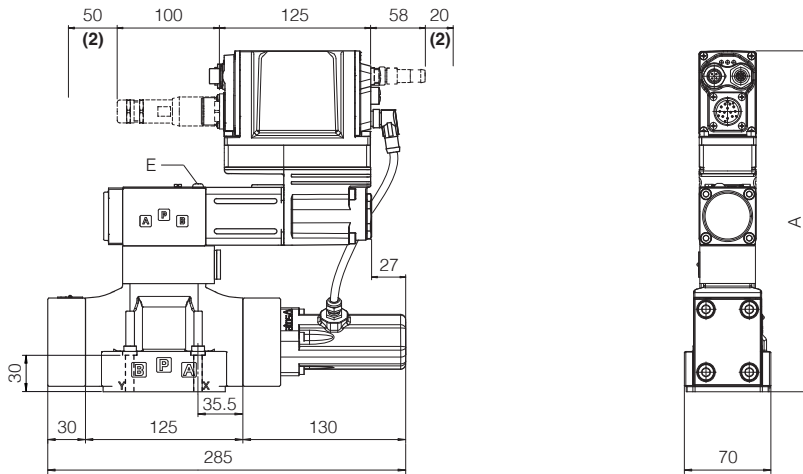
**Leckölkanäle**




**Interne Vorsteuerung:** Ohne Stecker ①;  
**Externe Vorsteuerung:** Hinzufügen von NPTF 1/8 an Pos. ①;  
**Internes Lecköl:** NPTF-Stopfen 1/8 Zoll an Pos. ②;  
**Externes Lecköl:** Ohne NPTF-Stopfen 1/8 an Pos. ③;  
 Hinzufügen von NPTF-Stopfen 1/8 an Pos. ④;  
 Hinzufügen von NPTF-Stopfen 1/8 an Pos. ③.

### DPZO-LEZ-\*-1

ISO 4401: 2005  
Anschlussbild: 4401-05-05-0-05 (see Datenblatt P005)

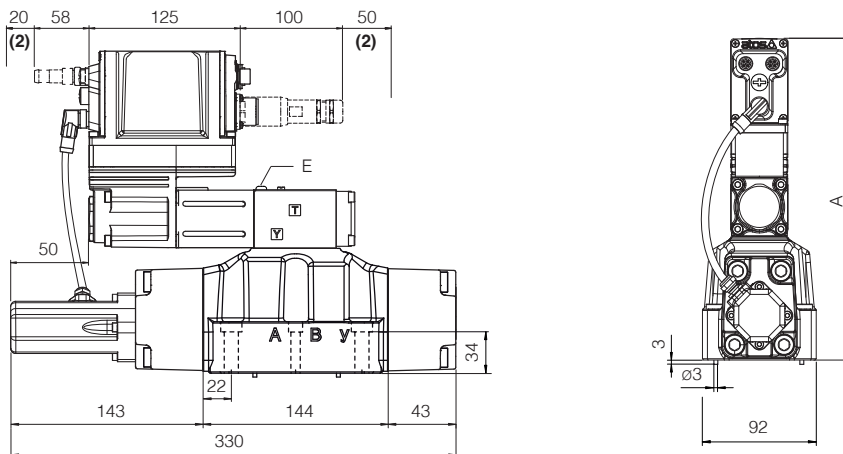



DPZO-*-1	A	E (Entlüftung)	Gewicht [kg]
alle Ausführungen	271	 3	9,8

- (1) Die angegebene Abmessung bezieht sich auf die längeren Stecker oder den Bluetooth-Adapter.  
Für die Abmessungen der Stecker und des Bluetooth-Adapters siehe Abschnitt 22.6  
(2) Platzbedarf für das Anschlusskabel und für den Ausbau des Steckers

### DPZO-LEZ-\*-2

ISO 4401: 2005  
Anschlussbild: 4401-07-07-0-05 (siehe Datenblatt P005)



DPZO-*-2	A	E (Entlüftung)	Gewicht [kg]
alle Ausführungen	252	 3	14,4
Option /G	+40	-	+0,9

- (1) Die angegebene Abmessung bezieht sich auf die längeren Stecker oder den Bluetooth-Adapter.  
Für die Abmessungen der Stecker und des Bluetooth-Adapters siehe Abschnitt 22.6  
(2) Platzbedarf für das Anschlusskabel und für den Ausbau des Steckers

**Anmerkung:** bei Option /B befinden sich Proportionalmagnetventil, LVDT-Wegaufnehmer und integrierter digitaler Regler +Achsenkarte an der Seite von Anschluss B der Hauptstufe

## DPZO-LEZ-\*-4

ISO 4401: 2005

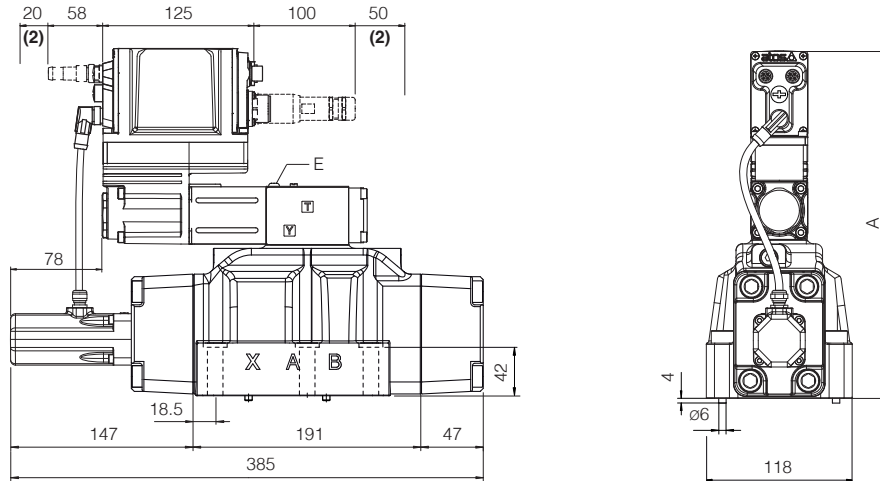
Anschlussbild: 4401-08-08-0-05 (siehe Datenblatt P005)


## DPZO-LEZ-\*-4M

ISO 4401: 2005

Anschlussbild: 4401-08-08-0-05 (siehe Datenblatt P005)

Anschlüsse A, B, P, T Ø 32 mm



DPZO-*-4 und DPZO-*-4M	A	E (Entlüftung)	Gewicht [kg]
alle Ausführungen	281	 3	19,4
Option /G	+40	-	+0,9

(1) Die angegebene Abmessung bezieht sich auf die längeren Stecker oder den Bluetooth-Adapter.

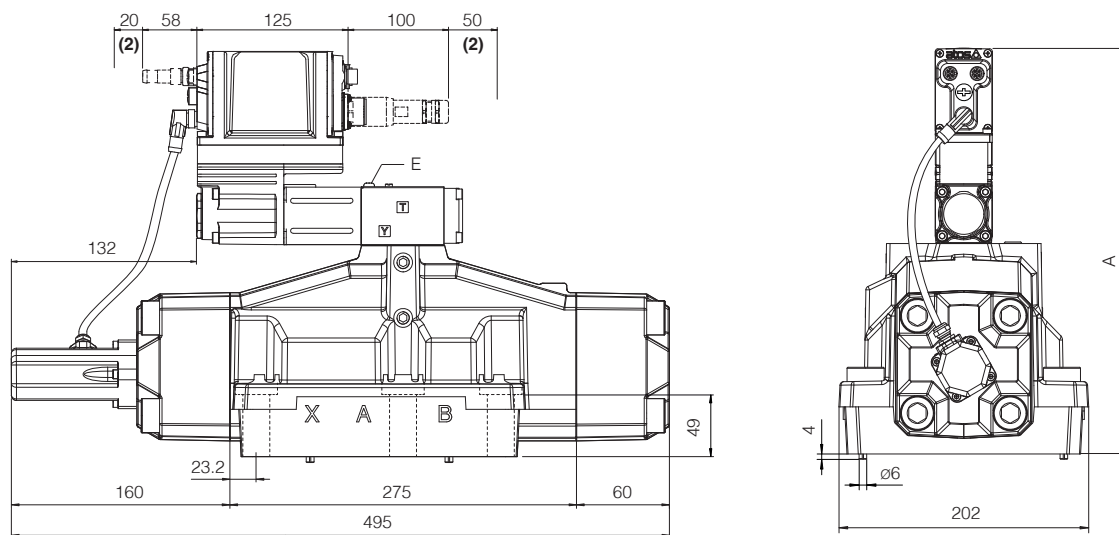
Für die Abmessungen der Stecker und des Bluetooth-Adapters siehe Abschnitt 22.6


(2) Platzbedarf für das Anschlusskabel und für den Ausbau des Steckers

## DPZO-LEZ-\*-6

ISO 4401: 2005

Anschlussbild: 4401-10-09-0-05 (siehe Datenblatt P005)



DPZO-*-6	A	E (Entlüftung)	Gewicht [kg]
alle Ausführungen	323	 3	43,4
Option /G	+40	-	+0,9

(1) Die angegebene Abmessung bezieht sich auf die längeren Stecker oder den Bluetooth-Adapter.

Für die Abmessungen der Stecker und des Bluetooth-Adapters siehe Abschnitt 22.6

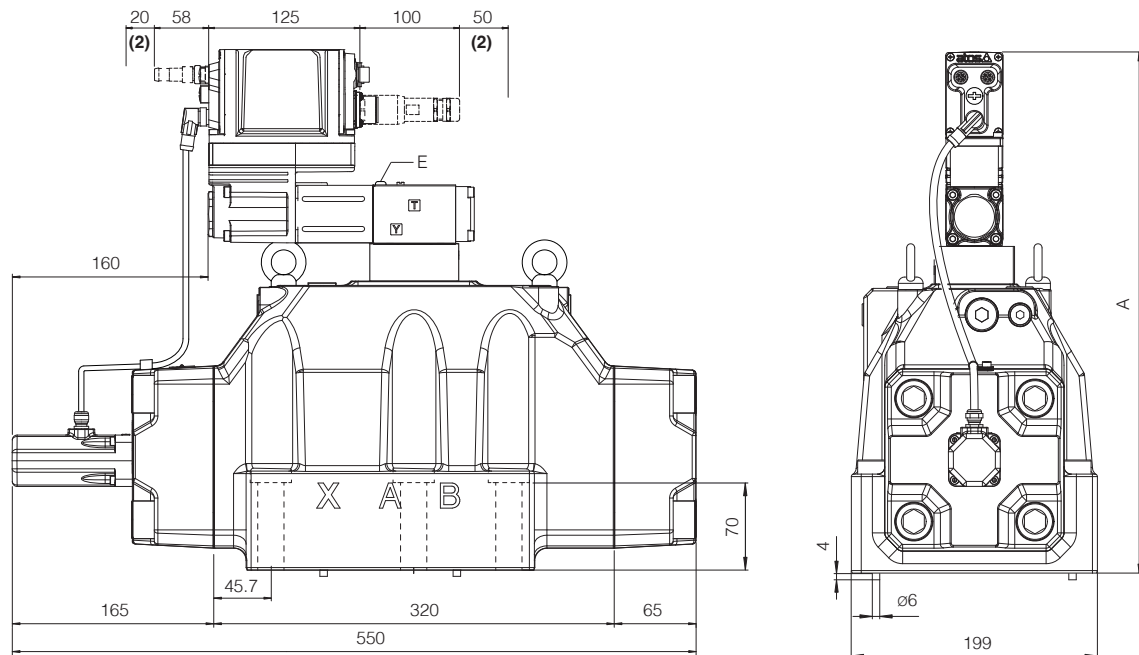
(2) Platzbedarf für das Anschlusskabel und für den Ausbau des Steckers


**Anmerkung:** bei Option /B befinden sich Proportionalmagnetventil, LVDT-Wegaufnehmer und integrierter digitaler Regler +Achsenkarte an der Seite von Anschluss B der Hauptstufe

# DPZO-LEZ-\*-8

ISO 4401: 2005

Anschlussbild: 4401-10-09-0-05 (siehe Datenblatt P005)



DPZO-*-8	A	E (Entlüftung)	Gewicht [kg]
alle Ausführungen	417	 3	80,4
Option /G	+40	-	+0,9

- (1) Die angegebene Abmessung bezieht sich auf die längeren Stecker oder den Bluetooth-Adapter.  
Für die Abmessungen der Stecker und des Bluetooth-Adapters siehe Abschnitt 22.6
- (2) Platzbedarf für das Anschlusskabel und für den Ausbau des Steckers

**Anmerkung:** bei Option /B befinden sich Proportionalmagnetventil, LVDT-Wegaufnehmer und integrierter digitaler Regler +Achsenkarte an der Seite von Anschluss B der Hauptstufe

## 27 ZUGEHÖRIGE DOKUMENTATION

<b>FS001</b>	Grundlagen für digitale Elektrohydraulik	<b>K800</b>	Elektrische und elektronische Stecker
<b>FS900</b>	Betriebs- und Wartungsinformationen über Proportionalventile	<b>P005</b>	Montageflächen für elektrohydraulische Ventile
<b>FY100</b>	Sicherheits-Proportionalventile – Option /U	<b>Y010</b>	Grundlagen für Sicherheitskomponenten
<b>FY200</b>	Sicherheit Proportionalventile – Option /K	<b>Z-MAN-RI-LEZ</b>	TEZ/LEZ-Benutzerhandbuch
<b>GS500</b>	Programmierwerkzeuge	<b>Z-MAN-RI-LEZ-S</b>	Benutzerhandbuch für TEZ/LEZ mit p/Q-Regelung
<b>GS510</b>	Feldbus		