

**ENERPAC** 

POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.



DE

E 2 1 5 e

**HYDRAULISCHE  
SPANNTÉCHNIK**

# Modellnummern-Übersicht

Serie	Seite	Serie	Seite	Serie	Seite	Serie	Seite
<b>A</b>		<b>L</b>		<b>SCSD</b>	30-31	<b>W</b>	
A	192	LCAL	56-57	SCSS	30-31	WA	162-163
ACBS	164-165	LCAS	56-57	SLDB	180	WAT	163
ACCB	174-175	LUCD	54-55	SLEB	180-183	WCA	174-175
ACL	162-163	LUCS	54-55	SLEM	180-183	WED	110-113
ACM	162-163			SLLD	26-27	WEJ	110-113
AD	85	<b>M</b>		SLLS	26-27	WEM	110-113
AH	192	MA	14	SLR	180-183	WER	110-113
AHB	104-105	MB	144	SLRD	26-27	WES	110-113
AMP	176-177	MCH	166-167, 169	SLRS	26-27	WFC	45-47, 50-51
AP	164-165	MCPS	166-167, 169	SLS	180-183	WFL	46-47, 50
AR	192	MCR	166-170	SLSC	180-183	WFM	46-47, 50
ASC	39	MCRA	166-170	SLSD	26-27	WFT	46-47
AT	175	MCRC	166-170	SLSS	26-27	WM	139
AW	87, 163	MCSB	166-167, 169, 171	SP	132	WMT	68-69
		MF	87	STLD	23, 28-29	WPA	174-175
<b>B</b>		MHV	156, 164-165	STLS	23, 28-29	WPFC	18-19
B	104-105, 172-173	MRH	78-79	STRD	23, 28-29	WPFL	12-13
BD	72-75	MRS	80-81	STRS	23, 28-29	WPFR	12-13
BFZ	194-195	MRW	82-83	STSD	23, 28-29	WPFS	16-17
BK	147	MPFC	18-19	STSS	23, 28-29	WPTC	18-19
BKD	145	MPFL	12-13	SULD	23, 24-25	WPTL	12-13
BMD	72-75	MPFR	12-13	SULDL	23, 24-25	WPTR	12-13
BMS	72-75	MPFS	16-17	SULS	24-25	WPTS	16-17
BRD	84-85	MPTC	18-19	SURD	23, 24-25	WRT	68-69
BRW	82-83	MPTR	12-13	SURL	23, 24-25	WSC	48-49, 51
BS	72-75, 86	MPTS	16-17	SURS	23, 24-25	WSL	48-50
		MV	153	SUSD	24-25	WSM	48-50
<b>C</b>		MVM	153	SUSDL	24-25	WST	48-49
CA	14	MVPC	152	SUSS	24-25	WTR	40-42
CAC	34-35	MVPM	152			WUD	108-109
CAL	32-33			<b>T</b>		WVP	152, 159
CAPT	34-35	<b>N</b>		T	192		
CAS	32-33	NV	191	TRCM	88-90	<b>Y</b>	
CAU	36-37			TRFM	88-89, 91	Y	86
CDB	72-75	<b>P</b>		TRFL	88-89, 92		
CDF	175	P	132	TRRC	93	<b>Z</b>	
CDM	175	PA	103	TRRE	93	ZAJ	102
CDT	66-67	PACG	98-101	TRAC	93	ZHE	119
CR	176-177	PAMG	98-101	TRK	139	ZLS	120
CRV	176-177	PARG	98-101			ZPF	118
CSB	72-75	PASG	98-101	<b>V</b>		ZPS	120
CSM	70-71	PATG	98-101	V	106-107, 145, 152-153, 156-157, 191	ZPT	120
CST	66-67	PB	139, 188	VA	106-107, 158	ZW	114-131, 174
CY	78-79	PID	178-179	VAS	106-107, 140, 158		
CYDA	68-69	PLSD	59, 62-63	VAT	140	<b>15</b>	
		PLSS	59, 62-63	VC	148-151	153	190
<b>D</b>		PLV	156-157	VD	140-142		
DGR	189	PRV	138, 141-142, 154	VE	142, 146-147		
		PSCK	137, 188	VFC	137, 141-142, 155		
<b>E</b>		PTSD	59, 64-65	VM	148-151		
ECH	76-77	PTSS	59, 64-65	VMMD	143		
ECM	76-77	PUSD	59-61	VMTD	143		
		PUSS	59-61	VP	136		
<b>F</b>				VPO3	141		
FL	193	<b>Q</b>		VR	107, 158		
FM	191	QDH	78-79	VS	147		
FN	86	QE	106-107, 158	VSS	140		
FZ	93, 175, 194-196			VST	140		
		<b>R</b>					
<b>G</b>		R	195				
G	190	RA	172-173				
GA	191	RD	84-85				
GS	191	REB	82				
		REP	82				
<b>H</b>		RFL	106-107, 158				
H	192	RW	82-83				
HCS	78-79	RWH	78-79				
HF	193						
HLS	192	<b>S</b>					
HP	79	SC	38				
HV	106-107, 156	SCLD	30-31				
		SCLS	30-31				
<b>I</b>		SCRD	30-31				
IC	188	SCRS	30-31				

Alle in diesem Katalog enthaltenen Angaben können im Rahmen von Verbesserungen unserer Produkte ohne besonderen Hinweis abgeändert werden.  
© Copyright 2014, Enerpac.  
Alle Rechte vorbehalten. Der Abdruck oder die anderweitige Verwendung des in diesem Katalog enthaltenen Materials (Text, Illustrationen, Zeichnungen, Fotos) ist ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung verboten.

## Technische Unterstützung

Zu folgenden Themen siehe die "Gelben Seiten" dieses Katalogs:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

Produktbeschreibung ▼	Serie ▼	Seite ▼
<b>Collet Lok®-Verriegelbare Zylinder</b>		<b>8-19</b>
Spannarmer für Schwenkspannzylinder	MA	14
Collet Lok®-Schwenkspannzylinder		
..... MPFL, MPFR, MPTL, MPTR		12
Collet Lok®-Druckzylinder	MPFC, MPTC	18
Collet Lok®-Abstützzylinder	MPFS, MPTS	16
<b>Schwenkspannzylinder</b>		<b>20-42</b>
Schwenkspannzylinderarm	CAS, CAL	32
Schwenkspannzylinder	SC	38
Schwenkspannzylinder	ASC	39
Schwenkspannzylinder, Einbauversion	SC	30
Schwenkspannzylinder, Fußflansch	SL	26
Schwenkspannzylinder, Außengewinde	ST	28
Schwenkspannzylinder, Kopffansch	SU	23
Schwenkbare T-Spannarmer	CAC, CAPT	34
Vertikale Spannarmer	CAU	36
Drei-Positionen-Schwenkspannzylinder	WTR	40
<b>Abstützzylinder</b>		<b>43-51</b>
Abstützzylinder, hydr. angestellt	WF	46
Abstützzylinder, federangestellt	WS	48
<b>Druck-/Zugzylinder</b>		<b>52-93</b>
Zylinderzubehör, Druckstücke	BS	86
Zylinderzubehör, Kontermutter	FN	86
Zylinderzubehör, Befestigungsflansch	AW, MF	87
Zylinderzubehör, Gabel	Y	86
Blockzylinder	BD, BMD, BMS, BS	72
Hohlkolbenzylinder	CY, HCS, MRH, QDH, RWH	78
Einbauzylinder	CSM	70
Federspannzylinder	MRS	80
Zugzylinder	ECH, ECM	76
Einschraubzylinder	CST, CDT	66
Einschraubzylinder	CYDA, WMT, WRT	68
Zugstangenzyklinder	TR	88
Zugstangenzyklinder, Zubehör	TRRC, TRRE, TRAC	93
Universelle Zylinder, einfachwirkend	BRW, MRW, RW	82
Universelle Zylinder, doppeltwirkend	BRD	84
Gelenkspannarmer	CAS, CAL	56
Gelenkspanner, Kopffansch	LUCD, LUCS	54
Zugzylinder Fußflanschversion	PL	62
Zugzylinder mit Außengewinde	PT	64
Zugzylinder Kopffanschversion	PU	60
<b>Pumpenaggregate</b>		<b>94-133</b>
Luft/Öl-Druckübersetzer	AHB, B	105
Modulare lufthydraulische Pumpe	PA	103
Luftbetriebene Hochleistungspumpe	ZAJ	102
Luftbetriebene Turbopumpe		
..... PAC, PAM, PAR, PAS, PAT		98
Luftventile und Zubehör	HV, RFL, QE, V, VA, VAS, VR	106
Wirtschaftliche Elektropumpen	WUD	108
Elektrohydraulische Tauchpumpen	WE	110
Handpumpe	P, SP	132
Elektropumpen	ZW	114, 128
Filtersatz	ZPF	118
Wärmetauscher	ZHE	119
Ölstand-/Temperaturschalter	ZLS	120
Ventilblöcke für ZW-Pumpen	ZW	121
Druckschalter/Drucksensor	ZPS, ZPT	120
Spannpumpen für Palettenkupplung	ZW	124
Spannpumpen für Palettenkupplung	ZW	122
Spannpumpen mit D03-Ventilianschluss	ZW	126
<b>Ventile</b>		<b>134-159</b>
Stromregelventile für Wegesitzventile	VFC	137
Doppelte Stromregelventile für D03/CETOP3	VFC	141, 142
Stromregelventile, einschraubbar	VFC	155
Einbau-Rückschlagventil, D03/CETOP3	VD1P	140

Produktbeschreibung ▼	Serie ▼	Seite ▼
Anschlussverteiler für Wegesitzventile	PB	139
Anschlussblock für D03/CETOP3	MB	144
Anschlussblock für Wegesitzventile	WM	139
Handbetätigtes Ventil, D03/CETOP3	VMMD, VMTD	143
Handbetätigtes Ventil für Pumpenmontage	VM	148-151
Handbetätigtes Ventil für Rohrleitungsmontage	VM	148-151
Zugstangen für D03/CETOP3-Ventile	BKD	145
Zugstangen für Montage von Wegesitzventile	TRK	139
Vorgesteuerte Rückschlagventile für		
modulares Magnetventile	VS	147
Doppelte vorgesteuerte D03/CETOP3		
Rückschlagventile	VD2P	142
Verteiler mit vorgesteuerten		
Rückschlagventilen, einschraubbar	MV, V	153
Druckbegrenzungsventil für D03/CETOP3	PRV	141, 142
Druckbegrenzungsventil für modularen		
Wegesitzventile	PRV	138
Druckbegrenzungsventil, einschraubbar	PRV	154
Druckschalter für Wegesitzventile	PSCK	137
Druckbegrenzungsventil für Magnetventile	VS	147
Folgeventil, einschraubbar,		
mit Verteiler und	MVP, WVP, V	152
Magnetventil/Druckluftbetrieber		
2-Positions-Ventilkegel, D03/CETOP3	VA, VS	140
Modulares Wegesitzventile	VE	146
Wegesitzventile, Modulbauform	VP	136
Wegesitzventile, D03/CETOP3	VP03	141
Magnetspule, D03/CETOP3	VET, VEX, VEW	142
Ventilzubehör	V, HV, MHV, PLV	156, 157
Luftventile und Zubehör	RFL, QE, V, VA, VAS, VR	158
<b>Palettierte Spannvorrichtungskomponenten</b>		<b>160-185</b>
Druckspeicher	ACM, ACL, WA	162
Automatikkupplung	ACCB, MCA, MPA WCA	174
Kupplungseinheiten	ACBS, AP, MHV	164
Druckübersetzer	PID	178
Manuelle Kupplungen	MC	166
SfaeLink, drahtlosen Überwachung	SL	180
Dreheinheiten	AMP, CR, CRV	176
Betätigungszyklinder und Druckverstärker	B, RA	172
<b>Systemkomponenten</b>		<b>186-196</b>
Hydraulikkupplung	AH, AR, CH, CR	192
Hochdruckfilter, einschraubbar	FL	193
Verschraubungen	BFZ, FZ, R	194
Manometer	G	190
Manometer-Zubehör	FM, GA, GS, NV, V	191
Digitalmanometer	DGR	189
Schlauch	H700	192
Verteiler	A	192
Hydrauliköl	HF	193
Druckschalter	IC, PSCK	188
Anschlussverteiler für Druckschalter	PB	188
Rohrleitung	T	192
<b>Gelbe Seiten</b>		<b>197-228</b>
Grundlagen der Hydraulik		200-201
Grundlagen der Einrichtung hydraulischer Systeme		202-205
Bewährte Praktiken		214
Spanntechnik		206-209
Umrechnungsfaktoren		213
Schneidwerkzeugtechnik		210-212
FMS-Technik		224
Hydraulische Symbole		215
Mechanische Spannvorrichtungen		226
Sicherheitsanweisungen		198-199
Ventil-Technologie		220

## Collet Lok® Produkte 8-19



## Schwenkspannzylinder 20-42



## Abstützzylinder 43-51



## Druck-/Zugzylinder 52-93



## Pumpenaggregate 94-133



## Ventile 134-159



## Palettenkomponenten 160-185



## Systemkomponenten 186-196



## Gelbe Seiten 197-228



# Die Weltmarke

**E**ine komplette Palette von qualitativ hochwertigen Werkzeughalter-Produkten mit lokaler Verfügbarkeit und weltweitem Kundendienst.... Das macht Enerpac zu einem weltweiten Marktführer in hydraulischer Spanntechnik.

Auf allen Kontinenten bietet das Netzwerk von autorisierten Vertragshändlern und Service Centern von Enerpac den Vertrieb und Support von Produkten, die zur Steigerung der Produktivität und Leistung entwickelt wurden und gleichzeitig den Arbeitsplatz sicherer machen.

Mit mehr als 150 Verkaufsspezialisten und einem weltweiten Netzwerk aus Service und technischem Support in 17 Ländern ist Enerpac ein wertvoller Partner für Kunden im Bereich der Produktfertigung mit hydraulischen Spannkomponenten und für diejenigen, die sie mit kundenspezifischen Werkzeugen unterstützen.

Um seiner technologischen Führungsrolle gerecht zu werden, entwickelt Enerpac stets seine Palette von zeit- und kostensparenden Produkten weiter, unter der Verwendung von modern verarbeiteten Materialien zur Produktionssteigerung und Minimierung der Ermüdung des Bedieners.

Das Engagement von Enerpac zur ständigen Weiterentwicklung der qualitativ hochwertigen Hydraulikprodukte gewährleistet, dass die von Ihnen erworbenen Produkte die besten der Branche sind. Wir werden auch weiterhin an der Spitze der Entwicklungen von qualitativ hochwertigen Hydraulikprodukten für Anwendungen in der industriellen Fertigungstechnik stehen.



# Enerpac Spanntechnik Leistungsangebot

- Expertendesign
- Höchste Zuverlässigkeit
- Hervorragender Service
- Weltweite Erfahrung
- Anwendungsunterstützung
- Weltweite Verfügbarkeit
- Qualität
- Größtmöglicher Nutzen
- Innovative Produkte
- Systemlösungen



## Globales Netzwerk

Enerpac verfügt über ein ausgedehntes Netzwerk von autorisierten Vertragshändlern und Service Centern in weltweit mehr als 90 Ländern. Sie können sich auf Enerpac in Bezug auf die Produkte und den technischen Support, den Sie für ihre Arbeit überall in der Welt benötigen, verlassen.

## Hervorragende Logistik

Es ist die Mission von Enerpac auch weiterhin einen herausragenden Service in einer sich ständig ändernden Welt des modernen Vertriebs zu bieten. Die Lieferung unserer umfassenden Produktpalette an Tausende unserer weltweiten Vertrags-händler erfordert ein logistisches Know-how, das nur ein Marktführer bieten kann.



## Innovation ist Tradition

Enerpac blickt auf eine lange Geschichte in der Entwicklung neuer Lösungen zurück, um den Herausforderungen der von uns bedienten Branchen besser gerecht werden zu können. Wir waren die Ersten, die einen Schwenkspannzylinder mit einem internen Rotationssystem entwickelt haben. Unsere Collet-Lok<sup>®</sup>-verriegelbare Spannprodukte haben unsere Kunden sowohl in der Automatisierung als auch in der Sicherheit, durch Kombination der hydraulischen Betätigung beim Spannen mit einer internen Verriegelung, unterstützt, um die Spannkraft mechanisch aufrechtzuerhalten. Die elektrischen Pumpen der ZW-Klasse sind so konstruiert, dass sie kalt laufen, energieeffizienter und einfach mit Ihrer Anwendung zu konfigurieren sind. Unser automatisches Kupplungssystem verfügt über eine automatisierte Verbindung zur Vorrichtung, die perfekt für durch Roboter beladene Anwendungen ist. Zur Unterstützung unserer Kunden in der Fertigungsbearbeitung, ist Enerpac stets um neue Lösungen für Ihre anspruchsvollsten Anwendungen bemüht.

**ENERPAC**   
POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.

## Ein Leitfaden zu Ihrem neuen Enerpac-Spanntechnik-Katalog

### Der neue Enerpac-Spanntechnik-Katalog

... hilft Ihnen bei der effektiven Konstruktion von Spannvorrichtungen,  
... ist eine globale Ressource für Spanntechniklösungen.

#### Dieser Katalog wurde in zwei Hauptabschnitte unterteilt:

##### **1** Produktdaten

Sämtliche Enerpac-Hydraulikprodukte für die Fertigungstechnik werden mit metrischen Spezifikationen und Abmessungen aufgeführt.

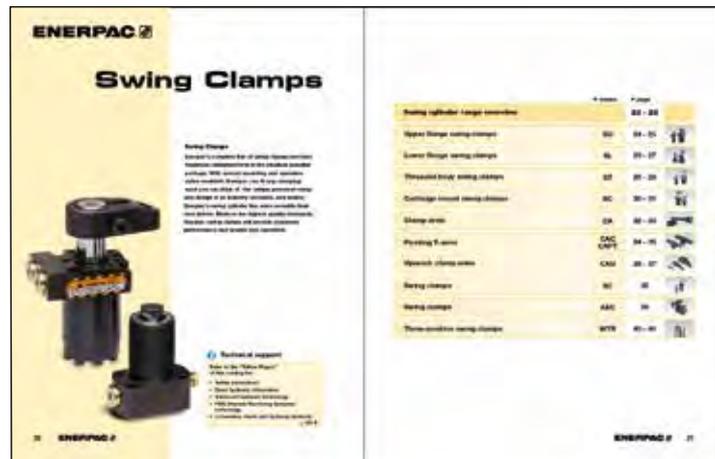
##### **2** Gelbe Seiten

Ihr Leitfaden für Sicherheitsfragen, Grundlagen der Hydraulik und Anwendungsfragen.

#### Auswahl des richtigen Produktes für Ihre Anwendung:

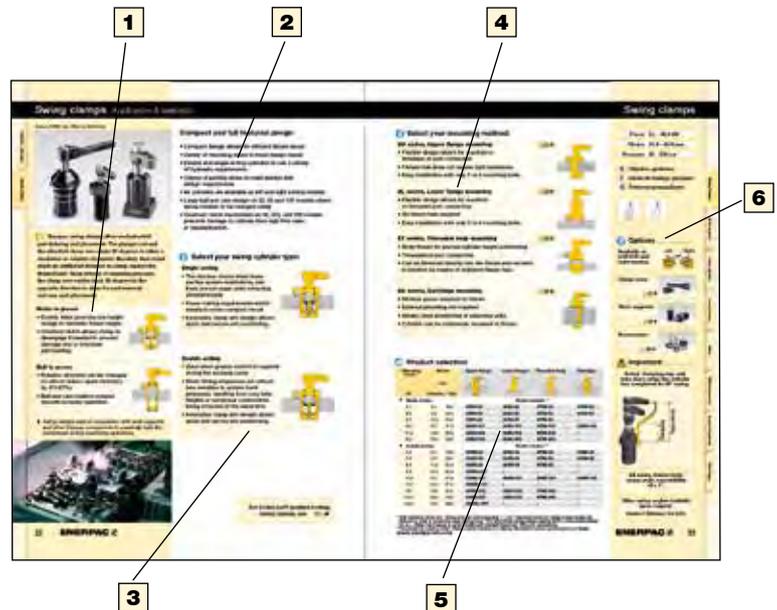
1. Wählen Sie Ihre Hauptproduktkategorie aus der **Inhaltsübersicht** auf Seite 3. In dieser Inhaltsübersicht finden Sie die Seitenzahlen zu den Produktangeboten im Katalog.
2. Schlagen Sie anschließend die gewählte **Produktübersicht** auf. Sehen Sie beispielsweise auf Seite 20 und 21 die Übersicht für die Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder. Auf diesen Seiten finden Sie die Übersichtstabellen mit technischen Hauptmerkmalen sowie Befestigungsmöglichkeiten.
3. Anschließend grenzen Sie Ihre Auswahl auf den Seiten 22 und 23 ein, indem Sie Ihre Funktion, die gewünschte Montageart und die erforderliche Spannkapazität auswählen. Die Seiten zur Anwendung und Auswahl vermitteln eine kurze Übersicht einer gesamten Produktpalette innerhalb einer Gruppe. Diese Doppelseiten sind jeweils mit einem **gelben Streifen** gekennzeichnet.
4. Nachdem Sie Ihre Produktauswahl getroffen haben, schlagen Sie auf den Produktdatenseiten (ab Seite 24) die von Ihnen gewünschten Produktserien nach. Diese Seiten sind jeweils mit einem **grauen** Streifen gekennzeichnet.

## Produktübersicht



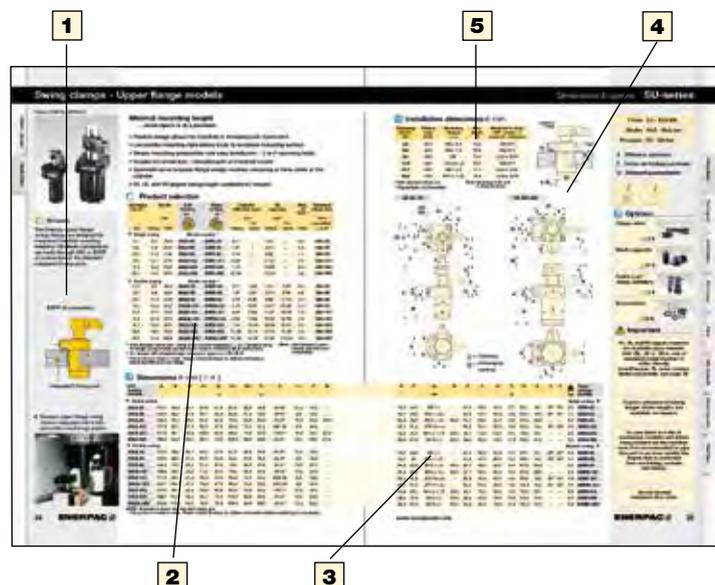
## Seiten zur Anwendung und Auswahl

- 1 Produktübersicht mit kurzer Beschreibung der Funktionen
- 2 Liste der Hauptprodukteigenschaften und Vorteile
- 3 Auswahlkriterien aus funktionaler Sicht
- 4 Auswahlkriterien aus montage-technischer Sicht
- 5 Hauptauswahltablelle mit Produktfunktion, Montageart und Kapazität
- 6 Produktbezogene Zusatzoptionen und Zubehör



## Produktdatenseiten

- 1 Anwendungsbeschreibung mit Praxisbeispiel
- 2 Produktauswahl
- 3 Detaillierte Abmessungen
- 4 Maßzeichnungen
- 5 Einbauspezifikationen



Enerpac-Collet-Lok<sup>®</sup>-Produkte kombinieren die Automatisierung der hydraulischen Betätigung mit der Sicherheit eines internen Verriegelungsmechanismus. Nach Betätigung und Verriegelung behalten diese Produkte ihre Spann- und Tragfähigkeit bei, ohne Aufrechterhaltung des Hydraulikdrucks im System. Erhältlich als Schwenkspann-, Druck- und Abstützzyylinder. Enerpac-Collet-Lok<sup>®</sup>-Produkte sind auch in zahlreichen speziellen Konfigurationen und Modifikationen erhältlich.

## Technische Unterstützung

Beachten Sie die "Gelben Seiten" dieses Kataloges in Bezug auf:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole

 197 ▶

# Collet-Lok<sup>®</sup>



## Schwenkspannzylinder

Enerpac-Collet-Lok<sup>®</sup>-Schwenkspannzylinder verbinden die Drehbetätigung und Spannkraft eines hydraulischen Schwenkspannzylinders mit einem internen Verriegelungsmechanismus, der die angewandte Spannkraft im Schwenkspannzylinder beibehält.

Ideal für den Einsatz in sehr großen Installationen. Diese sind in 4,4 kN-, 8,9 kN- und 37,8 kN-Modellen erhältlich. Standardmodelle sind sowohl in den Ausführungen mit Außengewinde oder Fußflansch erhältlich. Zu den erhältlichen Modifikationen gehören ein Verteileranschluss an der Oberseite des Flansches, größere Hublängen, Versionen ohne Drehbewegung und Gehäuse mit speziellem Design. Viton-Dichtungen sind Standard.



## Abstützzyylinder

Enerpac-Collet-Lok<sup>®</sup>-Abstützzyylinder verwenden interne Federkraft, um die Stützstange anzuheben und in Kontakt mit dem Werkstück zu bringen und dann die Stütze mit einem internen Verriegelungssystem aufrechtzuerhalten.

Katalogisiert nach Kapazitäten von 8,9 kN, 17,8 kN und 44,5 kN, sind diese Produkte mit Außengewinde (nur 8,9 kN und 17,8 kN) und in der Fußflanschversion (8,9 kN, 17,8 kN und 44,5 kN) erhältlich. Zu den erhältlichen Modifikationen gehören größere Hublängen, ein Verteileranschluss an der Oberseite des Flansches und Gehäuse mit speziellem Design. Viton-Dichtungen sind Standard.



## Druckzylinder

Enerpac-Collet-Lok<sup>®</sup>-Druckzylinder sind sowohl für Spann- als auch für Stützanwendungen konstruiert.

Die Spann- oder Stützkraft bleibt erhalten, sobald die interne Verriegelung eingerastet ist. Sowohl mit der Kapazität von 11,1 kN als auch 22,2 kN sind diese

Zylinder mit Außengewinde oder in Fußflanschversion erhältlich. Zu den erhältlichen Modifikationen gehören ein Verteileranschluss an der Oberseite des Flansches, größere Hublängen und Gehäuse mit speziellem Design. Viton-Dichtungen sind Standard.

# Produkte

	▼ Serie	▼ Seite	
<b>Collet-Lok® - Verriegelbare Zylinder - Übersicht</b>		<b>10-11</b>	
Collet-Lok® - Schwenkspannzylinder	MPF, MPT	12-15	
Collet-Lok® - Abstützzylinder	MPFS, MPTS	16-17	
Collet-Lok® - Druckzylinder	MPFC, MPTC	18-19	



Abbildung: MPTC-110, MPFL-50V, MPFC-210, MPTS-100, MPFS-100



▶ Enerpac-Collet-Lok®-Zylinder halten das Werkstück durch die mechanische Verriegelung auch ohne Hydraulikdruck in Position. Mit Spannkapazitäten von 4,4 bis 37,8 kN.

■ MPTL-100 und MPTR-100 Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder werden zur sicheren Einspannung dieser Auspuffkrümmer verwendet.



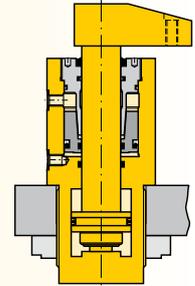
## Hydraulische Betätigung mit mechanischer Verriegelung

- Collet-Lok®-Technologie kombiniert hydraulische Betätigung für Spann- oder Stützanwendungen mit einer internen Spannange
- Spanngehäuse sind sowohl mit Außengewinde oder Flanschbefestigung erhältlich
- Einheiten mit Flanschbefestigung verfügen sowohl über Rohranschlüsse als auch Verteileranschlüsse im unteren Bereich
- Verteileranschlüsse an der Oberseite des Flansches sind zusätzlich erhältlich
- VITON-Dichtungen sind Standard.

## Collet-Lok®-Ausführungen:

### Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder

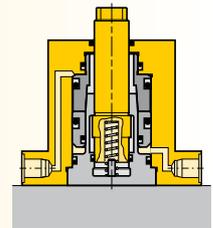
- Verfügbar in 4,4 kN-, 8,9 kN- und 37,8 kN-Modellen
- Erhältlich mit Links- oder Rechtsschwenkende und als gerade (geführte) Modelle.



▣ 12-15 ▶

### Collet-Lok®-Abstützzylinder

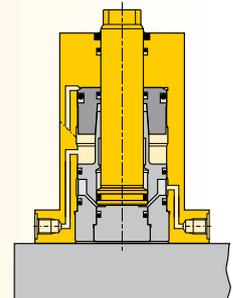
- Verfügbar in 4,4 kN-, 17,8 kN- und 44,5 kN-Modellen
- Federangestellte Ausführungen zu Erhaltung des Kontaktes mit dem Werkstück.



▣ 16-17 ▶

### Collet-Lok®-Druckzylinder

- Verfügbar in 11,1 kN- und 22,2 kN-Modellen
- Nur für Druck konzipiert
- Kann als Abstützzylinder für schwere Lasten verwendet werden.

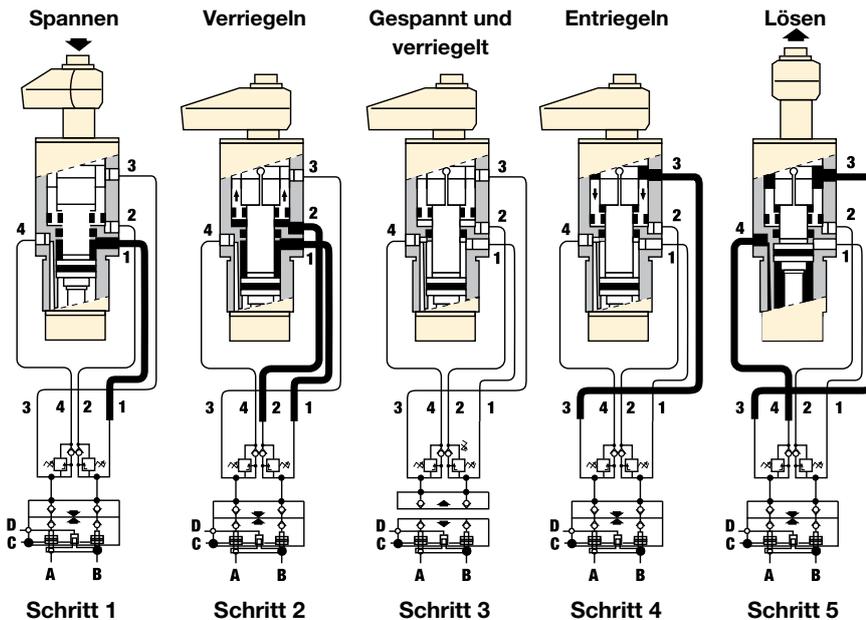


▣ 18-19 ▶

## Warum sollten Sie Collet-Lok® verwenden?

Die Collet-Lok®-Technologie von Enerpac kombiniert hydraulische Betätigung mit mechanischer Verriegelung, zur Automatisierung und Steuerung der Hydraulik und langfristigen Sicherheit einer mechanischen Verriegelung. Als Schwenkspannzylinder, Druckzylinder und Abstützzylinder erhältlich, ist Collet-Lok® eine einzigartige Lösung, die sich hervorragend eignet, um den hohen Anforderungen der heutigen Fertigungsumgebung gerecht zu werden.

## Collet-Lok® Spann- und Lösezyklus



**MPTR-100** Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder

- 1 = 90°-Schwenkung und Spannen
- 2 = Verriegeln
- 3 = Entriegeln
- 4 = Entspannen und 90°-Schwenkung

**MCA-62, MPA-62** Automatikkupplung

- A = Druckleitung von der Pumpe zum Schwenkspannzylinder
- B = Druckleitung von der Pumpe zum Schwenkspannzylinder
- C = Automatikkupplung kuppeln
- D = Automatikkupplung entkuppeln

## Wie funktioniert Collet-Lok®?

Die Anschlüsse an den Collet-Produkten sind entsprechend der Reihenfolge beschriftet, in der sie während des Spann- und Lösezyklus verwendet werden.

Der typische Collet-Lok®-Kreislauf verbindet die Einspannkreisläufe mit den Verriegelungskreisläufen über ein Folgeventil, um die Verriegelungsfunktion zu verzögern, bis der Spanndruck fast erreicht ist. Während des Lösens sind die Entsperren- und Entspannkreisläufe ebenfalls mit einem Folgeventil verbunden, wodurch die Verriegelung gelöst wird, bevor der Schwenkspannzylinder in die gelöste Position ausfährt. Ein alternativer Ansatz zur Steuerung dieser Kreisläufe ist die Verwendung einer SPS, um einzelne Ventile für die Spannen-/Entspannen- und Sperren-/Entsperren-Funktionen zu bedienen.

Da Collet-Lok® über eine mechanische Verriegelung verfügt, um die Spannkraft auf dem Werkstück zu halten, sind Stützkomponenten in standardisierten hydraulischen Spannkreisen, wie beispielsweise vorgesteuerten Rückschlagventilen und Akkumulatoren, nicht erforderlich. In typischen Anwendungen wird der Hydraulikkreislauf in einer Vorrichtung mit Collet-Lok®-Schwenkspannzylindern nach Beendigung des Spannvorgangs drucklos. Dies ermöglicht vollständige Sicherheit während des Bearbeitungszyklus oder wenn die Werkstücke vorgespannt und für längere Zeit in einem Paletten-Pool gelagert werden.

Spannkraft: 4,4 - 37,8 kN

Hub: 24,0 - 42,0 mm

Betriebsdruck: 100 - 350 bar

## Collet-Lok®-Reihenfolge

### Schritt 1

Die 2-Wege-Automatikkupplung verbindet das äußere Pumpenaggregat mit dem Palettenteil und die selbstsichernden Schwenkspannzylinder werden hydraulisch gespannt.

### Schritt 2

Nachdem der maximale Spanndruck erreicht wurde, wird das Folgeventil geöffnet und der innere Keil hydraulisch betätigt.

### Schritt 3

Das Keilsystem sichert die Kolbenstellung mechanisch, danach wird der Hydraulikdruck weggenommen und abgekuppelt. Das Werkstück auf der Palette bleibt nun sicher gespannt ohne Anschluss an ein Pumpenaggregat.

### Schritt 4

Nach der Bearbeitung des Werkstückes in der Maschine kehrt die Palette zur beladenen und unbeladenen Position zurück und die Automatikkupplung ist wieder angeschlossen, um den Keil zu lösen.

### Schritt 5

Der Hydraulikkolben wird entspannt, und die Palette ist bereit für die Werkstückentnahme und neue Werkstückbeschickung.

## Optionen

**Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder**  
12 ▶



**Collet-Lok® Abstützzylinder**  
16 ▶



**Collet-Lok®-Druckzylinder**  
18 ▶



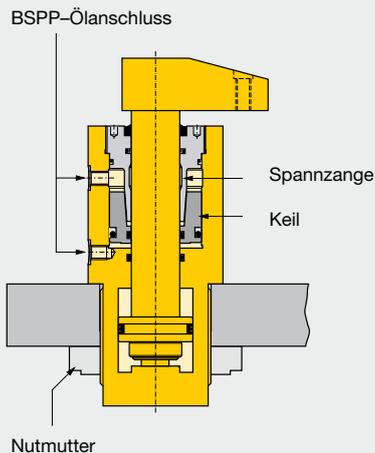
# Verriegelbare Schwenkspannzylinder - Collet-Lok®-Ausführung

Abbildung: MPTR-100V, MPFR-100V



## MP-Serie

Enerpac-Collet-Lok®-Zylinder halten das Werkstück durch die mechanische Verriegelung auch ohne Hydraulikdruck in Position. Die Spannkapazitäten von 4,4 bis 37,8 kN.



Der Druck schiebt die Spannzange auf den Keil und verriegelt den Kolben in der Spannstellung.

■ Auf einer Palette montierter verriegelbarer Schwenkspannzylinder in Fußflanschversion.



## Ideal für Vorrichtungen ohne Druck

- Doppeltwirkendes verriegelbares (Collet-Lok®) Arbeiten erlaubt vollautomatischen Betrieb
- Zusätzliche Sicherheit, weil keine unter Druck stehende Hydraulik benötigt wird, um die Spannkraft aufrechtzuerhalten
- Collet-Lok®-Druckzylinder sind mit Fußflansch oder Gehäuse mit Außengewinde verfügbar. Flanschmodelle haben integrierte O-Ring-Anschlüsse und Rohranschlüsse
- Viton-Dichtungen sind Standard.

## Auswahltabelle

Spannkraft <sup>1)</sup> kN	Hub mm		Links-schwenkend 	Rechts-schwenkend 90° 	Wirksame Kolbenfläche cm <sup>2</sup>		Ölkapazität cm <sup>3</sup>		Max. zul. Ölstrom <sup>1)</sup> L/min	Standard-Spannarm Separat bestellen
	Spannen	Lösen			Spannen	Lösen				

### ▼ Fußflansch Modellnummer

4,4	8	24,2	<b>MPFL-50V</b>	<b>MPFR-50V</b>	1,6	4,5	3,9	10,9	0,5	<b>MA-540</b>
8,9	12	28,2	<b>MPFL-100V</b>	<b>MPFR-100V</b>	3,2	7,1	9,0	19,9	1,0	<b>MA-1050</b>
37,8	10	42	<b>MPFL-300V*</b>	<b>MPFR-300V*</b>	13,2	22,2	55,7	93,4	4,0	<b>MA-3070</b>

### ▼ Außengewinde Modellnummer

8,9	12	28,2	<b>MPTL-100V</b>	<b>MPTR-100V</b>	3,2	7,1	9,0	19,9	0,5	<b>MA-1050</b>
37,8	10	42	<b>MPTL-300V*</b>	<b>MPTR-300V*</b>	13,2	22,2	55,7	93,4	4,0	<b>MA-3070</b>

<sup>1)</sup> Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe ( 14).

**Anmerkung:** - Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit UNF-Gewinden oder mit SAE-Anschlüssen bestellen möchten.

- Mindestbetriebsdruck für das Verriegelungssystem beträgt 100 bar.

\* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

## Collet-Lok®-Reihenfolge

- Schritt 1**  
Druck auf Zylinderanschluss 1:  
Der Kolben dreht 90° und spannt das Werkstück.
- Schritt 2**  
Druck auf Zylinderanschluss 2:  
Der Kolben wird in der Spannposition verriegelt.
- Schritt 3**  
Zylinderanschlüsse 1 und 2 entlasten:  
Zylinder kann abgekuppelt werden.  
Werkstück wird sicher gehalten.
- Schritt 4**  
Druck auf Zylinderanschluss 3:  
Der Kolben wird entriegelt, Spannkraft fällt ab.
- Schritt 5**  
Zylinderanschluss 3 bleibt unter Druck.  
Druck auf Zylinderanschluss 4:  
Kolben fährt hoch und dreht 90° auf die Ausgangsposition zurück.

## Abmessungen in mm [ ]

Links-schwenkende Modelle *	A	B	C	C1	D Ø	D1 Ø	F Ø	H1	H2	H3
<b>▼ Fußflansch</b>										
<b>MPFL-50V</b>	201,2	177	171,2	25	58	85	19	10	12,5	-
<b>MPFL-100V</b>	222,9	194,7	192,9	25	68	100	22,3	10	12,5	-
<b>MPFL-300V</b>	322	280	275	25	89,8	130	34,9	11	12,5	-
<b>▼ Außengewinde</b>										
<b>MPTL-100V</b>	213,2	185	121,3	90,5	M48 x 1,5	64	22,3	31,5	67	75,5
<b>MPTL-300V</b>	310,5	268,5	163	115	M80 x 2,0	89	34,9	38	92	100,5

**Anmerkung:** Dargestellte Abmessungen für Standard-Spannarm.

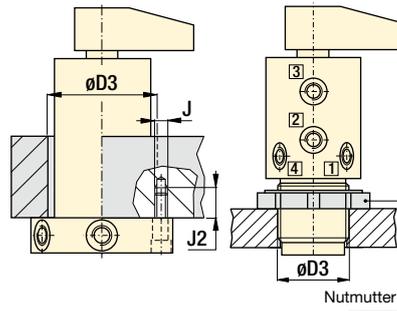
\* Bei Modellen ohne Drehbewegung ersetzen Sie "L" durch "N". Beispiel: MPFN-100V.

## Einbaumaße in mm

Spannkraft <sup>1)</sup> kN	Durchgangsbohrung Ø D3	Gewinde J	Minimale Tiefe J2
<b>▼ Fußflansch</b>			
4,4	58,4 ± 0,3	M6 x 1	18
8,9	68,6 ± 0,3	M8 x 1,25	19
37,8	90,5 ± 0,3	M10 x 1,5	19

Spannkraft <sup>1)</sup> kN	Durchgangsbohrung Ø D3	Gewinde Separat bestellen 87 ▶	Befestigungsmutter Separat bestellen 86 ▶
<b>▼ Außengewinde</b>			
8,9	M48 x 1,5	MF-482	FN-482
37,8	M80 x 2	MF-802	FN-802

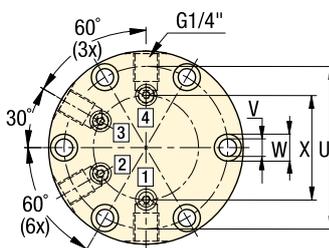
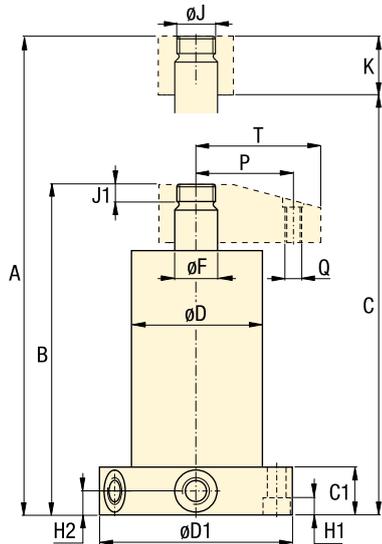
<sup>1)</sup> Mit Standard-Spannarm.



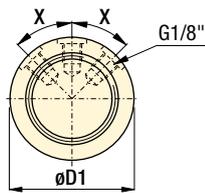
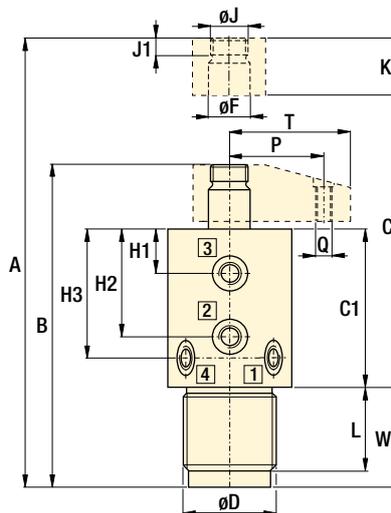
### Funktionen der Hydraulikanschlüsse

- 1) 90° Schwenkung und Spannen
- 2) Verriegelung des Systems
- 3) Entriegelung des Systems
- 4) Entspannen und 90° Schwenkung

### MPF-Modelle



### MPT-Modelle



X = 45°-MPT-100-Modelle  
X = 30°-MPT-300-Modelle

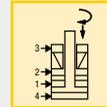
J	J1	K	L	P	Q	T	U	V	W	X	Rechts-schwenk-ende Modelle
											kg
M16 x 1,5	8	30	-	40	M8 x 1,25	54	70,1	9	Ø 14	48,0	2,3
M20 x 1,5	9	30	-	50	M10 x 1,5	64	84,1	9	Ø 14	54,1	3,5
M33 x 2,0	10	47	-	70	M16 x 2	93	112,1	11	Ø 17	96,1	12,0
											Fußflansch ▼
M20 x 1,5	9	30	41,5	50	M10 x 1,5	64	-	-	61,9	-	3,0
M33 x 2,0	10	47	85	70	M16 x 2	93	-	-	99,5	-	11,0
											Außengewinde ▼
M20 x 1,5	9	30	41,5	50	M10 x 1,5	64	-	-	61,9	-	3,0
M33 x 2,0	10	47	85	70	M16 x 2	93	-	-	99,5	-	11,0

Spannkraft: 4,4 - 37,8 kN

Hub: 24,0 - 42,0 mm

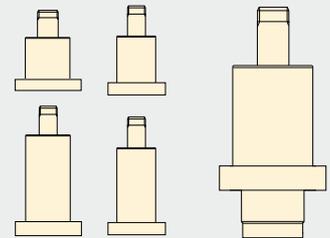
Betriebsdruck: 100 - 350 bar

- GB Swing clamps
- F Vérins de bridage pivotants
- I Cilindri a staffa rotante



### Optionen verfügbar

Mittlere Kapazitäten      Unterschiedlichen Flanscharrangungen



Flexible Fertigungssysteme  
Siehe Gelben Seiten (1224)

### Optionen

Spannarme	14 ▶	
Collet-Lok® Abstützzyylinder	16 ▶	
Folgeventile	152 ▶	
Zubehör	86 ▶	

### Wichtig

Der Entriegelungsdruck sollte 105 bar über dem Verriegelungsdruck liegen.

# Schwenkzylinder, MA-Serie *Abmessungen & Optionen*

Collet-Lok®-Produkte

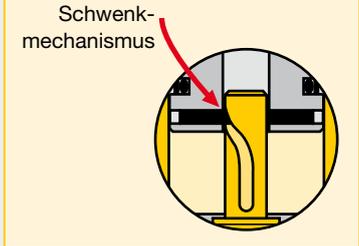
**Spannkraft: 4,4 - 37,8 kN**

**Betriebsdruck: 100 - 350 bar**

- GB** Clamp arms
- F** Bras de bridage
- I** Staffe di bloccaggio

## **Wichtig**

Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden! Wird das zulässige Fördervolumen überschritten, kann der Schwenkmechanismus des Schwenkspannzylinders dauerhaft beschädigt werden. Bei der Konstruktion kundenspezifischer Spannarme muss das Fördervolumen weiter verringert werden. Dieser Wert sollte proportional zur Masse und Schwerpunktlage des Spannarmes ermittelt werden. Beispiel: Wenn die Masse des Spannarmes doppelt so groß wie die des langen Spannarmes ist, muss das Fördervolumen um 50% reduziert werden.



## **Optionen**

**Manometer**

□190 ▶

**Stromregelventile**

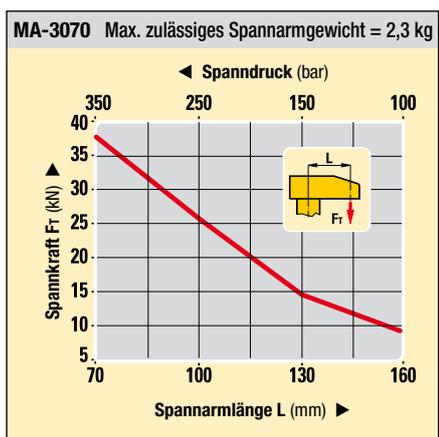
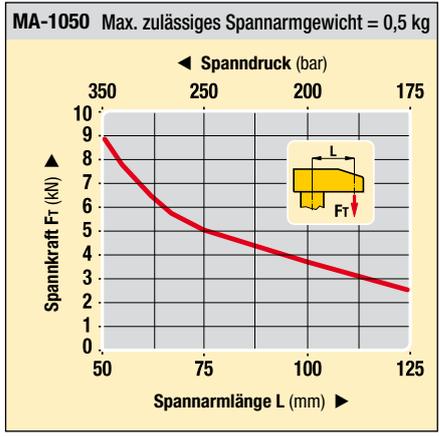
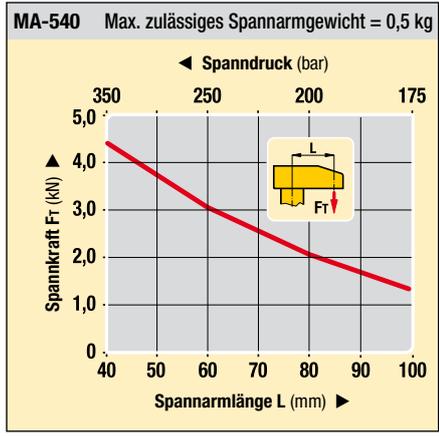
□155 ▶

**Folgeventile**

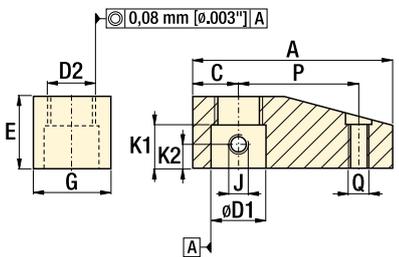
□152 ▶

## **So bestimmen Sie die passende Größe Ihres Collet-Lok®-Schwenkspannzylinders**

Der maximale Betriebsdruck, die Spannkraft und die Länge des Spannarms bestimmen die Größe Ihres Schwenkspannzylinders. Der tatsächliche Betriebsdruck ist eine Funktion aus Spannarmlänge und Spannkraft. Aus der nachfolgenden Diagrammen können Sie die erforderliche Spannarmlänge und Spannkraft auswählen. Der Einsatz von Spannarmen unterschiedlicher Länge setzt die Reduzierung des angewandten Drucks und damit der Spannkraft voraus. Die folgenden Diagramme zeigen diesen Zusammenhang.



### MA-Modelle Standard-Spannarme für Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder



### **Abmessungen** in mm [ ]

Spannkraft kN	Modellnummer	A	C	D1 ø	D2	E	G	J	K1	K2	P	Q	kg
4,4	<b>MA-540</b>	74,7	18,0	19,02-19,05	M16 x 2	30	32	M8 x 1,25	19	10	40	M8 x 1,25	0,5
8,9	<b>MA-1050</b>	83,0	19,0	22,30-22,33	M20 x 1,5	30	35	M8 x 1,25	18	10	50	M10 x 1,5	0,5
37,8	<b>MA-3070</b>	128,0	35,0	34,97-35,00	M33 x 2	47	59	M8 x 1,25	32	17	70	M16 x 2	2,3

## Spezielle Konfigurationen sind verfügbar

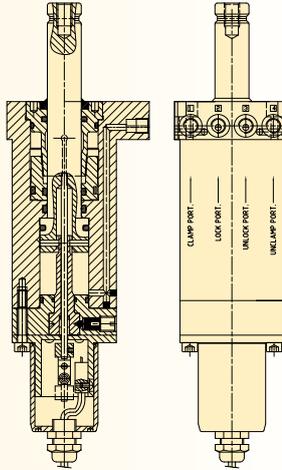
**Modell: MPFL100PE001-S**

**Gehäuseart:** Kopfflansch

**Spannkapazität:** 9 kN

**Spannhub:** 18 mm

**Besondere Funktion:** Positionsabfrage



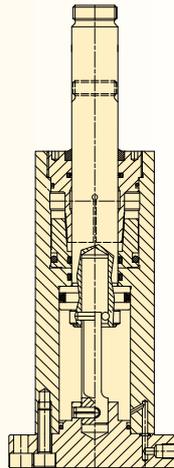
**Modell: MPFN300VE002**

**Gehäuseart:** Fußflansch

**Spannkapazität:** 39 kN

**Spannhub (gerade):**  
57,4 mm

**Besondere Funktion:** Viton-Dichtungen  
Langer Hub



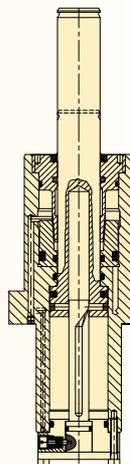
**Modell: MPFL200VE100**

**Gehäuseart:** Mittlerer Gehäuseflansch

**Spannkapazität:** 20 kN

**Spannhub (links):**  
63,5 mm

**Besondere Funktion:** Viton-Dichtungen  
Langer Hub  
Mittlerer Gehäuseflansch



### Besondere Funktionen für Schwenkspannzylinder \*

Enerpac kann Collet-Lok®-Zylinder mit besonderen Funktionen konstruieren, welche den Anforderungen ihrer Fertigungsverfahren gerecht werden:

- Spezielle Halterungen
- Spezielle Position der O-Ring-Anschlüsse
- Größere Hublänge
- Spezielle Schwenkung
- Interne Kupplung zum Schutz des Schwenkmechanismus
- Viton-Dichtungen
- Spezieller Gelenkkopf
- Positionsabfrage

\* Besondere Funktionen sind auch für Collet-Lok®-Druckzylinder und Abstützzylinder verfügbar.

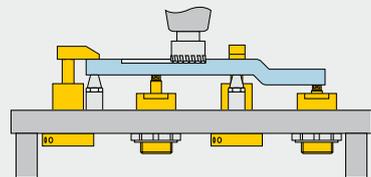
# Abstützylinder - Collet-Lok®-Ausführung

Abbildung: MPFS-100, MPTS-100



## MP-Serie

Enerpac-Abstützylinder bieten zusätzliche Spannungspunkte ohne festes Widerlager oder Unterstützung von längeren oder dünneren Werkstückbereichen. Damit werden Durchbiegungen beim Bearbeiten vermieden. Das mechanische Verriegeln (Collet-Lok®) benötigt keinen Hydraulikdruck um die Abstützfunktion zu gewährleisten.



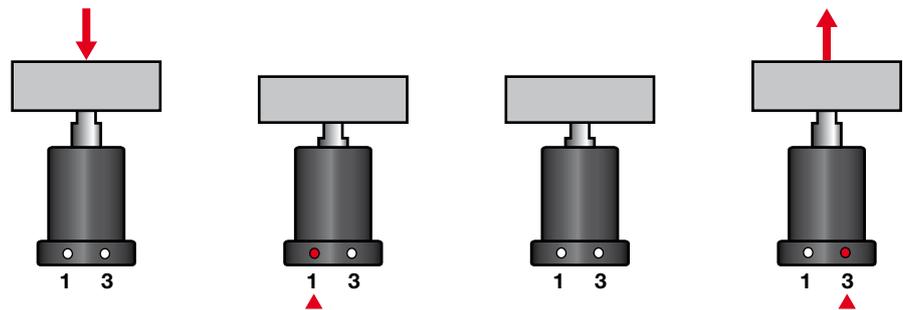
Während der Bearbeitung von Palette 1 wird ein neues Werkstück auf Palette 2 gespannt.



## Hydraulisch verriegelt, mechanisch gesicherte Werkstückabstützung

- Die Collet-Lok® verriegelbare Ausführung unterstützt das Werkstück auch nach Abschalten des Systemdruckes
- Die Verriegelung gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit, da dieses System auch ohne Hydraulikdruck arbeitet
- Geringste Durchbiegung von allen erhältlichen Abstützylindern
- Gehäuse mit Außengewinde oder Fußflansch für einfache Montage.
- Kapazitäten von bis zu 44,5 kN sind verfügbar.

## Collet-Lok®-Reihenfolge



### Schritt 1

Installieren Sie das Werkstück auf dem Abstützylinder. Die Kolbenstellung passt sich an die Kontur des Werkstücks an.

### Schritt 2

Anschluss 1 unter Druck: Der Kolben wird in Stützposition verriegelt.

### Schritt 3

Anschluss 1 drucklos: der Zylinder kann abgekuppelt werden und stützt weiter ab.

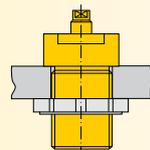
### Schritt 4

Anschluss 3 unter Druck: Der Kolben wird entriegelt. Bei der Entnahme des Werkstückes fährt der Kolben in seine Ausgangsstellung zurück.

## Montagemöglichkeiten

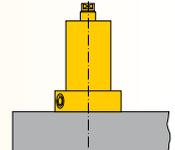
### MPT-Serie, Außengewindeversion

Das Gehäuse mit Außengewinde kann mit der Gewindebohrung in der Befestigungsplatte oder einer Kontermutter mit einer Bohrung verwendet werden. Anschlüsse befinden sich in den oberen Bereich des Manschettenblocks.



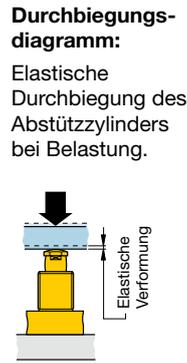
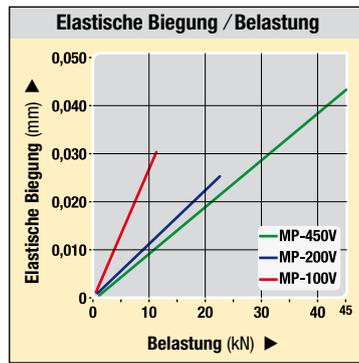
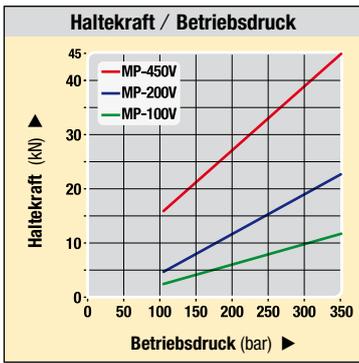
### MPF-Serie, Fußflanschversion

Montage direkt an der Befestigungsplatte. Bietet die Flexibilität der seitlicher Anschlüsse oder O-Ring-Anschlüsse an der Unterseite des Flansches.



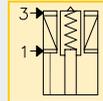
## Auswahltabelle

Max. Haltekraft	Hub	mit Fußflansch	mit Außengewinde	Betriebsdruck		Fördervolumen Verriegelungssystem		Anstellfederkraft	Max. Fördervolumen
				min.	max.	Verriegeln	Entriegeln		
kN	mm			bar		cm <sup>3</sup>		N	L/min
8,9	10	MPFS-100V	-	100	350	3,93	3,93	20,0	0,5
17,8	10	MPFS-200V	-	100	350	6,06	6,06	35,2	1,0
44,5	19,6	MPFS-450V	-	100	350	18,03	18,03	300,4	4,0
8,9	10	-	MPTS-100V	100	350	3,93	3,93	15,0	0,5
17,8	10	-	MPTS-200V	100	350	6,06	6,06	30,0	1,0



- Haltekraft: 8,9 - 44,5 kN
- Hub: 10 - 19,6 mm
- Betriebsdruck: 100 - 350 bar

- GB Work supports
- F Vérins anti-vibreux
- I Supporti



**Optionen**

Collet-Lok® Schwenkspannzylinder 12

Automatikkupplungen 174

Federspannzylinder 80

Folgeventile 152

**Wichtig**

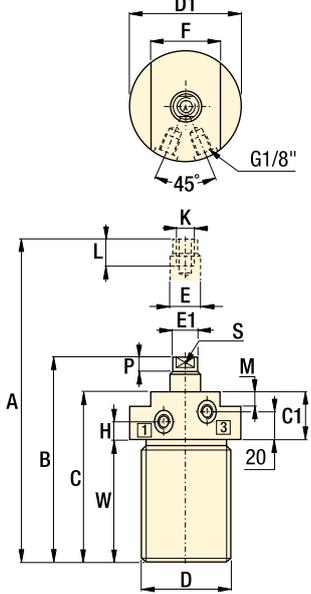
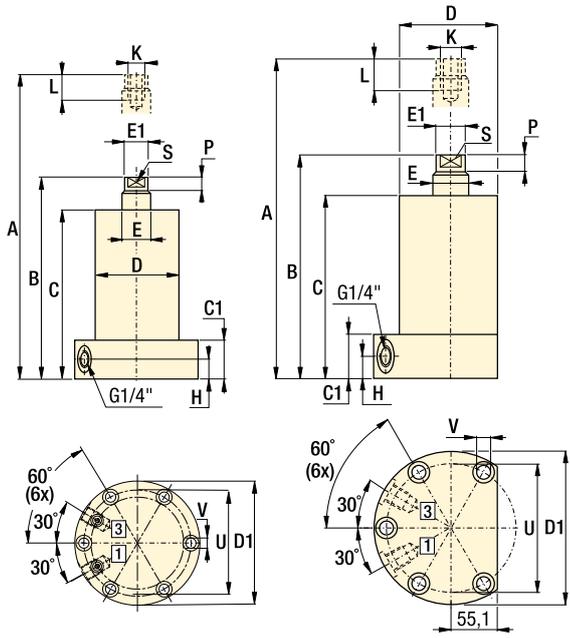
**ACHTUNG!**  
Haltekraft und Spannkraft müssen einander entsprechen. Die Haltekraft sollte mindestens 150% der Spannkraft betragen.

Für Informationen über geeignete Anwendungen, Spannkraft, Druck und Taktung wenden Sie sich bitte an Enerpac.

**MPFS-100V, -200V**

**MPFS-450V**

**MPTS-100V, -200V**



**Abmessungen in mm** [ ]

Modellnummer	A	B	C	C1	D	D1	E	E1	F	H	K	L	M	P	S*	U	V	W	X	kg
<b>▼ Fußflanschversion</b>																				
MPFS-100V	126	116	106	25	∅ 76	110	15,9	14	-	12,5	M8 x 1,25	15	-	7	2,8	94,1	9	-	81,5	4,0
MPFS-200V	130	120	106	25	∅ 92	130	25	24	-	12,5	M12 x 1,75	20	-	9	2,8	112,1	9	-	97,1	6,0
MPFS-450V	193,4	173,8	161	25	∅ 130	165	50	48	-	12,5	M20 x 2	30	-	10	30 **	147	11	-	125	16,0
<b>▼ Außengewindeversion</b>																				
MPTS-100V	125	115	105	38	M60 x 2	69	15,9	14	55	15,5	M8 x 1,25	15	20	7	2,8	-	-	67	-	3,0
MPTS-200V	129	119	105	38	M80 x 2	89	25	24	70	15,5	M12 x 1,75	20	20	9	2,8	-	-	67	-	4,0

\* 2x Bohrungen für Maulschlüssel ∅ 2,8 mm für MPFS-100- und 200-Modelle.  
\*\* Schlüsselflächen für MPFS-450.

Collet-Lok® Produkte  
 Schwenkspannzylinder  
 Abstützylinder  
 Druck-/Zugzylinder  
 Druck-/Zugzylinder  
 Pumpenaggregate  
 Ventile  
 Palettenkomponenten  
 Systemkomponenten  
 Gelle Seiten

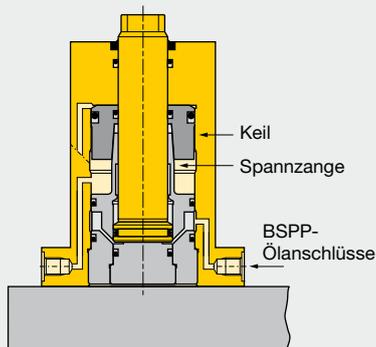
# Verriegelbare Druckzylinder - Collet-Lok®-Ausführung

Abbildung: MPTC-110, MPFC-210



## MP-Serie

Verriegelbare Druckzylinder halten das Werkstück durch die mechanische Verriegelung auch ohne Hydraulikdruck in Position. Druckkräfte von 11,1 kN bis 22,2 kN.



Der Druck schiebt die Spannzange auf den Keil und verriegelt den Kolben in der Spannstellung.

■ **Fußflansch-Collet-Lok®-Druckzylinder im Einsatz zur Positionierung eines Motorradrahmens.**

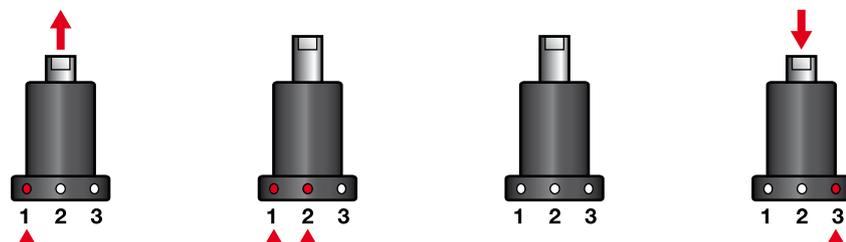


## Ideal für Vorrichtungen ohne Druck

...das hydraulisch-mechanische Verriegelungssystem erlaubt eine Bearbeitung ohne Hydraulikversorgung

- Doppeltwirkendes verriegelbares (Collet-Lok®) Arbeiten erlaubt vollautomatischen Betrieb
- Zusätzliche Sicherheit, weil keine unter Druckstehende Hydraulik benötigt wird
- Verriegelbare Druckzylinder sind mit Fußflansch oder Gehäuse mit Außengewinde verfügbar.
- Das patentierte Verriegelungssystem ist einzigartig in der Industrie.
- Kapazitäten von bis zu 39,9 kN sind auf Anfrage erhältlich.

## Collet-Lok®-Reihenfolge



### Schritt 1

Druck auf Zylinderanschluss 1: Der Kolben fährt aus und spannt das Werkstück.

### Schritt 2

Zylinderanschluss 1 bleibt unter Druck. Druck auf Zylinderanschluss 2 ausüben. Der Kolben wird verriegelt in Spannstellung.

### Schritt 3

Zylinderanschlüsse 1 und 2 drucklos. Vorrichtung kann jetzt abgekuppelt werden, Zylinder bleiben gespannt.

### Schritt 4

Druck auf Zylinderanschluss 3: Der Kolben wird entriegelt und geht in seine Ausgangsposition zurück.

## Auswahltabelle

Max. Druckkraft	Hub hydr. Kolben	Fußflansch	Außengewinde	Betriebsdruck		Kolbenfläche	Ölvolumen		Max. Fördervolumen	
				min.	max.		cm <sup>3</sup> Verriegeln	cm <sup>3</sup> Ausf. Entriegeln	Einfl.	L/min
11,1	15,3	MPFC-110V	MPTC-110V	50	350	3,23	4,92	6,06	3,93	2,0
22,2	15,2	MPFC-210V	MPTC-210V	50	350	6,39	10,00	10,00	6,06	4,0

Maximale Taktzeit: 8 Takte/min

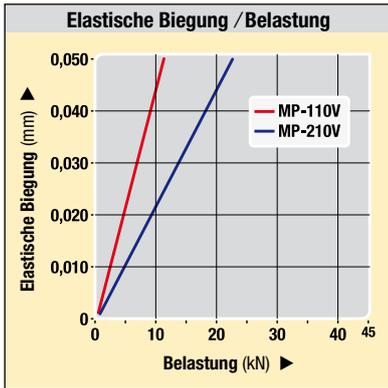
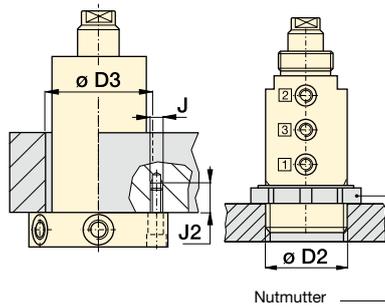
Anmerkung: Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit UNF-Gewinden und SAE-Anschlüssen bestellen wollen. Kapazitäten von bis zu 39,9 kN sind auf Anfrage erhältlich.

## Abmessungen in mm [ $\square$ $\oplus$ ]

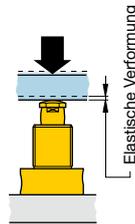
Modellnummer	A	B	C	C1	D	D1	D2	E	E1	F
						Ø		Ø	Ø	Ø
▼ Fußflansch										
MPFC-110V	155,8	140,5	131	-	Ø 70,0	100	-	15,8	15	-
MPFC-210V	176,7	161,5	149	-	Ø 78,0	110	-	22,2	20	-
▼ Außengewinde										
MPTC-110V	154,8	139,5	130	18,5	M60 x 2	60	M36 x 1,5	15,8	15	46
MPTC-210V	175,7	160,5	148	18	M70 x 2	70	M48 x 1,5	22,2	20	55

**Einbaumaße** in mm

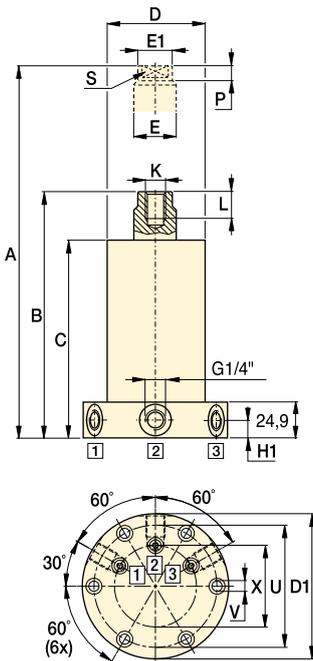
Druckkraft kN	Durchgangsbohrung ø D3	Gewinde J	Minimale Tiefe J2
<b>▼ Fußflansch</b>			
11,1	71	M6 x 1,0	17
22,2	79	M8 x 1,0	18
<b>▼ Außengewinde</b>			
11,1	M60 x 2	-	-
22,2	M70 x 2	-	-



**Durchbiegungsdiagramm:**  
Elastische Durchbiegung des Kolbens bei Belastung.



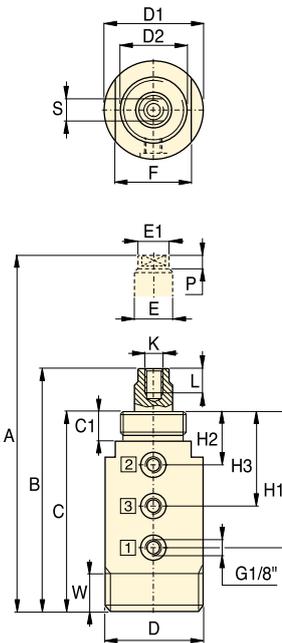
**MPFC**



**Funktionen der Hydraulikanschlüsse**

- 1 Spannen
- 2 Verriegeln
- 3 Entriegeln/Einfahren

**MPTC**



H1	H2	H3	K	L	P	S*	U	V	W	X	kg	Modellnummer
<b>Fußflansch ▼</b>												
12,5	-	-	M8 x 1,25	15	7,0	12,0	84,1	7	-	56,1	4,0	<b>MPFC-110V</b>
12,5	-	-	M10 x 1,5	20	8,7	16,0	94,0	9	-	70,0	5,0	<b>MPFC-210V</b>
<b>Außengewinde ▼</b>												
96,0	33,0	64,5	M8 x 1,25	15	7,0	12,0	-	-	19	-	3,0	<b>MPTC-110V</b>
111,0	32,5	72,0	M10 x 1,5	20	8,7	16,0	-	-	20	-	3,4	<b>MPTC-210V</b>

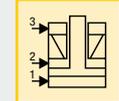
\* Bohrungen für Maulschlüssel (x 2)

**Druckkraft: 11,1 - 22,2 kN**

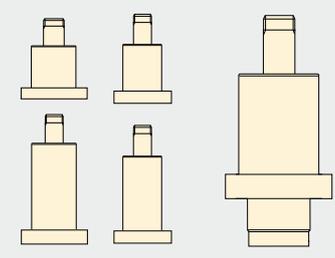
**Hub: 15,0 mm**

**Betriebsdruck: 50 - 350 bar**

- GB** Push cylinders
- F** Vérins pousseurs
- I** Cilindri di spinta



**Optionen verfügbar**  
Mittlere Kapazitäten    Unterschiedlichen Flanschanordnungen



**Optionen**

**Automatikkupplung**  ☐ 174 ▶

**Folgeventile**  ☐ 152 ▶

**Zubehör**  ☐ 86 ▶

**Collet-Lok® Schwenkspannzylinder**  ☐ 12 ▶

**Wichtig**

Für Informationen über geeignete Anwendungen, Spannkraft, Druck und Taktung wenden Sie sich bitte an Enerpac.

Collet-Lok® Produkte  
Schwenkspannzylinder  
Absstützzylinder  
Druck-/Zugzylinder  
Pumpenaggregate  
Ventile  
Palettenkomponenten  
Systemkomponenten  
Gelbe Seiten

# Schwenkspannzylinder

## Schwenkspannzylinder

Die komplette Linie von Schwenkspannzylindern von Enerpac sorgt für maximale Schließkraft - auch auf engstem Raum. Dank der Vielzahl an Befestigungs- und Betriebsmöglichkeiten kann Enerpac nahezu jeden erdenklichen Bedarf erfüllen. Unsere patentierten Spannarmkonstruktionen sind bislang einmalig in der Industrie. Deshalb sind Schwenkspannzylinder von Enerpac jetzt vielseitiger als je zuvor. Mit ihren hohen Qualitätsstandards sind Schwenkspannzylinder von Enerpac die optimale Lösung für Höchstleistungen und reibungslosen Betrieb.



## Technische Unterstützung

Beachten Sie die "Gelben Seiten" dieses Kataloges in Bezug auf:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

 197 ▶

	▼ Serie	▼ Seite	
<b>Schwenkspannzylinder - Übersicht</b>		<b>22 - 23</b>	
Schwenkspannzylinder mit Kopfflansch	SU	24 - 25	
Schwenkspannzylinder mit Fußflansch	SL	26 - 27	
Schwenkspannzylinder mit Außengewinde	ST	28 - 29	
Einbau-Schwenkspannzylinder	SC	30 - 31	
Spannarmer	CAS CAL	32 - 33	
Schwenkbare T-Spannarmer	CAC CAPT	34 - 35	
Vertikale Spannarmer	CAU	36 - 37	
Einbau-Schwenkspannzylinder	SC	38	
Spezial-Schwenkspannzylinder	ASC	39	
Drei-Positionen-Schwenkspannzylinder	WTR	40 - 41	

# Schwenkspannzylinder *Anwendung und Auswahl*

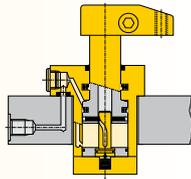
Abbildung: SCRD-122, STLD-22, SLRS-202



**Enerpac-Schwenkspannzylinder** gestatten das frei zugängliche Spannen und Einlegen von Teilen in Vorrichtungen. Die Kolbenstange mit Spannarm dreht sich erst um 90 Grad links oder rechts herum und spannt dann das Werkstück durch weiteren vertikalen Hub. Nach dem Ablassen des Spanndruckes dreht sich der Spannarm um 90 Grad in die entgegengesetzte Richtung und gestattet hierdurch das Entfernen des vorhandenen und das Einlegen des neuen Werkstückes.

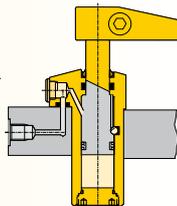
## Roll- und Nockendrehung

- Der doppelte Schwenkmechanismus sorgt für eine niedrige Höhe der Konstruktion zur Minimierung der Höhe der Vorrichtung
- Der Überlastschutz ermöglicht das Ausspannen, wenn dies erforderlich ist, um Beschädigungen aufgrund falschen Ladens von Werkstücken zu verhindern



## Kugel- und Nockendrehung

- Die Drehrichtung kann zur Senkung der Ersatzteilkhaltung um 2/3 (67 %) vor Ort geändert werden
- Die Kugel- und Nockendrehung gewährt einen reibungslosen und präzisen Betrieb



■ *Schwenkspannzylinder werden in Kombination mit Abstützzyklindern und weiteren Enerpac-Komponenten verwendet, um die Werkstücke während der Bearbeitung sicher zu halten.*

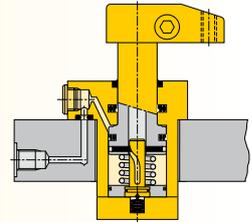
## Kompakte Konstruktion mit zahlreichen nützlichen Merkmalen

- Kompakte Konstruktion ermöglicht platzsparende Gestaltung der Spannvorrichtung
- Verschiedene bedarfsgerechte Befestigungsausführungen zur Auswahl
- Doppelt- und einfachwirkende Zylinder für unterschiedliche Anforderungen
- Anschlussarten je nach System- und Konstruktionsanforderungen wählbar
- Alle Zylinder sind in links- und rechtsdrehenden Ausführungen erhältlich
- Die Konstruktion der Modelle 22, 52 und 121 gestattet das problemlose Ändern der Schwenkrichtung
- Der Überlastschutzmechanismus der Modelle 92, 202, und 352 verhindert die Beschädigung des Zylinders bei hohen Fördervolumen oder Anwendungsfehlern

## Wählen Sie das für Sie geeignete Modell:

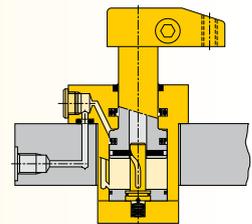
### Einfachwirkend

- Die optimale Lösung mit einigen wenigen systembedingten Einschränkungen. Beispielsweise sollten mehrere Einheiten nicht gleichzeitig einfahren
- Geringerer Ventilbedarf, daher einfacher Aufbau
- Neuartige Spannarmkonstruktion ermöglicht schnelle und sichere Positionierung des Arms



### Doppeltwirkend

- Bei kontrollierten Lösevorgängen
- Bei zeitlich begrenzten, überwachbaren Abläufen: unempfindlicher gegen Staudrücke durch lange Rohrlängen bzw. einer größeren Anzahl von Zylindern in der Vorrichtung, die gleichzeitig einfahren
- Neuartige Spannarmkonstruktion ermöglicht schnelle und sichere Positionierung des Arms



Zu verriegelbaren **Collet-Lok®** Schwenkspannzylindern, siehe 12 ▶

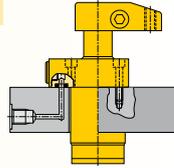


## Wählen Sie die gewünschte Befestigungsart aus:

### SU-Serie, Kopfflanschversion

 24 ▶

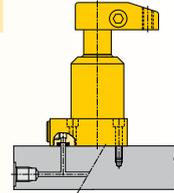
- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewind
- Die Aufnahmebohrung für den Zylinder kann mit Freimaßtoleranz gefertigt werden
- Einfache Montage des Zylinders durch 3 oder 5 Befestigungsschrauben



### SU-Serie, Fußflanschversion

 26 ▶

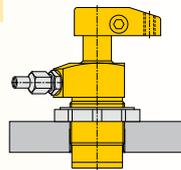
- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Keine Bohrungen in der Vorrichtung erforderlich
- Einfache Montage des Zylinders durch 3 oder 5 Befestigungsschrauben



### ST-Serie, Außengewindeversion

 28 ▶

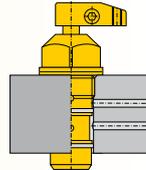
- Außengewinde für präzise Zylinderhöheinstellung
- Ölanschluss mit Gewinde
- Kann direkt in die Vorrichtung eingeschraubt und über Nutmuttern (DIN 1804) gesichert und eingestellt werden



### SC-Serie, Einbauversion

 30 ▶

- Minimaler Platzbedarf in der Vorrichtung
- Externe Anschlüsse entfallen
- Anordnung dicht neben anderen Geräten möglich.
- Zylinder kann vollständig in die Vorrichtung eingelassen werden



## Auswahltabelle

Spannkraft <sup>1)</sup>	Hub		Kopfflansch	Fußflansch	Außengewinde	Einbau
	kN	Spannen				
<b>▼ Einfachwirkend</b>						
2,1	8,1	16,4				
4,9	9,9	22,6				
8,0	11,9	23,0				
10,7	12,7	27,9				
17,4	14,0	29,5				
33,1	16,0	32,6				
<b>▼ Doppeltwirkend</b>						
2,2	8,1	16,4				
5,6	9,9	22,6				
9,0	11,9	23,0				
9,0	32,0	43,0				
11,6	12,7	27,9				
11,6	31,8	47,0				
18,7	14,0	29,5				
33,8	16,0	32,6				
33,8	31,8	48,4				

<sup>1)</sup> Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe  32). Die Spannkraften bei einfachwirkenden Zylindern sind durch die Federrückhubkräfte reduziert. <sup>2)</sup> Bei linksdrehenden Schwenkspannzylindern ist das R in der Modellnummer durch ein L zu ersetzen. **Anmerkung:** Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit mit zölligen Gewinden und SAE-Anschlüssen bestellen wollen. \* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

Spannkraft: 2,1 - 33,8 kN

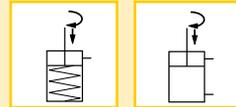
Hub: 16,4 - 48,4 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

 GB Swing clamps

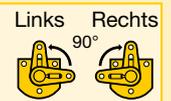
 F Vérins de bridage pivotants

 I Cilindri a staffa rotante



## Optionen

Links- und rechtsdrehend lieferbar



Spannarme

 32 ▶



Abstützzylinder

 43 ▶



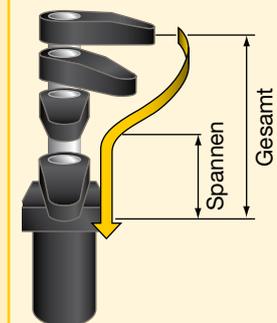
Zubehör

 86 ▶



## Wichtig

Die 90-Grad-Drehbewegung des Zylinders darf nicht behindert werden.



Alle Schwenkspannzylinder haben eine Wiederholgenauigkeit des Schwenkwinkels von  $\pm 1^\circ$ .

Andere Schwenkwinkel auf Anfrage. Wenden Sie sich an Enerpac, wenn Sie Informationen benötigen.

# Schwenkspannzylinder - Kopfflanschversion

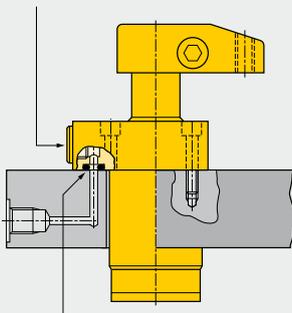
Abbildung: SURS-52, SURS-202



## SU-Serie

Die Enerpac-Kopfflansch-Schwenkspannzylinder wurden für den Einbau von integrierten O-Ring-Anschlüssen entwickelt. Die Hydraulikan schlüsse werden über SAE oder BSPP-Ölanschluss oder die standardmäßig integrierten O-Ring-Anschlüsse hergestellt.

BSPP-Ölanschluss



Integrierter O-Ring-Anschluss

■ **Kopfflansch-Schwenkspannzylinder in ein vollautomatisches Fertigungssystem eingebaut.**



## Minimale Bauhöhe

...wenn es in erster Linie auf Platz ankommt

- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Einbau des Gehäuses in die Vorrichtung ermöglicht geringe Bauhöhe
- Einfache Montagevorbereitung und einfache Montage
- Hydraulikan schlüsse wahlweise über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Symmetrische, rechteckige Flanschkonstruktion ermöglicht das Spannen an drei Seiten des Zylinders
- 30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich

## Auswahltablelle

Spannkraft <sup>1)</sup>	Hub		Links-schwenkend 90°	Rechts-schwenkend 90°	Wirksame Kolbenfläche		Ölkapazität		Max. zul. Ölstrom <sup>1)</sup>	Standard-Spannarm
	kN	Spannen			Gesamt	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	Spannen		
<b>▼ Einfachwirkend</b>										
			Modellnummer <sup>2)</sup>							
2,1	8,1	16,4	<b>SULS-22</b>	<b>SURS-22</b>	0,77	-	1,31	-	0,2	<b>CAS-22</b>
4,9	9,9	22,6	<b>SULS-52</b>	<b>SURS-52</b>	1,81	-	4,10	-	0,4	<b>CAS-52</b>
8,0	11,9	23,0	<b>SULS-92</b>	<b>SURS-92</b>	3,16	-	6,88	-	1,0	<b>CAS-92</b>
10,7	12,7	27,9	<b>SULS-121</b>	<b>SURS-121</b>	4,06	-	11,47	-	1,6	<b>CAS-121</b>
17,4	14,0	29,5	<b>SULS-202</b>	<b>SURS-202</b>	7,10	-	19,99	-	2,3	<b>CAS-202</b>
33,1	16,0	32,6	<b>SULS-352</b>	<b>SURS-352</b>	12,39	-	37,20	-	3,9	<b>CAS-352</b>
<b>▼ Doppelwirkend</b>										
			Modellnummer <sup>2)</sup>							
2,2	8,1	16,4	<b>SULD-22</b>	<b>SURD-22</b>	0,77	1,55	1,31	2,62	0,2	<b>CAS-22</b>
5,6	9,9	22,6	<b>SULD-52</b>	<b>SURD-52</b>	1,81	3,81	4,10	8,69	0,4	<b>CAS-52</b>
9,0	11,9	23,0	<b>SULD-92</b>	<b>SURD-92</b>	3,16	8,06	6,88	17,70	1,0	<b>CAS-92</b>
9,0	32,0	43,0	<b>SULD-92*</b>	<b>SURDL-92*</b>	3,16	8,06	13,27	30,48	1,0	<b>CAS-92</b>
11,6	12,7	27,9	<b>SULD-121</b>	<b>SURD-121</b>	4,06	7,94	11,47	22,94	1,6	<b>CAS-121</b>
11,6	31,8	47,0	<b>SULD-121</b>	<b>SURDL-121</b>	4,06	7,94	15,90	37,69	1,6	<b>CAS-121</b>
18,7	14,0	29,5	<b>SULD-202</b>	<b>SURD-202</b>	7,10	15,16	19,99	42,61	2,3	<b>CAS-202</b>
33,8	16,0	32,6	<b>SULD-352</b>	<b>SURD-352</b>	12,39	23,74	37,20	71,28	3,9	<b>CAS-352</b>
33,8	31,8	48,4	<b>SULD-352*</b>	<b>SURDL-352*</b>	12,39	23,74	57,85	110,94	3,9	<b>CAS-352</b>

<sup>1)</sup> Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe [32]. Die Spannkraften bei einfachwirkenden Zylindern sind durch die Federückhubkräfte reduziert.

<sup>2)</sup> Bei Modellen mit gerader Kolbenbewegung ist das **L** oder **R** durch ein **Sz** zu ersetzen.

\* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

**Anmerkung:** Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit SAE-Anschlüssen bestellen wollen.

## Abmessungen in mm [ ]

Links-schwenkende Modelle	A	B	C	C1	D	D1	D2	F	G	H	K	M
						∅		∅				
<b>▼ Einfachwirkend</b>												
<b>SULS-22</b>	112,1	59,0	26,7	43,0	27,9	47,2	45,0	10,0	G1/8"	11,2	16,0	-
<b>SULS-52</b>	135,3	69,3	27,4	50,1	34,8	54,0	57,2	16,0	G1/8"	9,9	19,2	-
<b>SULS-92</b>	144,2	76,3	28,2	51,2	47,9	70,0	54,0	25,0	G1/4"	13,0	25,0	15,0
<b>SULS-121</b>	171,5	85,7	27,4	55,3	47,5	66,4	73,2	22,2	SAE #4	9,9	30,4	-
<b>SULS-202</b>	167,0	88,1	28,4	58,0	62,6	85,0	70,0	32,0	G1/4"	13,0	30,1	23,2
<b>SULS-352</b>	189,3	100,7	28,2	60,7	76,8	100,0	89,0	38,0	G1/4"	13,0	40,0	27,4
<b>▼ Doppelwirkend</b>												
<b>SULD-22</b>	112,1	59,0	26,7	43,0	27,9	47,2	45,0	10,0	G1/8"	11,2	16,0	-
<b>SULD-52</b>	135,3	69,3	27,4	50,1	34,8	54,0	57,2	16,0	G1/8"	9,9	19,2	-
<b>SULD-92</b>	144,2	76,3	28,2	51,2	47,9	70,0	54,0	25,0	G1/4"	13,0	25,0	-
<b>SULD-92*</b>	184,2	96,3	28,2	71,2	47,9	70,0	54,0	25,0	G1/4"	13,0	25,0	-
<b>SULD-121</b>	171,5	85,7	27,4	55,3	47,5	66,4	73,2	22,2	SAE #4	9,9	30,4	-
<b>SULD-121</b>	228,7	104,7	27,4	74,4	47,5	66,4	73,2	22,2	SAE #4	9,9	30,4	-
<b>SULD-202</b>	167,0	88,1	28,4	58,0	62,6	85,0	70,0	32,0	G1/4"	13,0	30,1	-
<b>SULD-352</b>	189,3	100,7	28,2	60,7	76,8	100,0	89,0	38,0	G1/4"	13,0	40,0	-
<b>SULD-352*</b>	220,9	116,5	28,2	76,5	76,8	100,0	89,0	38,0	G1/4"	13,0	40,0	-

**ANMERKUNG:** Angegebene Maße gelten mit Standard-Spannarm.

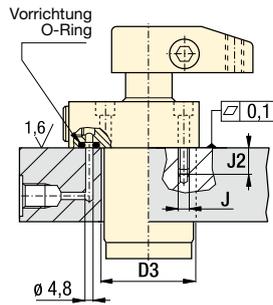
\* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

**Einbaumaße** in mm

Spannkraft <sup>1)</sup> kN	Aufnahmebohrung Ø D3	Betätigungs- gewinde J	Min. Gewindetiefe J2	O-Ring <sup>2)</sup> ARP-Nr. oder Innen Ø x Dicke
2,2	28,5	M5 x 0,8	16,5	568-010
5,6	35,5	M6 x 1,0	16,5	568-011
9,0	49,0	M6	15,0	4,32 x 3,53
11,6	49,0	.312-24 UNF	20,3	568-011
18,7	63,5	M8 x 1,0	17,0	4,32 x 3,53
33,8	78,0	M10 x 1,25	18,8	4,32 x 3,53

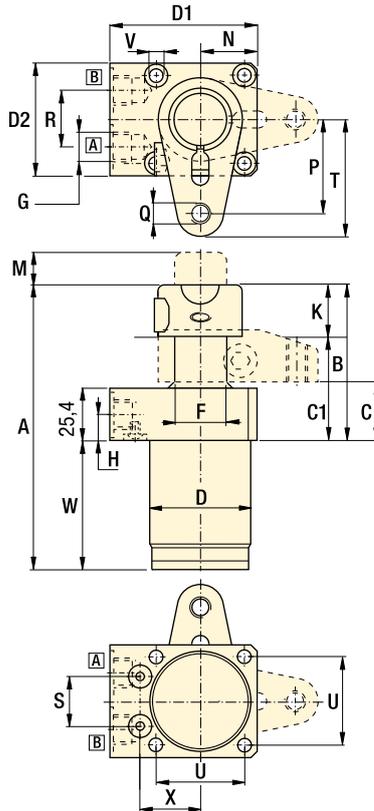
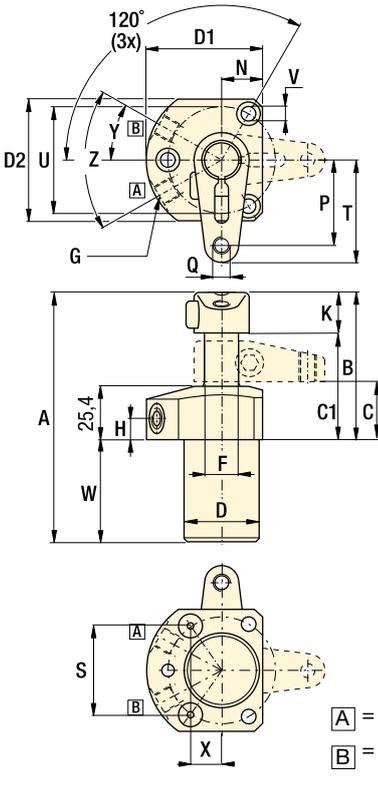
<sup>1)</sup> Mit Standard-Spannarm.  
<sup>2)</sup> Polyurethan, 92 Shore

**Anmerkung:** Befestigungsschrauben und O-Ringe gehören zum Lieferumfang.



**-22, 52, 121**

**-92, 202, 352**



**A** = Spannen  
**B** = Lösen (belüften)

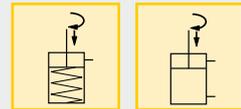
N	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	kg	Rechts- schwenk- ende Modelle
<b>Einfachwirkend ▼</b>													
15,5	24,6	M6 x 1	-	21,0	30,9	41,9	5,7	53,1	18,1	30°	60°	0,5	<b>SURS-22</b>
19,1	40,0	M8 x 1,25	-	41,0	47,9	50,0	6,8	66,0	14,4	30°	60°	1,1	<b>SURS-52</b>
26,4	45,9	M10 x 1,5	26,0	23,7	56,0	42,0	6,5	67,9	28,6	-	-	2,0	<b>SURS-92</b>
25,1	51,4	.375-16 UNC	-	52,0	61,8	63,5	8,8	85,9	18,2	30°	60°	1,6	<b>SURS-121</b>
34,4	55,2	M12 x 1,75	26,0	29,1	70,2	55,0	8,5	78,9	35,1	-	-	3,5	<b>SURS-202</b>
43,4	67,9	M16 x 2	26,0	34,4	82,9	70,0	10,8	88,6	41,6	-	-	5,5	<b>SURS-352</b>
<b>Doppelwirkend ▼</b>													
15,5	24,6	M6 x 1	-	21,0	30,9	41,9	5,7	53,1	18,1	30°	60°	0,5	<b>SURD-22</b>
19,1	40	M8 x 1,25	-	41,0	47,9	50,0	6,8	66,0	14,4	30°	60°	1,1	<b>SURD-52</b>
26,4	45,9	M10 x 1,5	26,0	23,7	56,0	42,0	6,5	67,9	28,6	-	-	2,0	<b>SURD-92</b>
26,4	45,9	M10 x 1,5	26,0	23,7	56,0	42,0	6,5	87,9	28,6	-	-	2,6	<b>SURDL-92*</b>
25,1	51,4	.375-16 UNC	-	52,0	61,8	63,5	8,8	85,9	18,2	30°	60°	1,6	<b>SURD-121</b>
25,1	51,4	.375-16 UNC	-	52,0	61,8	63,5	8,8	124,0	18,2	30°	60°	1,8	<b>SURDL-121</b>
34,4	55,2	M12 x 1,75	26,0	29,1	70,2	55,0	8,5	78,9	35,1	-	-	3,5	<b>SURD-202</b>
43,4	67,9	M16 x 2	26,0	34,4	82,9	70,0	10,8	88,6	41,6	-	-	5,5	<b>SURD-352</b>
43,4	67,9	M16 x 2	26,0	34,4	82,9	70,0	10,8	104,3	41,6	-	-	6,9	<b>SURDL-352*</b>

**Spannkraft: 2,1 - 33,8 kN**

**Hub: 16,4 - 48,4 mm**

**Betriebsdruck: 35 - 350 bar**

- GB** Swing clamps
- F** Vérins de bridage pivotants
- I** Cilindri a staffa rotante



**Optionen**

**Spannarme**  
32 ▶

**Abstützylinder**  
43 ▶

**Collet-Lok®  
Schwenkspann-  
zylinder**  
12 ▶

**Zubehör**  
86 ▶

**Wichtig**

30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich Fügen Sie -30, -45 oder -60 am Ende der Standard-Modellnummer hinzu, um direkt bei Enerpac zu bestellen. Zur separaten Bestellung von Schwenkwinkelbegrenzern, siehe Seite 58.

Benutzerdefinierte Zylinder mit größere Hublängen sind auf Anfrage erhältlich.

Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden können, empfehlen wir diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen!

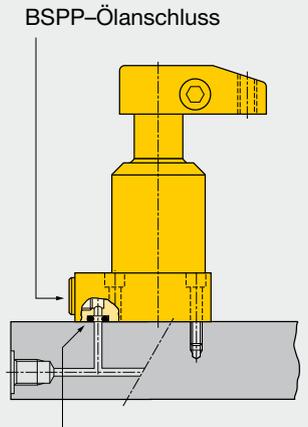
# Schwenkspannzylinder -Fußflanschversion

Abbildung: SLRD-52, SLRS-202



## SL-Serie

Enerpac-Schwenkspannzylinder der Fußflansch-Serie können auf die Vorrichtung geschraubt werden wodurch ein einfacher Einbau ohne Befestigungsbohrungen sichergestellt ist. Die Hydraulikanlüsse werden über SAE oder BSPP-Ölanschluss oder die standardmäßig integrierten O-Ring-Anschlüsse hergestellt.



Integrierter O-Ring-Anschluss

An der Stirnseite der Vorrichtung befestigte Fußflansch Schwenkspannzylinder.



## Keine Befestigungsbohrung erforderlich

...Der Zylinder kann direkt auf die Vorrichtung geschraubt werden.

- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Keine Befestigungsbohrung erforderlich
- Einfachste Montage aller Schwenkspannzylinder
- Symmetrische, rechteckige Flanschkonstruktion ermöglicht das Spannen an drei Seiten des Zylinders
- Ermöglicht das Spannen besonders großer Werkstücke
- 30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich

## Auswahltabelle

Spannkraft <sup>1)</sup> kN	Hub mm		Links- schwenkend 90°	Rechts- schwenkend 90°	Wirksame Kolbenfläche cm <sup>2</sup>		Öl- kapazität cm <sup>3</sup>		Max. zul. Ölstrom <sup>1)</sup> L/min	Standard- Spannarm Separat bestellen 32 ▶
	Spannen	Gesamt			Spannen	Lösen	Spannen	Lösen		
<b>▼ Einfachwirkend</b>										
<b>Modellnummer<sup>2)</sup></b>										
2,1	8	16,5	<b>SLLS-22</b>	<b>SLRS-22</b>	0,77	–	1,31	–	0,2	<b>CAS-22</b>
4,9	10	22,6	<b>SLLS-52</b>	<b>SLRS-52</b>	1,81	–	4,10	–	0,4	<b>CAS-52</b>
8,0	12	23,0	<b>SLLS-92</b>	<b>SLRS-92</b>	3,16	–	6,88	–	1,0	<b>CAS-92</b>
10,7	13	27,9	<b>SLLS-121</b>	<b>SLRS-121</b>	4,06	–	11,47	–	1,6	<b>CAS-121</b>
17,4	14	29,5	<b>SLLS-202</b>	<b>SLRS-202</b>	7,10	–	19,99	–	2,3	<b>CAS-202</b>
33,1	16	32,6	<b>SLLS-352</b>	<b>SLRS-352</b>	12,39	–	37,20	–	3,9	<b>CAS-352</b>
<b>▼ Doppelwirkend</b>										
<b>Modellnummer<sup>2)</sup></b>										
2,2	8	16,5	<b>SLLD-22</b>	<b>SLRD-22</b>	0,77	1,55	1,31	2,62	0,2	<b>CAS-22</b>
5,6	10	22,6	<b>SLLD-52</b>	<b>SLRD-52</b>	1,81	3,81	4,10	8,69	0,4	<b>CAS-52</b>
9,0	12	23,0	<b>SLLD-92</b>	<b>SLRD-92</b>	3,26	8,06	6,88	17,70	1,0	<b>CAS-92</b>
11,6	13	27,9	<b>SLLD-121</b>	<b>SLRD-121</b>	4,06	7,94	11,47	22,94	1,6	<b>CAS-121</b>
18,7	14	29,5	<b>SLLD-202</b>	<b>SLRD-202</b>	7,10	15,26	19,99	42,61	2,3	<b>CAS-202</b>
33,8	16	32,6	<b>SLLD-352</b>	<b>SLRD-352</b>	12,39	23,74	37,20	71,38	3,9	<b>CAS-352</b>

<sup>1)</sup> Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe (Seite 32). Die Spannkraften bei einfachwirkenden Zylindern sind durch die Federhubkräfte reduziert.»

<sup>2)</sup> Bei Modellen mit gerader Kolbenbewegung ist das L oder R durch ein Szu ersetzen.

**Anmerkung:** Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit SAE-Anschlüssen bestellen wollen.

## Abmessungen in mm [ ▶ ⊕ ]

Links- schwenkende Modelle	A	C	C1	D	D1	D2	F	G	H	K	M
				∅			∅				
<b>▼ Einfachwirkend</b>											
<b>SLLS-22</b>	112,1	79,5	96,1	27,9	47,2	45,0	10,0	G1/8"	13,5	16,0	–
<b>SLLS-52</b>	135,3	93,5	116,1	34,8	54,0	57,2	16,0	G1/8"	14,0	19,3	–
<b>SLLS-92</b>	152,2	104,1	127,1	47,9	70,0	54,0	25,0	G1/4"	12,5	25,0	15,0
<b>SLLS-121</b>	171,5	113,3	141,2	47,5	66,4	73,2	22,2	SAE#4	15,4	30,4	–
<b>SLLS-202</b>	175,0	115,3	144,9	63,8	85,0	70,0	32,0	G1/4"	12,5	30,2	23,2
<b>SLLS-352</b>	197,3	124,7	157,3	79,7	100,0	89,0	38,0	G1/4"	12,5	40,0	27,4
<b>▼ Doppelwirkend</b>											
<b>SLLD-22</b>	112,1	79,5	96,1	27,9	47,2	45,0	10,0	G1/8"	13,5	16,0	–
<b>SLLD-52</b>	135,3	93,5	116,1	34,8	54,0	57,2	16,0	G1/8"	14,0	19,3	–
<b>SLLD-92</b>	152,2	104,1	127,1	47,9	70,0	54,0	25,0	G1/4"	12,5	25,0	–
<b>SLLD-121</b>	171,5	113,3	141,2	47,5	66,4	73,2	22,2	SAE#4	15,4	30,4	–
<b>SLLD-202</b>	175,0	115,3	144,9	63,8	85,0	70,0	32,0	G1/4"	12,5	30,2	–
<b>SLLD-352</b>	197,3	124,7	157,3	79,7	100,0	89,0	38,0	G1/4"	12,5	40,0	–

ANMERKUNG: Angegebene Maße gelten mit Standard-Spannarm.

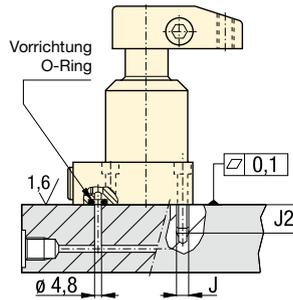
**Einbaumaße** in mm

Spannkraft <sup>1)</sup> kN	Befestigungs- gewinde J	Min. Gewindetiefe J2	O-Ring <sup>2)</sup> ARP-Nr. oder Innen Ø x Dicke
2,2	M5 x 0,8	16,5	568-010
5,6	M6 x 1,0	16,5	568-011
9,0	M6 x 1,0	15,0	4,32 x 3,53
11,6	312-24 UNF	20,3	568-011
18,7	M8 x 1,0	17,0	4,32 x 3,53
33,8	M10 x 1,25	18,8	4,32 x 3,53

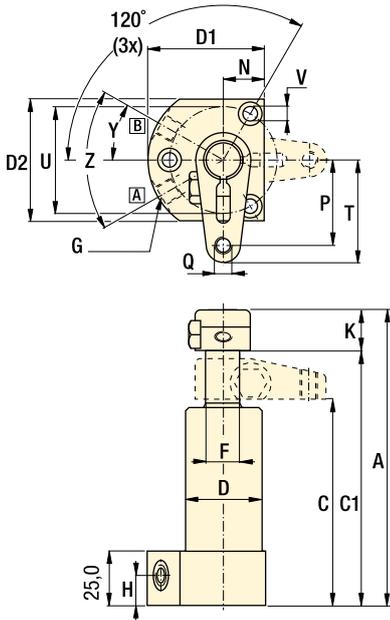
<sup>1)</sup> Mit Standard-Spannarm.

<sup>2)</sup> Polyurethan, 92 Shore

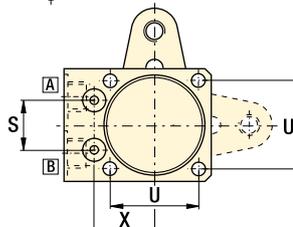
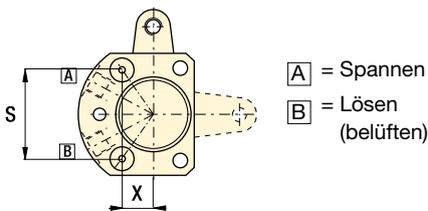
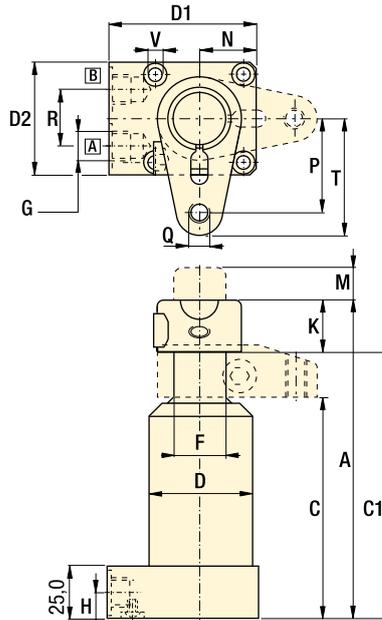
**Anmerkung:** Befestigungsschrauben und O-Ringe gehören zum Lieferumfang.



-22, 52, 121



-92, 202, 352



Spannkraft: 2,1 - 33,8 kN

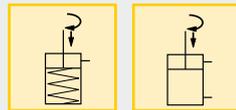
Hub: 16,5 - 32,6 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Swing clamps

F Vérins de bridage pivotants

I Cilindri a staffa rotante



**Optionen**

Spannarme  ☐ 32 ▶

Abstützzylinder  ☐ 43 ▶

Collet-Lok® Schwenkspannzylinder  ☐ 12 ▶

Zubehör  ☐ 86 ▶

**Wichtig**

• 30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich Fügen Sie -30, -45 oder -60 am Ende der Standard-Modellnummer hinzu, um direkt bei Enerpac zu bestellen. Zur separaten Bestellung von Schwenkwinkelbegrenzern, siehe Seite 32.

Benutzerdefinierte Zylinder mit größere Hublängen sind auf Anfrage erhältlich.

Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden können, empfehlen wir diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen!

N	P	Q	R	S	T	U	V	X	Y	Z	Rechts- schwen- kende Modelle	
											kg	
Einfachwirkend ▼												
15,5	24,5	M6 x 1	-	21,0	31,0	40,1	5,8	18,1	30°	60°	0,5	SLRS-22
19,1	40,0	M8 x 1,25	-	41,0	48,0	50,0	6,9	14,4	30°	60°	1,1	SLRS-52
26,4	45,1	M10 x 1,5	25,9	23,7	56,1	41,9	6,6	28,7	-	-	2,0	SLRS-92
25,1	51,4	0,375-16 UNC	-	52,0	62,0	63,5	8,9	18,2	30°	60°	1,6	SLRS-121
34,4	55,2	M12 x 1,75	25,9	29,1	70,4	55,1	8,4	35,1	-	-	3,5	SLRS-202
43,4	67,9	M16 x 2	26,0	34,4	82,9	70,0	10,8	41,6	-	-	5,5	SLRS-352
Doppeltwirkend ▼												
15,5	24,5	M6 x 1	-	21,0	30,9	41,9	5,7	18,1	30°	60°	0,5	SLRD-22
19,1	40,0	M8 x 1,25	-	41,0	47,9	50,0	6,8	14,4	30°	60°	1,1	SLRD-52
26,4	45,1	M10 x 1,5	26,0	23,7	56,0	42,0	6,5	28,6	-	-	2,0	SLRD-92
25,1	51,4	0,375-16 UNC	-	52,0	61,8	63,5	8,8	18,2	30°	60°	1,6	SLRD-121
34,4	55,2	M12 x 1,75	26,0	29,1	70,2	55,0	8,5	35,1	-	-	3,5	SLRD-202
43,4	67,9	M16 x 2	26,0	34,4	82,9	70,0	10,8	41,6	-	-	5,5	SLRD-352

Schwenkspannzylinder

Abstützzylinder

Druck-/Zugzylinder

Pumpenaggregate

Ventile

Patentkomponenten

Systemkomponenten

Gelbe Seiten

# Schwenkspannzylinder - Außengewindeversion

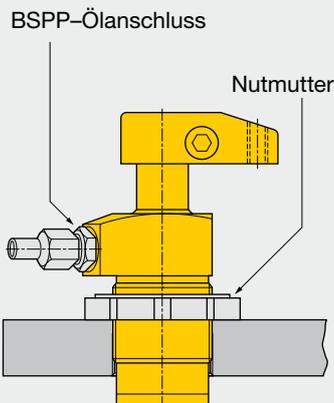
Abbildung: STRD-52, STRD-202



## ST-Serie

Enerpac-Schwenkspannzylinder mit Außengewinde werden direkt in die Haltevorrichtung geschraubt.

Die Zylinderhöhe wird auf das geeignete Maß eingestellt und der Zylinder in dieser Stellung mit einer Kontermutter gesichert (☐86).



■ Schwenkspannzylinder mit Außengewinde verringern durch das Einlassen in die Vorrichtung den Platzbedarf bei einstellbarer Höhe.



## Die Zylinder können direkt in die Vorrichtung geschraubt

...und in beliebiger Höhe befestigt werden

- Außengewinde für präzise Zylinderhöhereinstellung
- Ölanschluss mit Gewinde
- Einfacher Ein- und Ausbau
- Größtmögliche Flexibilität bei der Konstruktion der Vorrichtung
- 30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich

## Auswahltabelle

Spannkraft <sup>1)</sup> kN	Hub mm		Links-schwenkend 90° 	Rechts-schwenkend 90° 	Wirksame Kolbenfläche cm <sup>2</sup>		Ölkapazität cm <sup>3</sup>		Max. zul. Ölstrom <sup>1)</sup> L/min	Standard-Spannarm Separat bestellen ☐ 32 ▶
	Spannen	Lösen			Spannen	Lösen				
<b>▼ Einfachwirkend</b>										
			<b>Modellnummer<sup>2)</sup></b>							
2,1	8	16,5	<b>STLS-22</b>	<b>STRS-22</b>	0,77	–	1,31	–	0,2	<b>CAS-22</b>
4,9	10	22,6	<b>STLS-52</b>	<b>STRS-52</b>	1,81	–	4,10	–	0,4	<b>CAS-52</b>
8,0	12	23,0	<b>STLS-92</b>	<b>STRS-92</b>	3,16	–	6,88	–	1,0	<b>CAS-92</b>
10,7	13	27,7	<b>STLS-121</b>	<b>STRS-121</b>	4,06	–	11,47	–	1,6	<b>CAS-121</b>
17,4	14	29,5	<b>STLS-202</b>	<b>STRS-202</b>	7,10	–	19,99	–	2,3	<b>CAS-202</b>
33,1	16	32,6	<b>STLS-352</b>	<b>STRS-352</b>	12,39	–	37,20	–	3,9	<b>CAS-352</b>
<b>▼ Doppeltwirkend</b>										
			<b>Modellnummer<sup>2)</sup></b>							
2,2	8	16,5	<b>STLD-22</b>	<b>STRD-22</b>	0,77	1,55	1,31	2,46	0,2	<b>CAS-22</b>
5,6	10	22,6	<b>STLD-52</b>	<b>STRD-52</b>	1,81	3,81	4,10	8,52	0,4	<b>CAS-52</b>
9,0	12	23,0	<b>STLD-92</b>	<b>STRD-92</b>	3,16	8,06	6,88	17,70	1,0	<b>CAS-92</b>
11,6	13	27,7	<b>STLD-121</b>	<b>STRD-121</b>	4,06	7,94	11,47	22,94	1,6	<b>CAS-121</b>
18,7	14	29,5	<b>STLD-202</b>	<b>STRD-202</b>	7,10	15,16	19,99	42,61	2,3	<b>CAS-202</b>
33,8	16	32,6	<b>STLD-352</b>	<b>STRD-352</b>	12,39	23,74	37,20	71,28	3,9	<b>CAS-352</b>

<sup>1)</sup> Mit Standard-Spannarm. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe (☐32). Die Spannkraften bei einfachwirkenden Zylindern sind durch die Federrückhubkräfte reduziert.

<sup>2)</sup> Bei Modellen mit gerader Kolbenbewegung ist das L oder R durch ein Szu ersetzen.

**Anmerkung:** Rufen Sie bei Enerpac an, wenn Sie Modelle mit SAE-Anschlüssen bestellen wollen.

## Abmessungen in mm [☐86]

Links-schwenkende Modelle	A	B	C	C1	C2	D	D1	D2	F	G	H	J1	
							∅						
<b>▼ Einfachwirkend</b>													
<b>STLS-22</b>	112	59	26,4	43,0	24,9	M28 x 1,5	39,4	33	10	G1/8"	10	–	
<b>STLS-52</b>	135	69	27,4	50,1	24,9	M35 x 1,5	47,5	38	16	G1/8"	10	–	
<b>STLS-92</b>	143	80	33,5	56,4	30,2	M48 x 1,5	62,5	48	25	G1/4"	13	43	
<b>STLS-121</b>	171	86	27,7	55,3	25,4	1.875-16 UNF	60,5	51	22	SAE#4	10	–	
<b>STLS-202</b>	165	93	35,6	65,0	32,0	M65 x 1,5	75,9	65	32	G1/4"	13	55	
<b>STLS-352</b>	186	105	35,1	67,5	32,0	M80 x 2	88,4	80	38	G1/4"	13	65	
<b>▼ Doppeltwirkend</b>													
<b>STLD-22</b>	112	59	26,4	43,0	24,9	M28 x 1,5	39,4	33	10	G1/8"	10	53	
<b>STLD-52</b>	135	69	27,4	50,1	24,9	M35 x 1,5	47,5	38	16	G1/8"	10	66	
<b>STLD-92</b>	143	80	33,5	56,4	30,2	M48 x 1,5	62,5	48	25	G1/4"	13	43	
<b>STLD-121</b>	171	86	27,7	55,3	25,4	1.875-16 UNF	60,5	51	22	SAE#4	10	86	
<b>STLD-202</b>	165	93	35,6	65,0	32,0	M65 x 1,5	75,9	65	32	G1/4"	13	55	
<b>STLD-352</b>	186	105	35,1	67,5	32,0	M80 x 2	88,4	80	38	G1/4"	13	65	

**ANMERKUNG:** Angegebene Maße gelten mit Standard-Spannarm.

**Zubehörtabelle**

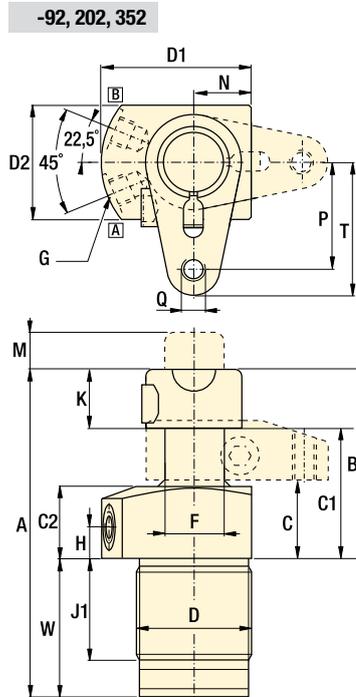
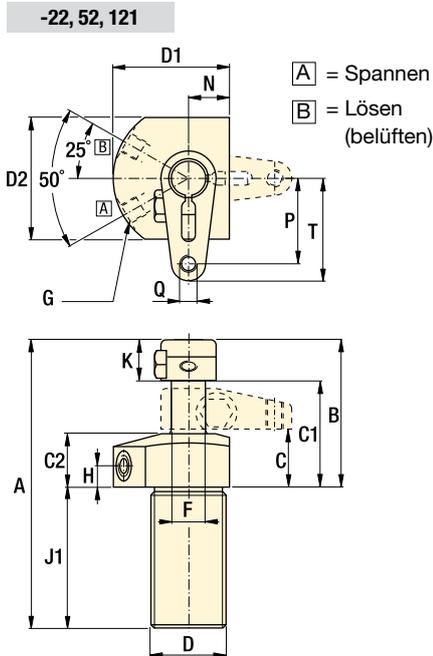
Modell-Nr.	Rechts-schwenkend	Befestigung-flansch	Nut-mutter
Links-schwenkend	90°	schwenkend	
		Separat bestellen	Separat bestellen
		 87 ▶	 86 ▶

▼ **Einfachwirkend**

<b>STLS-22</b>	<b>STRS-22</b>	MF-282	FN-282
<b>STLS-52</b>	<b>STRS-52</b>	MF-352	FN-352
<b>STLS-92</b>	<b>STRS-92</b>	MF-482	FN-482
<b>STLS-121</b>	<b>STRS-121</b>	MF-481	FN-481
<b>STLS-202</b>	<b>STRS-202</b>	MF-652	FN-652
<b>STLS-352</b>	<b>STRS-352</b>	MF-802	FN-802

▼ **Doppeltwirkend**

<b>STLD-22</b>	<b>STRD-22</b>	MF-282	FN-282
<b>STLD-52</b>	<b>STRD-52</b>	MF-352	FN-352
<b>STLD-92</b>	<b>STRD-92</b>	MF-482	FN-482
<b>STLD-121</b>	<b>STRD-121</b>	MF-481	FN-481
<b>STLD-202</b>	<b>STRD-202</b>	MF-652	FN-652
<b>STLD-352</b>	<b>STRD-352</b>	MF-802	FN-802



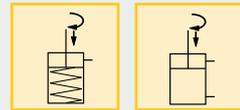
K	M	N	P	Q	T	W	Y	Z		Rechts-schwenkende Modelle
<b>Einfachwirkend ▼</b>										
16	-	15,5	24	M6 x 1	31	-	25°	50°	0,5	<b>STRS-22</b>
19	-	19,1	40	M8 x 1,25	48	-	25°	50°	1,1	<b>STRS-52</b>
25	15,5	23,9	45	M10 x 1,5	56	63,0	22,5°	45°	2,0	<b>STRS-92</b>
30	-	25,4	51	0.375-16 UNC	62	-	25°	50°	1,6	<b>STRS-121</b>
30	23,6	32,5	55	M12 x 1,75	70	71,9	22,5°	45°	3,2	<b>STRS-202</b>
40	27,9	39,9	68	M16 x 2	83	81,5	22,5°	45°	5,5	<b>STRS-352</b>
<b>Doppeltwirkend ▼</b>										
16	-	15,5	24	M6 x 1	31	-	25°	50°	0,5	<b>STRD-22</b>
19	-	19,1	40	M8 x 1,25	48	-	25°	50°	1,1	<b>STRD-52</b>
25	-	23,9	45	M10 x 1,5	56	63,0	22,5°	45°	2,0	<b>STRD-92</b>
30	-	25,4	51	0.375-16 UNC	62	-	25°	50°	1,6	<b>STRD-121</b>
30	-	32,5	55	M12 x 1,75	70	71,9	22,5°	45°	3,5	<b>STRD-202</b>
40	-	39,9	68	M16 x 2	83	81,5	22,5°	45°	5,5	<b>STRD-352</b>

Spannkraft: 2,1 - 33,8 kN

Hub: 16,5 - 32,6 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

-  **Swing clamps**
-  **Vérins de bridage pivotants**
-  **Cilindri a staffa rotante**



**Optionen**

**Spannarme**



 32 ▶

**Abstützylinder**



 43 ▶

**Collet-Lok® Schwenkspannzylinder**



 12 ▶

**Zubehör**



 86 ▶

**Wichtig**

• 30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich Fügen Sie -30, -45 oder -60 am Ende der Standard-Modellnummer hinzu, um direkt bei Enerpac zu bestellen. Zur separaten Bestellung von Schwenkwinkelbegrenzern, siehe Seite 32.

Benutzerdefinierte Zylinder mit größere Hublängen sind auf Anfrage erhältlich.

Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden können, empfehlen wir diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen!

Schwenkspannzylinder, Abstützylinder, Druck-/Zugzylinder, Pumpenaggregate, Ventile, Patenankomponenten, Systemkomponenten, Gelbe Seiten

# Schwenkspannzylinder - Einbauversion

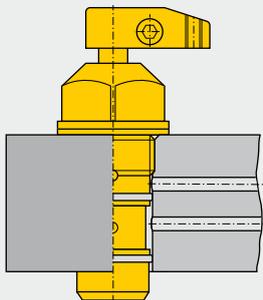
Abbildung: SCRD-122, SCRD-52



## SC-Serie

Enerpac Einbau-Schwenkspannzylinder sind für den Einbau von integrierten O-Ring-Anschlüssen ausgelegt. Anschlüsse und Leitungen sind dadurch überflüssig.

Durch die Einbau-Schwenkspannzylinder wird die Montage vereinfacht und die Effektivität Ihrer Vorrichtung verbessert.



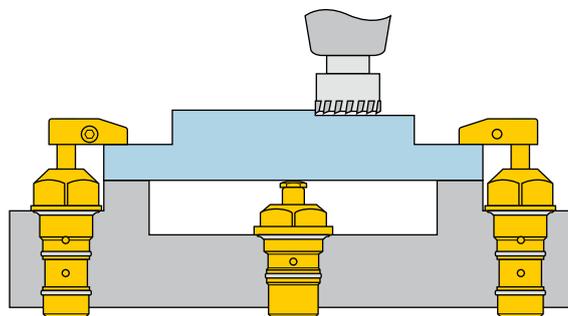
■ Eine hydraulische Aufspannvorrichtung mit Komponenten an zwei Außenflächen verbessert die Effizienz der Fertigungsprozesse.



## Anschlüsse und Leitungen sind überflüssig

- Minimaler Platzbedarf in der Vorrichtung
- Zylinder kann vollständig eingelassen werden
- Externe Anschlüsse entfallen
- Anordnung dicht neben anderen Geräten möglich.
- 30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich

**i** Der kompakte Einbau-Schwenkspannzylinder mit Einbau-Abstützzylinder von Enerpac in einer typischen Spannanwendung.



## Auswahltabelle

Spannkraft <sup>1)</sup>	Hub		Links-schwenkend	Rechts-schwenkend	Wirksame Kolbenfläche		Ölkapazität		Max. zul. Ölstrom <sup>1)</sup>	Standard-Spannam
	kN	Spannen			Gesamt	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	L/min		
			90°						Separat bestellen	
			▼ Einfachwirkend		Modellnummer <sup>2)</sup>					
2,1	8,1	16,8	<b>SCLS-22</b>	<b>SCRS-22</b>	0,77	-	1,31	-	0,2	<b>CAS-22</b>
4,9	9,9	22,6	<b>SCLS-52</b>	<b>SCRS-52</b>	1,81	-	4,09	-	0,4	<b>CAS-52</b>
10,7	12,7	27,7	<b>SCLS-122</b>	<b>SCRS-122</b>	4,06	-	11,47	-	1,6	<b>CAS-121</b>
			▼ Doppelwirkend		Modellnummer <sup>2)</sup>					
2,2	8,1	16,8	<b>SCLD-22</b>	<b>SCRD-22</b>	0,77	1,55	1,31	2,49	0,2	<b>CAS-22</b>
5,6	9,9	22,6	<b>SCLD-52</b>	<b>SCRD-52</b>	1,81	3,81	4,09	8,52	0,4	<b>CAS-52</b>
11,6	12,7	27,7	<b>SCLD-122</b>	<b>SCRD-122</b>	4,06	7,94	11,47	22,94	1,6	<b>CAS-121</b>

<sup>1)</sup> Mit Standard-Spannam. Spannarme gehören nicht zum Lieferumfang siehe . Die Spannkraften bei einfachwirkenden Zylindern sind durch die Federrückhubkräfte reduziert.

<sup>2)</sup> Bei Modellen mit gerader Kolbenbewegung ist das **L** oder **R** durch ein **Szu** ersetzen.

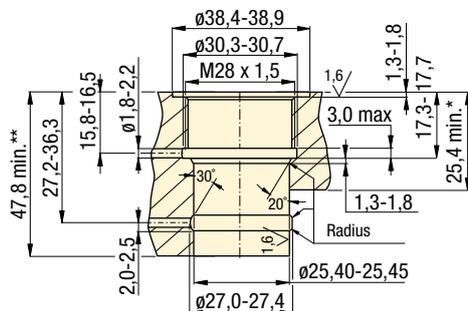
## Abmessungen in mm [ ]

Links-schwenkende Modelle	A	B	C	C1	C2	D1	D2	E	F
						Ø	Ø	Schlüsselgröße	
▼ Einfachwirkend									
<b>SCLS-22</b>	112,0	57,4	24,9	41,4	23,9	38,4	25,4	34,8	9,9
<b>SCLS-52</b>	135,4	79,8	37,8	60,7	35,3	56,6	34,8	50,5	16,0
<b>SCLS-122</b>	171,5	96,5	38,6	66,3	36,3	75,9	57,2	69,6	22,1
▼ Doppelwirkend									
<b>SCLD-22</b>	112,0	57,4	24,9	41,4	23,9	38,4	25,4	34,8	9,9
<b>SCLD-52</b>	135,4	79,8	37,8	60,7	35,3	56,6	34,8	50,5	16,0
<b>SCLD-122</b>	171,5	96,5	38,6	66,3	36,3	75,9	57,2	69,6	22,1

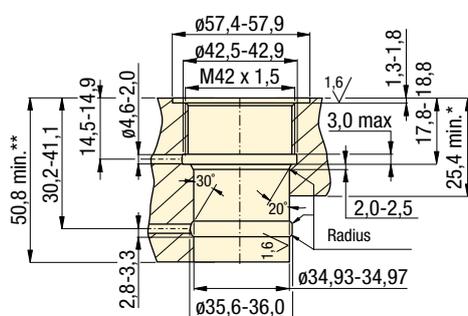
ANMERKUNG: Angegebene Maße gelten mit Standard-Spannam.

**Einbaumaße** in mm

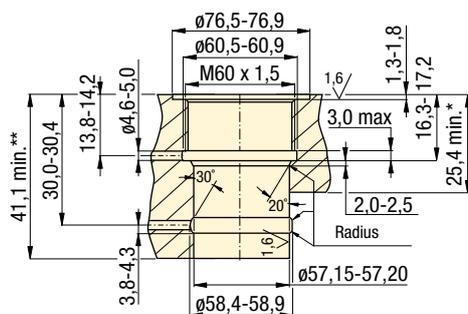
**22-Modelle**



**52-Modelle**



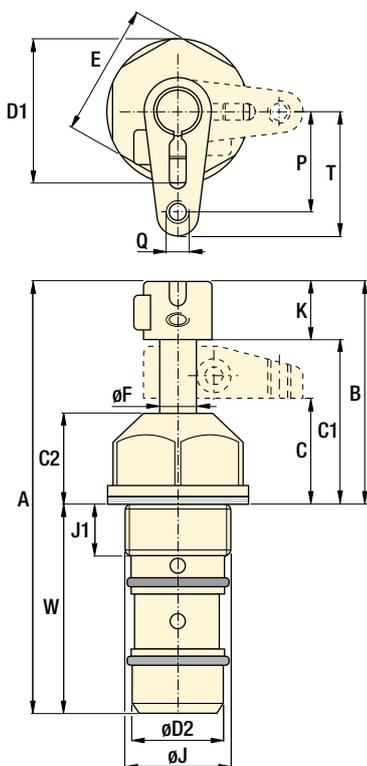
**122-Modelle**



\* Mindest-Plattenhöhe für einfachwirkende Modelle.

\*\* Mindest-Plattenhöhe für doppelwirkende Modelle.

**22-, 52-, 122-Modelle**



Spannkraft: 2,1 - 11,6 kN

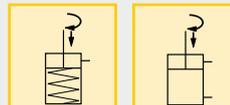
Hub: 16,8 - 27,7 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

**GB** Swing clamps

**F** Vérins de bridage pivotants

**I** Cilindri a staffa rotante



**Optionen**

Spannarme

32



Abstützzylinder

43



Collet-Lok®  
Schwenkspann-  
zylinder

12



Zubehör

86



Druckfolgeventile

152



**Wichtig**

30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich Fügen Sie -30, -45 oder -60 am Ende der Standard-Modellnummer hinzu, um direkt bei Enerpac zu bestellen. Zur separaten Bestellung von Schwenkwinkelbegrenzern, siehe Seite 32.

Benutzerdefinierte Zylinder mit größere Hublängen sind auf Anfrage erhältlich.

Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden können, empfehlen wir diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen!

	J	J1	K	P	Q	T	W	kg	Rechts- schwenk. Modelle
	Ø								
	M28 x 1,5	12,7	16,0	24,6	M6 x 1	31,0	54,6	0,5	<b>Einfachwirkend</b> ▼
	M42 x 1,5	13,7	19,3	40,1	M8 x 1,25	48,0	55,6	0,9	<b>SCRS-52</b>
	M60 x 1,5	13,2	30,5	51,6	.375-16 UNC	62,0	74,9	2,5	<b>SCRS-122</b>
									<b>Doppelwirkend</b> ▼
	M28 x 1,5	12,7	16,0	24,6	M6 x 1	31,0	54,6	0,5	<b>SCRD-22</b>
	M42 x 1,5	13,7	19,3	40,1	M8 x 1,25	48,0	55,6	0,9	<b>SCRD-52</b>
	M60 x 1,5	13,2	30,5	51,6	.375-16 UNC	62,0	74,9	2,5	<b>SCRD-122</b>

# Spannarmer für Schwenkspannzylinder

Abbildung: CAS-122, CAL-122



## Patentierte Konstruktion

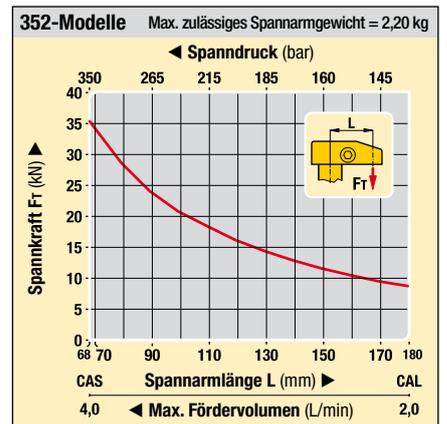
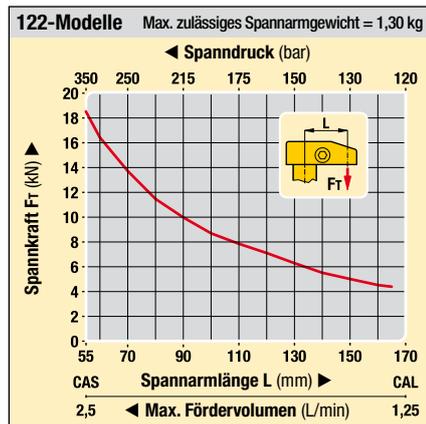
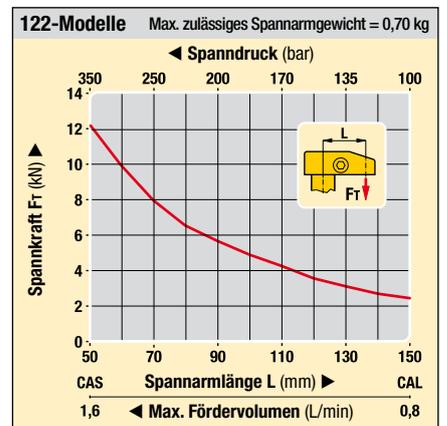
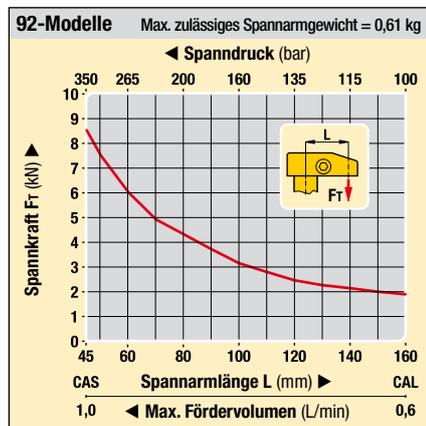
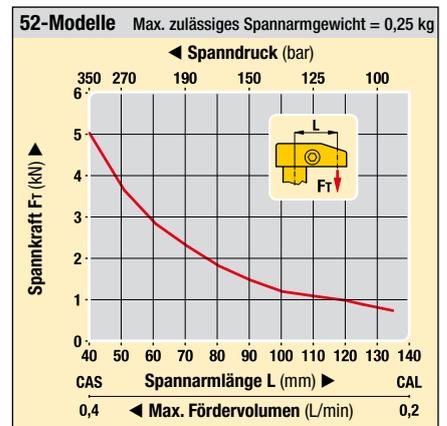
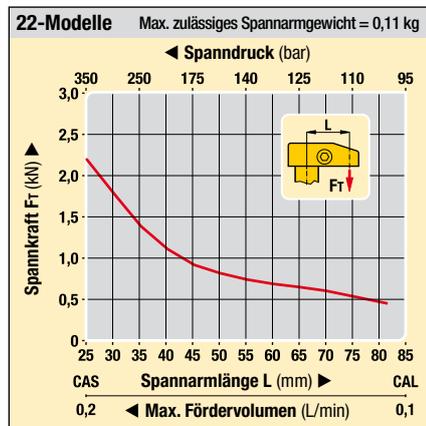
- Einfache und präzise Positionierung des Spannarmeres in jeder Stellung
- Der Spannarmer kann einfach eingebaut und befestigt werden, während der Zylinder in der Haltevorrichtung montiert ist, um eine genaue Positionierung des Spannarmeres zu ermöglichen
- Die Befestigung der Spannarmer ist ohne Schraubstock möglich.

## Spanndruck / Spannkraft

Der Einsatz von Spannarmeren unterschiedlicher Länge setzt die Reduzierung des angewandten Drucks und damit der Spannkraft voraus. Die folgenden Diagramme zeigen diesen Zusammenhang.

### Spannarmer

Die patentierte, zur Anbringung am Hydraulik-Schwenkspannzylinder vorgesehene Enerpac-Spannarmerkonstruktion ermöglicht es, Werkstücke in unterschiedlichen Entfernungen vom Hydraulikzylinder zu spannen. Spannarmer sind in verschiedenen Längen lieferbar. Sie können bei Verwendung der entsprechenden Bearbeitungsmaße Ihre eigene Spannarmerausführung herstellen.



Abstandhalter für Schwenkwinkelbegrenzer bestellen

ERSTELLEN SIE IHRE TEILENUMMER:

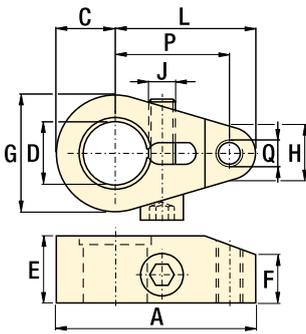
SP	186
Spannkraft	Winkel
02 = 2,2 kN	30
05 = 5,6 kN	45
09 = 9,0 kN	60
12 = 11,6 kN	
20 = 18,7 kN	
35 = 33,8 kN	

### Beispiel:

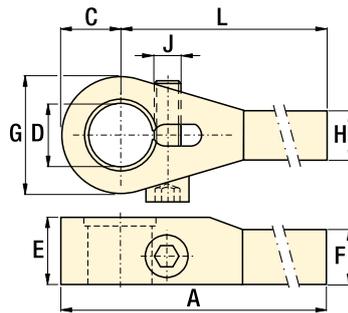
SP-12 45-186 stellt einen 11,6 kN Schwenkspannzylinder auf einen Drehwinkel von 45 Grad um.

Die Montage dieses Abstandhalters erfordert minimale Demontage des Schwenkspannzylinders. Wenn Sie dabei Hilfe benötigen, wenden Sie sich bitte an eine autorisiertes Enerpac Service Center.

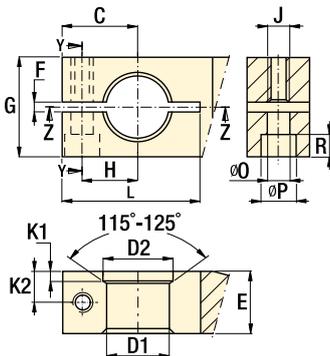
CAS-Modelle Standard-Spannarm



CAL-Modelle Lange Spannarme



Spezial-Spannarme (nur für SU-, SL-, ST- und SC-Modelle)



Abmessungen in mm [ ]

Spannkraft kN	Modellnummer	A	C	D	E	F	G	H	J	L	P	Q	 kg
2,2	CAS-22	41	9,7	9,98-10,03	16	10	19	13	M6 x 1	31	25	M6 x 1	0,1
5,6	CAS-52	61	12,7	16,00-16,03	19	11	25	16	M8 x 1	48	40	M8 x 1,25	0,4
9,0	CAS-92	76	20,1	25,02-25,04	25	16	40	22	M10 x 1,25	56	45	M10 x 1,5	0,3
11,6	CAS-121	80	17,8	22,25-22,28	30	16	36	21	.375-24 UNF	62	51	.375-16 UN	0,5
18,7	CAS-202	94	24,1	32,00-32,05	30	21	48	30	M12 x 1,25	70	55	M12 x 1,75	0,5
33,8	CAS-352	118	35,1	38,02-38,05	40	30	70	30	M16 x 1,5	83	68	M16 x 2	1,4
2,2	CAL-22	92	9,7	9,98-10,03	16	11	19	11	M6 x 1	83	-	-	0,1
5,6	CAL-52	148	12,7	16,00-16,03	19	11	25	14	M8 x 1	135	-	-	0,5
9,0	CAL-92	180	20,1	25,02-25,04	25	16	40	18	M10 x 1,25	160	-	-	0,6
11,6	CAL-122	179	17,8	22,25-22,28	30	16	36	19	M10 x 1,5	162	-	-	0,7
18,7	CAL-202	202	24,1	32,00-32,05	30	21	48	25	M12 x 1,25	178	-	-	0,7
33,8	CAL-352	215	35,1	38,02-38,05	40	34	70	30	M16 x 1,5	180	-	-	1,9

Spannkraft kN	C	D1 <sup>1)</sup>	D2	E	F	G	H	J	K1	K2	L	O	P	R
		Ø	Ø									Ø	Ø	
2,2	15,5	10,00-10,02	12,58-12,62	16	1,5-3,0	20	9,4	M6 x 1	3,1-3,5	8	25-28	7	11	6
5,6	20,1	16,00-16,03	18,47-18,51	19	1,5-3,0	30	13,5	M8 x 1	4,1-4,5	10	35-40	9	14	7
9,0	30,0	25,00-25,03	27,85-27,95	25	1,5-3,0	40	22,1	M10 x 1,25	3,9-4,2	12	55-60	11	17	9
11,6	28,4	22,24-22,27	25,46-25,55	30	1,5-3,0	35	17,8	M10 x 1,5	6,9-7,3	13	52-57	11	17	8
18,7	35,1	32,00-32,04	35,50-35,60	30	1,5-3,0	60	24,9	M12 x 1,25	5,1-5,5	15	62-67	13	19	11
33,8	39,9	38,00-38,04	41,50-41,60	40	1,5-3,0	70	30,0	M16 x 1,5	4,9-5,3	20	80-85	17	25	11

<sup>1)</sup> Oberflächenrauigkeit für D1 soll 1,6 Mikrometer betragen.  
<sup>2)</sup> Nicht für verriegelbare Schwenkspannzylinder Collet-Lok® (MP-Serie).

Spannkraft: 2,2 - 33,8 kN

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

- Clamp arms
- Bras de bridage
- Staffa di bloccaggio

Optionen

Manometer und Zubehör

190 ▶

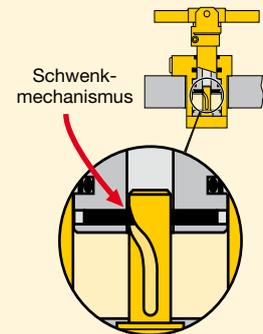
Stromregelventile

155 ▶

Wichtig

Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden!

Wird das zulässige Fördervolumen überschritten, kann der Schwenkmechanismus des Schwenkspannzylinders dauerhaft beschädigt werden.



Bei der Konstruktion kundenspezifischer Spannarme muss das Fördervolumen weiter verringert werden. Dieser Wert sollte proportional zur Masse und Schwerpunktlage des Spannarmes ermittelt werden.

**Beispiel:**  
 Wenn die Masse des Armes doppelt so groß wie die des langen Spannarmes ist, muss das Fördervolumen um 50% reduziert werden.

# Schwenkbare T-Spannarne für doppelwirkende Schwenkspannzylinder

Abbildung: CAC-202, CAPT-202; CAC-352, CAPT-352



**Aufgabe der Spannarne** ist es, die von den Schwenkspannzylindern erzeugten Kräfte auf das Werkstück zu übertragen. Der T-Spannarm spannt zwei Werkstücke gleichzeitig mit einem Schwenkspannzylinder ein. Enerpac empfiehlt den Einsatz der schwenkbaren T-Spannarne mit doppelwirkenden Schwenkspannzylindern der SU-, SL-, ST- und SC-Serien.

Durch den Einsatz des T-Spannarms von Enerpac werden zwei Werkstücke gleichzeitig mit einem doppelwirkenden Schwenkspannzylinder eingespannt.



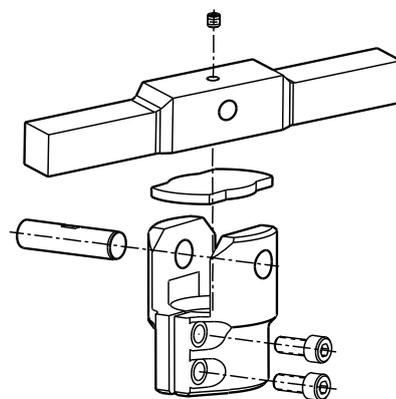
## Einspannen von zwei Werkstücken mit einem Zylinder

...schnelle und präzise Positionierung des Spannarms

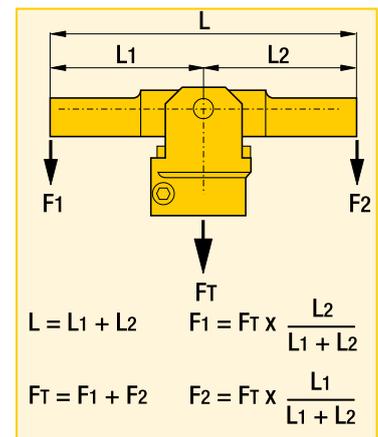
- Einfache und präzise Positionierung des Spannarms in jeder Stellung
- Der Spannarm kann einfach eingebaut und befestigt werden, während der Zylinder in der Haltevorrichtung montiert ist, um eine genaue Positionierung des Spannarms zu ermöglichen
- Die Befestigung der Spannarne ist ohne Schraubstock möglich
- CAC-92, CAC-202 und CAC-352 sind nur bei doppelwirkenden Zylindern zu verwenden.

## Zulässiges Fördervolumen / Spannarmlänge

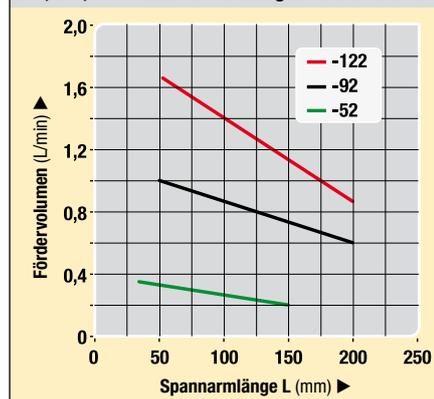
Die Verteilung der Spannarmkraft basiert auf der vom Drehpunkt aus gemessenen Länge des T-Spannarms.



## Wichtig



52-, 92-, 122-Modelle Zulässiges Fördervolumen



202-, 352-Modelle Zulässiges Fördervolumen

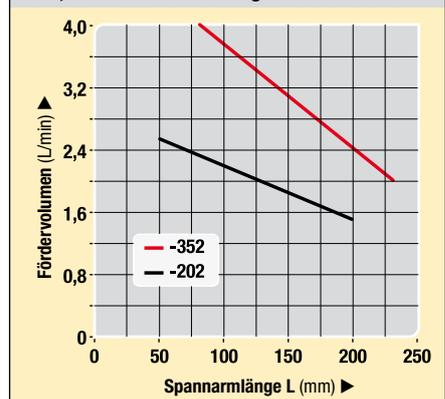
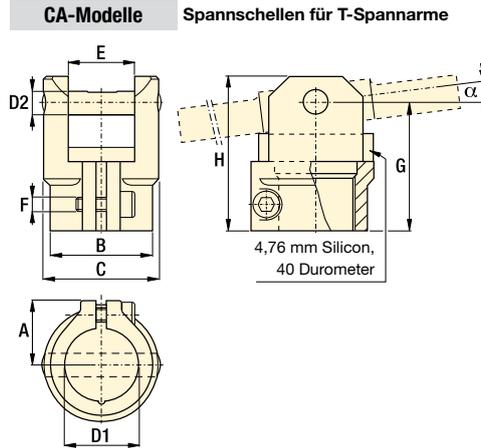


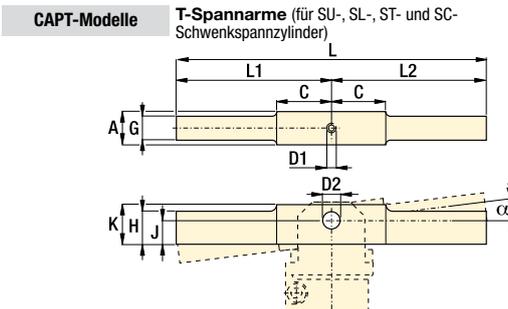
Abbildung: CAC-202



**Spannschellen - Abmessungen** in mm [ ]

Spannkraft kN	Modellnummer	Max. Neigungswinkel $\alpha$	A	B	C	D1	D2	E	F	G		
											kg	
<b>▼ Spannschellen für T-Spannarne</b>												
5,6	CAC-52	20°	16,5	24,2	28,0	16,0	6,0	6,0	M4 x 0,7	32,0	40,0	0,1
9,0	CAC-92	14°	22,0	34,6	39,0	25,0	8,0	8,0	M5 x 0,8	43,4	52,6	0,2
11,6	CAC-122	14°	22,0	34,6	39,0	22,3	8,0	8,0	M5 x 0,8	43,4	52,6	0,2
18,7	CAC-202	10°	27,2	46,6	54,5	32,0	10,0	10,7	M6 x 1	51,2	63,0	0,4
33,8	CAC-352	10°	34,0	54,6	63,0	38,0	14,0	14,0	M8 x 1,25	63,4	79,0	0,8

Abbildung: CAPT-202



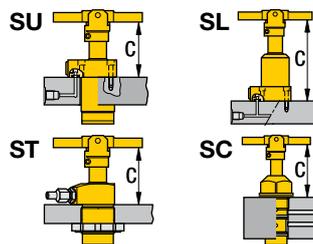
**T-Spannarne - Abmessungen** in mm [ ]

Spannkraft kN	Modellnummer	A	C	D1*	D2	G	H	J	K	L	L1	L2	
													kg
<b>▼ Schwenkbare T-Spannarne</b>													
5,6	CAPT-52	15,5	25,4	M3 x 0,5	6,00-6,10	12,7	12,7	9,9	19,1	152,4	76,2	76,2	0,3
9,0	CAPT-92	22,1	38,1	M4 x 0,7	8,00-8,10	18,3	18,3	15	22,1	203,2	101,6	101,6	0,7
11,6	CAPT-122	22,1	38,1	M4 x 0,7	8,00-8,10	18,3	18,3	15	22,1	203,2	101,6	101,6	0,7
18,7	CAPT-202	28,4	31,8	M6 x 1	10,00-10,10	22,1	22,1	16,3	28,7	203,2	101,6	101,6	1,0
33,8	CAPT-352	34,8	25,1	M6 x 1	14,00-14,10	30,0	30,0	18,5	34,8	228,6	114,3	114,3	1,8

\* Anmerkung: D1 ist gleich dem Gewindemaß des Gewindestifts. Der Gewindestift muss zur Befestigung des Drehzapfens lang genug sein.

**Einbaumaße** in mm [ ]

Spannkraft kN	T-Spannarmodell	SU-Serie C	SU-L-Serie C	SL-Serie C	ST-Serie C	SC-Serie C
<b>▼ Einbaumaße für T-Spannarne - Ausspannposition</b>						
5,6	-52	73,7	-	139,7	73,7	81,0
9,0	-92	79,5	99,3	155,7	84,3	-
11,6	-122	90,2	108,7	176,0	90,2	98,3
18,7	-202	90,7	-	177,5	90,7	-
33,8	-352	102,6	119,1	199,1	100,8	-



**Spannkraft:** 5,6 - 33,8 kN

**Betriebsdruck:** 35 - 350 bar

- Clamp arms**
- Bras de bridage**
- Staffa di bloccaggio**

**Optionen**

**Manometer und Zubehör**

190 ▶

**Stromregelventile**

155 ▶

Herunterladen der CAD-Dateien von [enerpacwh.com](http://enerpacwh.com)

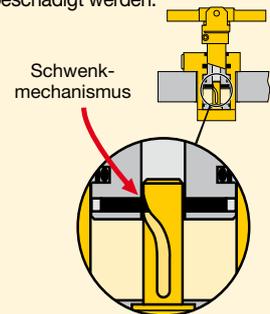
**30, 45, und 60 Grad Schwenkwinkel sind auf Anfrage erhältlich.**

**Wichtig**

**Für Schnellfrequenzwerkzeuge sind doppelwirkende Zylinder zu verwenden.**

**Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden!**

Wird das zulässige Fördervolumen überschritten, kann der Schwenkmechanismus des Schwenkspannzylinders dauerhaft beschädigt werden.



Bei der Konstruktion kundenspezifischer Spannarne muss das Fördervolumen weiter verringert werden. Dieser Wert sollte proportional zur Masse und Schwerpunktlage des Spannarms ermittelt werden.

**Beispiel:**

Wenn die Masse des Spannarms doppelt so groß wie die des langen Spannarms ist, muss das Fördervolumen um 50% reduziert werden.

Schwenkspannzylinder, Abstützzylinder, Druck-/Zugzylinder, Pumpenaggregate, Ventile, Patenteigenschaften, Systemkomponenten, Gelbe Seiten

# Vertikale Spannarme für Schwenkspannzylinder

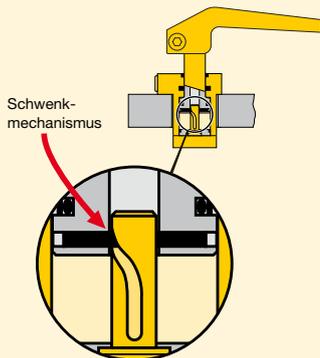
Abbildung: CAU-352, CAU-122, CAU-22



Die patentierte, zur Anbringung am Hydraulik-Schwenkspannzylinder vorgesehene Enerpac-Spannarmkonstruktion ermöglicht es, Werkstücke in unterschiedlichen Entfernungen vom Hydraulikzylinder zu spannen. Spannarme sind in Sonderlänge erhältlich, die auf Ihre individuellen Bedürfnisse abgestimmt werden kann.

## Wichtig

Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden! Wird das zulässige Fördervolumen überschritten, kann der Schwenkmechanismus des Schwenkspannzylinders dauerhaft beschädigt werden.



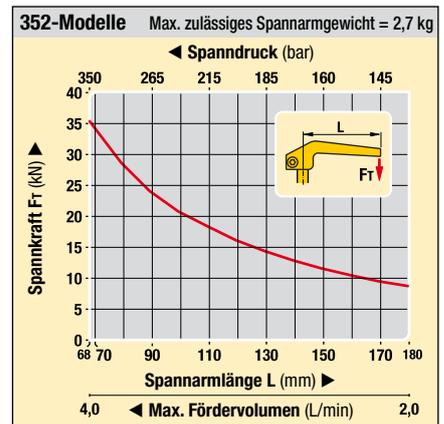
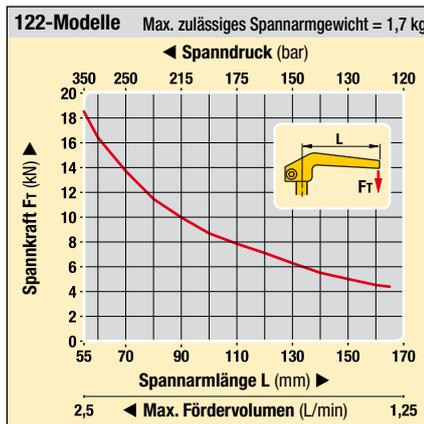
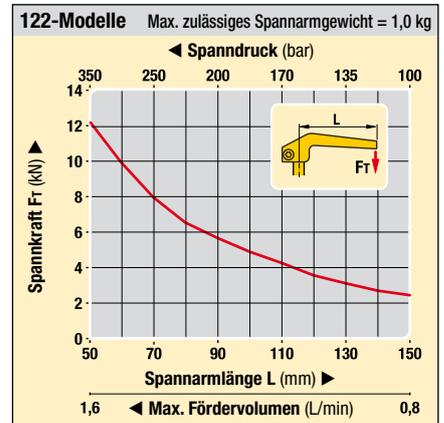
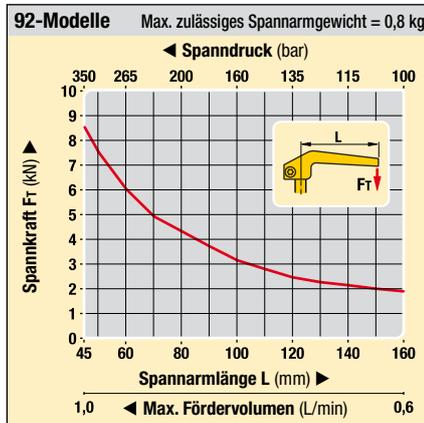
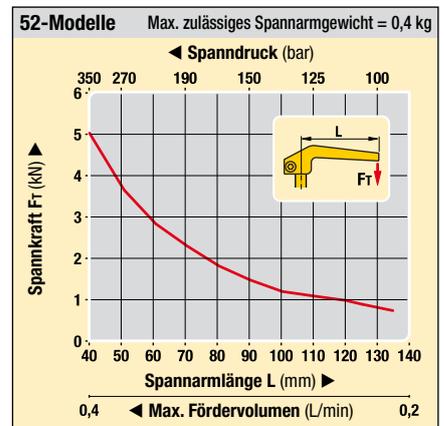
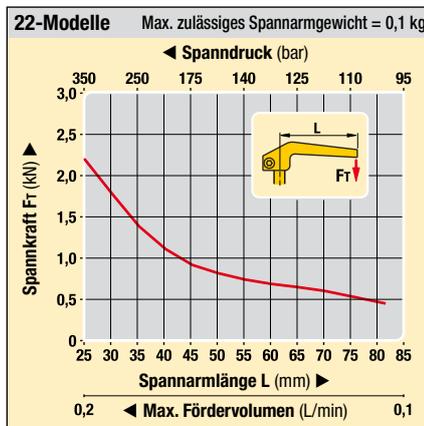
Bei der Konstruktion kundenspezifischer Spannarme muss das Fördervolumen weiter verringert werden. Dieser Wert sollte proportional zur Masse und Schwerpunktlage des Spannarmes ermittelt werden.  
**Beispiel:** Wenn die Masse des Spannarmes doppelt so groß wie die des langen Spannarmes ist, muss das Fördervolumen um 50% reduziert werden.

## Patentierte Konstruktion

- Die vertikale Konstruktion ermöglicht flexibleres einspannen
- Der Spannarm kann einfach eingebaut und befestigt werden, während der Zylinder in der Haltevorrichtung montiert ist, um eine genaue Positionierung des Spannarmes zu ermöglichen
- Die Befestigung der Spannarme ist ohne Schraubstock möglich
- Die Spannarmlänge kann auf die gewünschte Länge zugeschnitten werden
- Abgewinkelter Spannarm mit minimaler Durchbiegung erreicht maximalen Werkstückkontakt

## Spanndruck / Spannkraft

Der Einsatz von Spannarmen unterschiedlicher Länge setzt die Reduzierung des angewandten Drucks und damit der Spannkraft voraus. Die folgenden Diagramme zeigen diesen Zusammenhang.

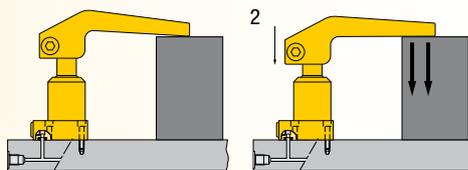


**i** Abgewinkelte Spannarme nutzen die Durchbiegung zum verbesserten Spannen

**Abgewinkelte Spannarme**

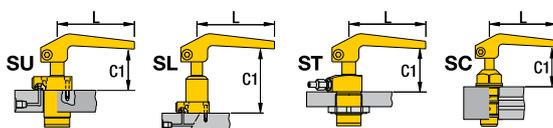
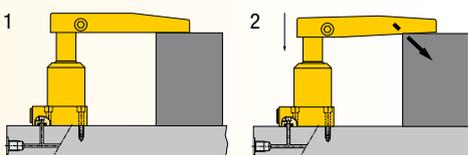
Die Spitze rastet zuerst ein und der Kontakt erhöht sich mit zunehmender Spannkraft.

Verhindert den Stoßeffect, der von geraden Spannarmen, die sich unter Last durchbiegen, verursacht wird.



**Gerade Spannarme**

Ideal für die meisten Anwendungen, jedoch kann die standardmäßige Durchbiegung Bauteilbewegungen verursachen und die tatsächliche Spannkraft verringern.



**Spannkraft: 0,4 - 33,8 kN**  
**Betriebsdruck: 35 - 350 bar**

- GB** Upreach clamp arms
- F** Bras de bridage
- I** Staffa di bloccaggio

**Optionen**

**Folgeventile**  [152](#)

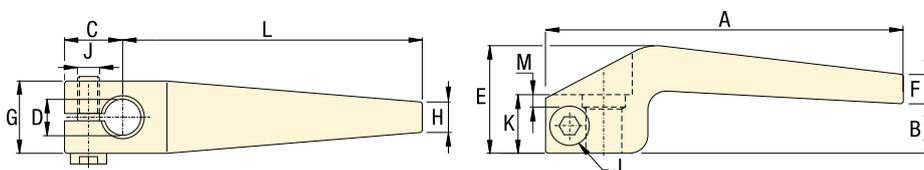
**Stromregelventile**  [155](#)

Herunterladen der CAD-Dateien von [enerpacwh.com](http://enerpacwh.com) 

**A** Einbaumaße in mm [  ]

Modellnummer	Spannkraft	L	SU-Serie C1	SL-Serie C1	ST-Serie C1	SC-Serie C1
<b>▼ Standardlängen</b>						
CAU-22	0,44	82,5	56,6	109,7	56,6	53,1
CAU-52	0,89	134,8	71,6	137,7	71,6	78,7
CAU-92	2,00	160,0	73,6	149,6	78,7	-
CAU-122	2,22	161,1	83,5	169,4	83,6	91,7
CAU-202	4,45	177,5	88,1	175,3	95,3	-
CAU-352	8,45	180,0	99,0	192,0	106,2	-
<b>▼ Mindestlängen</b>						
CAU-22	2,22	25,0	59,7	112,8	59,7	56,1
CAU-52	5,56	40,0	76,7	142,7	76,7	83,8
CAU-92	9,01	45,0	79,9	155,7	84,8	-
CAU-122	11,57	50,8	89,4	175,3	89,4	97,5
CAU-202	18,68	55,0	94,5	181,6	101,6	-
CAU-352	33,81	68,0	106,9	199,9	114,1	-

**CAU-Modelle** Vertikale Spannarme



**A** Abmessungen in mm [  ]

Modellnummer	A	B	B	C	D	E	F	F	G	H	H	J	K	L	L	M	 kg
		Std.	Min.				Std.	Min.		Std.	Min.			Std.	Min.		
CAU-22	98,5	13,7	16,8	16,0	9,98-10,01	29,7	8,1	13,7	20,0	8,4	20,8	M6 x 1	16,3	82,5	25,0	1,0	0,1
CAU-52	155,0	21,6	26,7	20,0	16,00-16,03	41,9	6,6	14,5	30,0	11,9	31,8	M6 x 1	19,1	135,0	40,0	1,3	0,4
CAU-92	190,0	23,6	29,7	30,0	25,02-25,04	48,0	10,9	19,3	40,0	14,5	40,9	M8 x 1,25	24,9	160,0	45,0	2,3	0,8
CAU-122	190,0	28,2	34,0	28,5	22,25-22,28	57,2	12,7	29,2	38,1	16,5	39,6	M10 x 1,5	30,0	161,5	50,8	3,8	1,0
CAU-202	212,5	32,3	38,6	35,0	32,00-32,03	61,2	13,2	24,4	60,0	17,3	54,4	M10 x 1,5	30,0	177,5	55,0	2,8	1,7
CAU-352	220,0	41,1	49,0	40,0	38,02-38,05	79,8	18,8	34,3	66,0	15,7	54,1	M10 x 1,5	40,1	180,0	68,0	1,8	2,7

Siehe Spannkraft-Diagramme auf Seite 36.  
 Nie kürzer als auf die angegebene Mindestlänge zuschneiden.

Abbildung: SC-3, SC-1



## SC-Serie

Diese Schwenkspannzylinder drehen sich um 90°, wenn sie ihren Hub beginnen und setzen ohne Drehung für den endgültigen Spannhub fort. Die Zylinder können zur Linksdrehung, Rechtsdrehung oder Zuganwendungen geändert werden, indem der Seitenstecker gelöst und der Kolben in die gewünschte Position gedreht wird.

Der SC-1 und SC-3 verfügen über eine Rückholfeder für den einwirkenden Betrieb. Beide Zylinder können als doppeltwirkende Zylinder betrieben werden, indem eine Rückzugsleitung an den Belüftungsanschluss angeschlossen wird.

## Austauschbare Schwenkfunktion

...mit 360° voll verstellbarem Spannarm

- Austauschbare Schwenkfunktion: Die Bewegung des Spannarmes kann auf Links- oder Rechtsdrehung oder auf eine gerade Zugfunktion eingestellt werden
- Schwenkradius des Spannarmes 88 -92°
- Einfache Installation: integrierte Befestigungen und Halterungen
- Kompakte Bauweise für den Einsatz bei eingeschränkten Platzverhältnissen
- Einfache und präzise Lokalisierung des Spannarmes zur Positionierung des Schwenkspannzylinders
- Einfach- und doppeltwirkende Zylinder erfüllen eine Vielzahl von hydraulischen Anforderungen.

Spannkraft: 2,2 - 9,6 kN

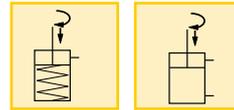
Hub: 19,1 - 38,1 mm

Betriebsdruck: 138 - 207 bar

GB Swing clamps

F Vérins de bridage pivotants

I Cilindri a staffa rotante



Spannarm-länge mm	Max. Spanndruck bar	Spannkraft kN
-------------------	---------------------	---------------

### ▼ SC-1

-	207	11,7
51 <sup>2)</sup>	207	9,6
76	207	8,7
102	207	7,7
127	166	5,3
152	138	3,7

### ▼ SC-3

-	207	3,1
25 <sup>2)</sup>	207	2,2
51	138	1,1

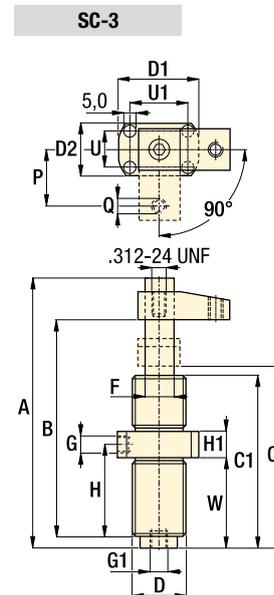
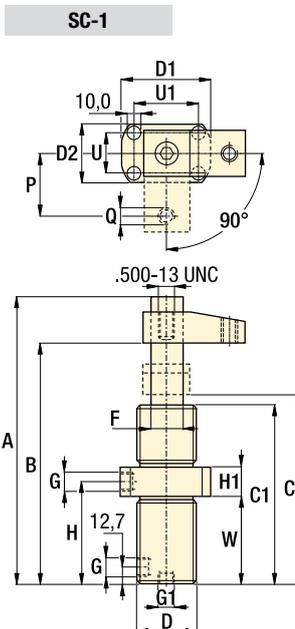
## Auswahltablelle

Spannkraft <sup>1)</sup>	Hub			Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche		Ölvolumen	
	mm				cm <sup>2</sup>		cm <sup>3</sup>	
kN	Spannen	Gesamt		SC-1	Zug	Druck	Zug	Druck
9,6	12,7	38,1			6,3	11,4	24,1	43,4
2,2	6,4	19,1			1,6	2,9	3,0	5,4

<sup>1)</sup> Mit Standard-Spannarm (im Lieferumfang des Zylinders).

**Anmerkung:** - Lange Spannarme können beim Nutzer hergestellt werden  
- Für lange Spannarme verwenden Sie bitte die Stromregelventile der VFC-Serie

<sup>2)</sup> Standard-Standard-Spannarm (im Lieferumfang enthalten).



## Abmessungen in mm [ ]

Modellnummer	A	B	C	C1	D	D1	D2	F	G	G1	H	H1	P	Q	U	U1	W	
								Ø	NPT	NPT				UNC				kg
SC-1	226	187	149	146	1.875-16UN	74	48	25	.250-18	.125-27	84,1	22,4	51	.375-16	32,5	52,3	73	2,7
SC-3	134	108	94	88	1.00-12UNF	51	29	13	.125-27	.125-27	54,6	16,0	25	.250-20	19,1	38,1	52	0,9

# Schwenkspannzylinder

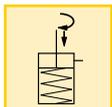
# ASC-Serie

Spannkraft: 6,1 - 19,5 kN

Hub: 6,4 - 10,9 mm

Betriebsdruck: 80 - 170 bar

- GB Swing clamps
- F Vérins de bridage pivotants
- I Cilindri a staffa rotante



## Einstellbarer Spannhub

...Drehung im oder entgegen des Uhrzeigersinns

- Einstellschraube im Spannarm zum Einstellen des Spannhubes
- Niedrige Einbauhöhe, ideal für den Einsatz bei eingeschränkten Platzverhältnissen
- Schnelle Schwenkbewegung lässt den Spannarm schnell vom Werkzeug wegschwenken und das Werkstück erneut spannen, sobald das Werkzeug vorbei ist
- Schwenkradius des Spannarmes 94 -100°

ASC-30, -100

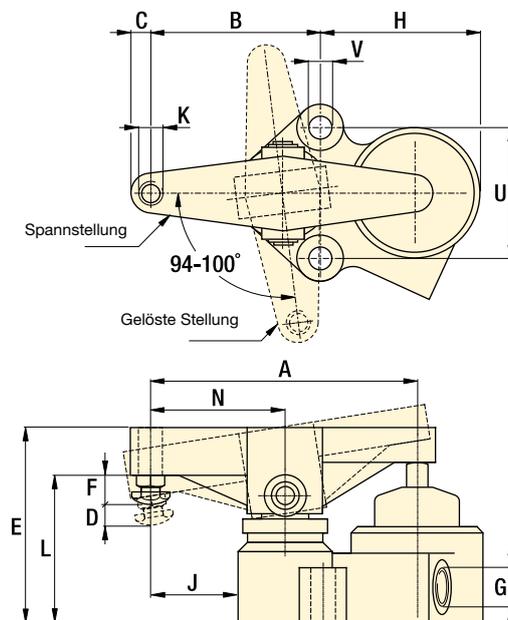


Abbildung: ASC-30



### ASC-Serie

Der Spannarm dreht sich um 97° im oder entgegen dem Uhrzeigersinn (hierzu einfaches Auswechseln der Drehfeder erforderlich) und geht über dem Werkstück in Position. Danach übt ein senkrechter Kolben eine aufwärts gerichtete Druckkraft auf das hintere Ende des Schwenkarmes aus und erzeugt so eine hohe, nach unten gerichtete Kraft zum Spannen des Werkstücks.

### Wichtig

Für Schnellfrequenzwerkzeuge sind doppelwirkende Zylinder zu verwenden.

Ansicht einer Bearbeitungsvorrichtung mit Spannzylindern ASC-30.



## Auswahltabelle

Spannkraft	Hub	Modellnummer	Betriebsdruck	Wirksame Kolbenfläche	Ölvolumen	Max. zul. Fördervolumen	
kN	mm		bar	cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	L/min	kg
6,1	6,4	ASC-30	80 - 170	3,5	4,9	1,9	2,7
19,5	10,9	ASC-100	80 - 170	11,4	20,0	1,9	8,2

## Abmessungen in mm [ ]

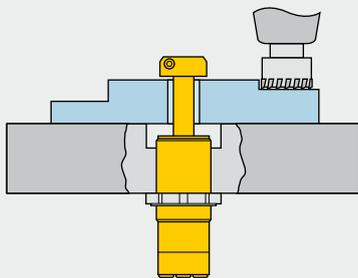
Modellnummer	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	N	U	V
							NPT			UN				ø
ASC-30	127,0	85,9	12,7	6,4	88,9	19,1	.125-27	69,9	41,4	.500-13	69,9	63,5	63,5	10,4
ASC-100	177,8	114,3	13,5	10,9	133,4	18,5	.125-27	108	57,2	.500-13	101,6	88,9	88,9	16,0

Abbildung: WTR-24



## WTR-Serie

Der Drei-Positionen-Schwenkspannzylinder dreht sich erst um 90°, wenn der Kolben vollständig ausgefahren ist. Diese Funktion ermöglicht die Montage des Schwenkspannzylinders unter dem Werkstück, wo sich der Schwenkspannzylinder zum Spannen durch das Werkstück bewegt.

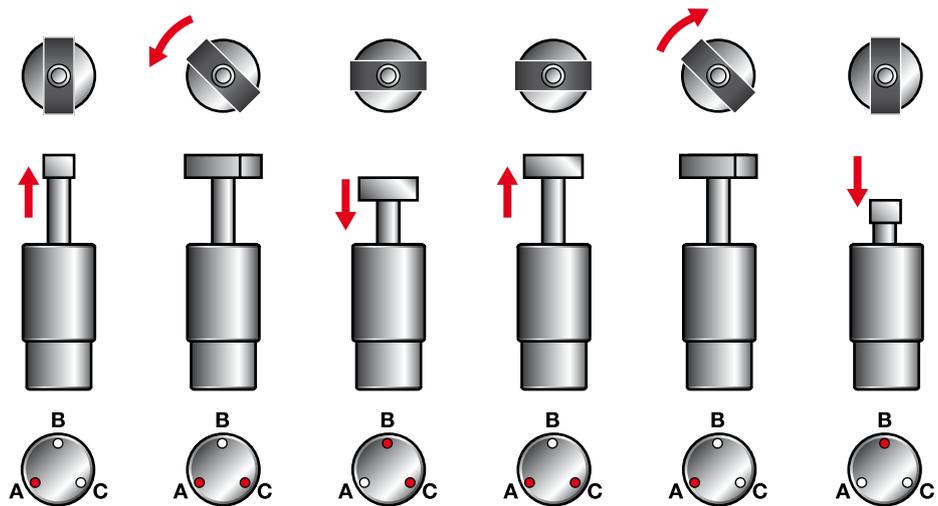


## Uneingeschränktes Beladen der Vorrichtung

- Der Kolben dreht sich nur, wenn der Zylinder voll ausgefahren ist, um Blockierungen zu minimieren
- Ideal für die Montage unter der Vorrichtung, da sich der Schwenkspannzylinder nicht dreht, bis das Werkstück gelöst wurde
- Edelstahlgehäuse für zusätzliche Korrosionsbeständigkeit
- Drei Anschlüsse für weniger Hydraulikan Anschlüsse
- Komplettes Außengewinde zur einfachen Montage
- Zweiseitiger Standard-Spannarm im Lieferumfang enthalten
- Die Spannarmkonstruktion sorgt für eine einfache Montage

## Funktionsablauf

Der Drei-Positionen-Schwenkspannzylinder ist ideal für Werkstücke mit einer Durchgangsbohrung. Der Schwenkspannzylinder ermöglicht ungehindertes Laden von Werkstücken.



- |  |  |   |   |  |  |
|--|--|---|---|--|--|
| <p><b>Schritt 1</b><br/>Druck auf Zylinderanschluss A ausüben.<br/>Der Kolben fährt durch das Werkstück aus.</p> | <p><b>Schritt 2</b><br/>Zylinderanschluss A unter Druck lassen.<br/>Druck auf Zylinderanschluss C ausüben.<br/>Der Kolben führt eine flache Drehbewegung um 90° aus.</p> | <p><b>Schritt 3</b><br/>Zylinderanschluss C unter Druck lassen.<br/>Druck auf Zylinderanschluss B ausüben.<br/>Der Kolben fährt ein: Spannkraft wird aufgebracht.</p> | <p><b>Schritt 4</b><br/>Zylinderanschluss C unter Druck lassen.<br/>Druck auf Zylinderanschluss A ausüben.<br/>Der Kolben fährt aus: Spannkraft lässt nach.</p> | <p><b>Schritt 5</b><br/>Zylinderanschluss A unter Druck lassen.<br/>Druck von Zylinderanschluss C abbauen.<br/>Der Kolben führt eine flache Drehbewegung um 90° aus.</p> | <p><b>Schritt 6</b><br/>Druck auf Zylinderanschluss B ausüben.<br/>Der Kolben fährt durch das Werkstück ein.</p> |
|--|--|---|---|--|--|

## Auswahltabelle

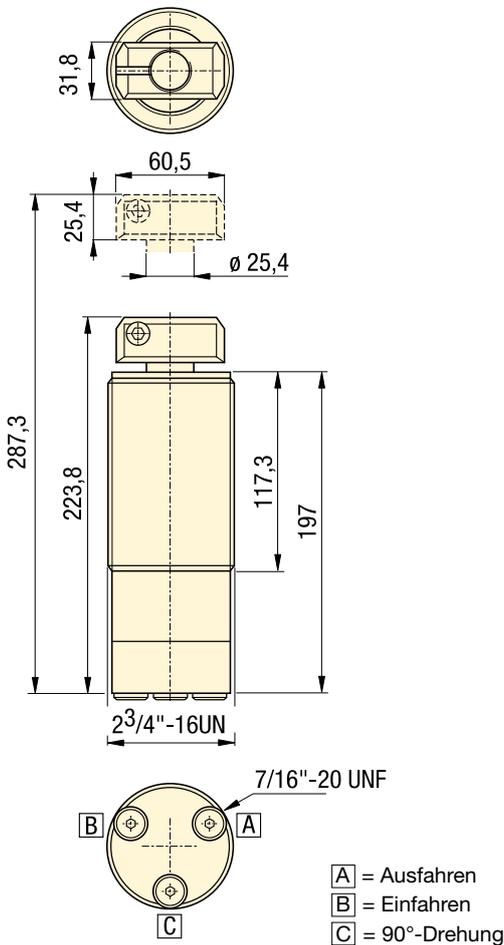
Spannkraft <sup>1)</sup>	Hub	Modellnummer <sup>2)</sup>	Wirksame Kolbenfläche		Ölvolumen		Max. Fördervolumen	Maximale Taktzeit
			cm <sup>2</sup> Spannen	cm <sup>2</sup> Lösen	cm <sup>3</sup> Spannen	cm <sup>3</sup> Lösen		
kN	mm						L/min	Takte /min
22,2	63,5	<b>WTR-24</b>	6,3	11,4	41,0	72,1	1,9	4

<sup>1)</sup> Bei Verwendung des optionalen CA-28-Spannarms beträgt der maximale Betriebsdruck 138 bar.

<sup>2)</sup> Standard-Standard-Spannarm im Lieferumfang enthalten.

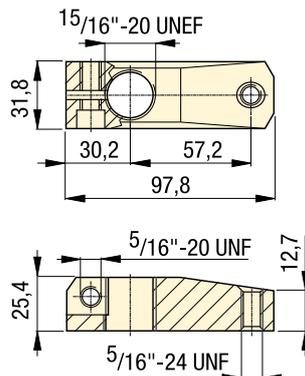
\* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

**WTR-24**



**Optionaler CA-28-Spannarm**

Der WTR-24 hat einen zweiseitigen Standard-Spannarm im Lieferumfang enthalten. Der CA-28 Spannarm kann nur auf einer Seite zur Sicherung des Werkstückes verwendet werden. Daher ist der Spanndruck auf max. 140 bar zu reduzieren.

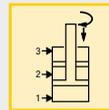


**Spannkraft:** 8,7 - 22,2 kN

**Hub:** 63,5 mm

**Betriebsdruck:** 140 - 350 bar

- GB** Swing clamps
- F** Vérins de bridage pivotants
- I** Cilindri a staffa rotante



**Optionen**

- Hochdruck-filter**  
☞ 193
- Verschraubungen**  
☞ 194
- Ventile**  
☞ 136

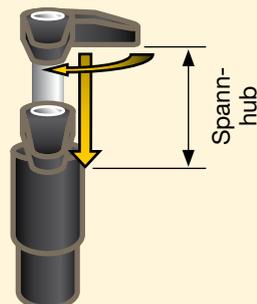
**Wichtig**

Es wird dringend empfohlen, die Systemfiltration zu verwenden, um einen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten.

Überschreiten Sie niemals das maximal zulässige Fördervolumen.

Empfohlene Ventilsysteme finden Sie auf Seite 42.

**Spannarmbewegung:**  
Flache Drehbewegung von 90° ± 3°.

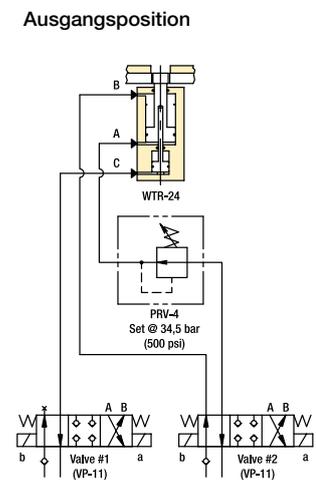
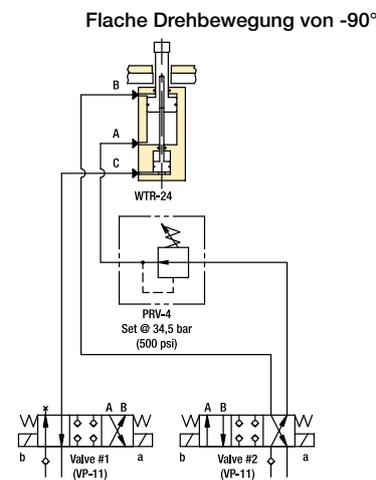
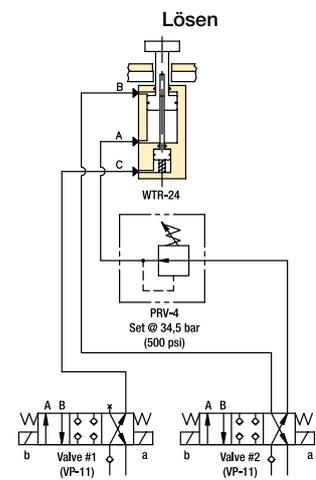
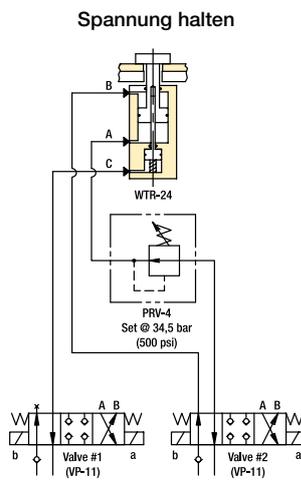
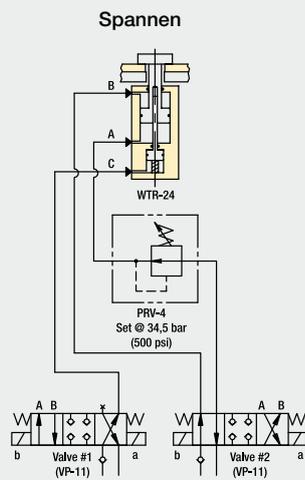
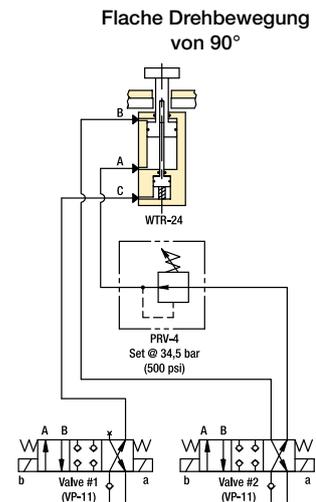
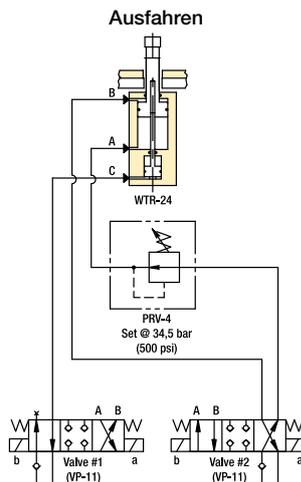
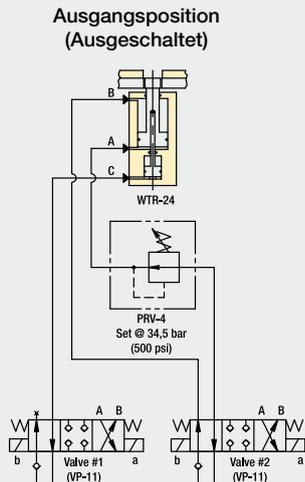


## ⚠ Wichtig

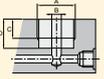
Im Kreislauf muss ein Druckbegrenzungsventil (PRV-4) im "A"-Anschluss-Kreislauf zur Verringerung des Drucks in der gelösten Stellung enthalten sein, um Schäden am Zylinder zu vermeiden.

## Empfohlenes Ventilsystem für WTR-24

- 4/3-Wegeventile mit geschlossener Mittelstellung werden empfohlen
- Die Ventile können manuell oder magnetgesteuert sein
- Die Ventile müssen zur ordnungsgemäßen Betätigung des WTR-24 wie abgebildet gesteuert werden



# Abstützzylinder

	▼ Serie	▼ Seite	
<b>Abstützzylinder-Übersicht</b>		<b>44 - 45</b>	
Hydraulisch anstellbare Abstützzylinder	<b>WF</b>	<b>46 - 47</b>	
Federangestellte Abstützzylinder	<b>WS</b>	<b>48 - 49</b>	
Einbaumaße für Abstützzylinder	<b>WF, WS</b>	<b>50 - 51</b>	

## Abstützzylinder

Enerpac's Sortiment an Abstützzylindern ermöglichen eine optimale Haltekraft auch auf engstem Raum. Dank innovativer Materialkombinationen kommen unsere Abstützzylinder mit den niedrigsten Lösedrücken der Branche aus.

Die Verwendung von korrosionsfesten Materialien verlängert zudem die Lebensdauer, auch unter extremen Bedingungen.



## Technische Unterstützung

Beachten Sie die "Gelben Seiten" dieses Kataloges in Bezug auf:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

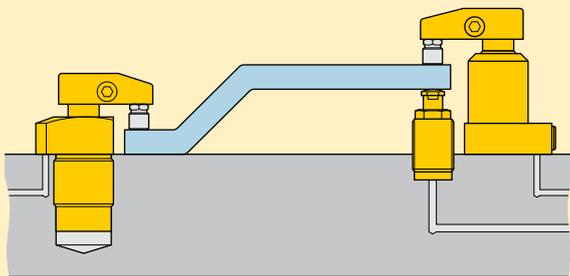
197 ▶

Abbildung: WFL-112, WFC-72, WFL-442



Der Enerpac-Abstützylinder unterstützt das Werkstück hydraulisch, um Durchbiegungen zu minimieren.

Der Abstützylinder passt sich automatisch den Konturen des Werkstücks an und verriegelt in der entsprechenden Position. Diese zusätzliche Abstützung verleiht dem Werkstück größere Steifigkeit und reduziert Fertigungstoleranzen.



Dicht an die Bearbeitungsfläche angestellter Fußflansch-Abstützylinder verhindert die Durchbiegung des Werkstückes.

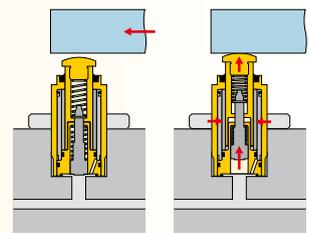
## Große Auswahl an Größen und Typen zur effizienten Unterstützung von Werkstücken

- Niedrige Verriegelungsdrücke ermöglichen die Verwendung von Hydrauliksystemen der Werkzeugmaschinen
- Hohe Abstützkräfte ermöglichen kompaktere Spannvorrichtungsaufstellung
- Korrosionsbeständige Materialien, die den Einsatz der meisten Kühlmittel in einer Vielzahl von Arbeitsumfeldern zulassen
- Gewindeanschlüsse für die Be- und Entlüftung erlauben eine Vorrichtungskonstruktion ohne das Eindringen von Kühlmitteln
- Auf ein Minimum reduzierte Durchbiegungen erhöhen die Fertigungspräzision
- Verschiedenste Montagekonfigurationen lassen Ausführungsflexibilität zu.

## Wählen Sie Ihre Methode für die Abstützylinder:

### WF-Serie, Hydraulisch angestellt

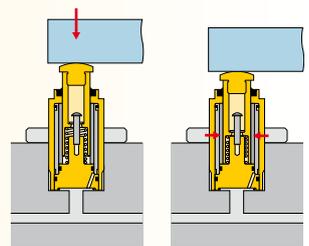
- Der eingefahrene Kolben erlaubt das uneingeschränkte Beladen der Vorrichtung.
- Das Ausfahren des inneren Hydraulikkolbens erlaubt die Anstellung des äußeren Kolbens über eine Anstellfeder. Die Bronzehülse presst und arretiert den Kolben in eine feste Position.



46 ▶

### WS-Serie, Federangestellt

- Das Werkstückgewicht drückt den Kolben gegen die Anstellfeder ein.
- Bei Druckbeaufschlagung wird der Kolben durch die interne Bronzehülse in eine feste Position gepresst und arretiert.
- Die Anstellung kann über Druckluft erfolgen.



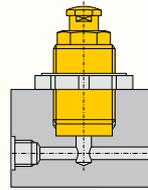
48 ▶



## Wählen Sie die gewünschte Befestigungsart aus:

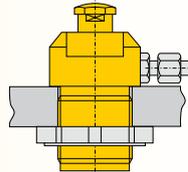
### Einschraubversion

- Benötigt keine Verrohrung
- Geringste Baumaße für kompakte Vorrichtungen
- Kolbenstangeninnengewinde für Sonderdruckstücke.



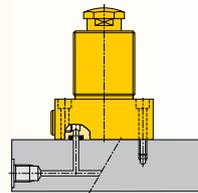
### Außengewinde

- Höhenverstellbar
- Anschlüsse auf beiden Seiten oder von der Unterseite möglich
- Kolbenstangeninnengewinde für Sonderdruckstücke.



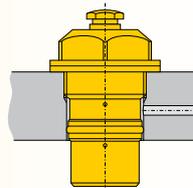
### Fußflansch

- Direkt angeschlossen oder Verteilermontage
- Keine Bohrungen in der Vorrichtung erforderlich
- Einfache Montage oder Demontage
- Kolbenstangeninnengewinde für Sonderdruckstücke.



### Einbauversion

- Benötigt keine Verrohrung
- Ermöglicht geringste Abstände der Abstützzyylinder.
- Geringste Baumaße für kompakte Vorrichtungen
- Kolbenstangeninnengewinde für Sonderdruckstücke.



Haltekraft: 7,3 - 44,5 kN

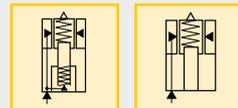
Hub: 9,1 - 16,8 mm

Betriebsdruck: 48 - 350 bar

**GB** Work supports

**F** Vérin anti-vibreur

**I** Supporti



## Optionen

Schwenkspann-  
zylinder

 22 ▶



Zubehör

 86 ▶



Hochdruck-  
filter

 193 ▶



Folgeventile

 152 ▶



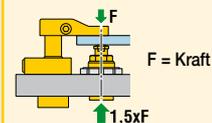
## Auswahltabelle

Maximale Haltekraft	Hub	Einschraub- version	Außengewinde- version	Fußflansch- version	Einbau- version
kN	mm				
<b>▼ Hydraulisch angestellt</b>					
Modellnummer					
7,3	9,9	<b>WFM-72</b>	-	-	-
7,3	10,1	-	<b>WFT-72</b>	-	-
11,1	10,1	-	-	<b>WFL-112</b>	-
22,2	10,4	-	-	<b>WFL-222</b>	-
33,4	13,5	-	-	<b>WFL-332</b>	-
44,5	16,5	-	-	<b>WFL-442</b>	-
7,3	9,9	-	-	-	<b>WFC-72</b>
11,1	9,1	-	-	-	<b>WFC-112</b>
22,2	10,4	-	-	-	<b>WFC-222</b>
<b>▼ Federangestellt</b>					
Modellnummer					
7,3	9,7	<b>WSM-72</b>	-	-	-
7,3	9,7	-	<b>WST-72</b>	-	-
11,1	9,7	-	-	<b>WSL-112</b>	-
22,2	9,7	-	-	<b>WSL-222</b>	-
33,4	13,7	-	-	<b>WSL-332</b>	-
44,5	16,8	-	-	<b>WSL-442</b>	-
7,3	9,7	-	-	-	<b>WSC-72</b>
11,1	9,7	-	-	-	<b>WSC-112</b>
22,2	11,9	-	-	-	<b>WSC-222</b>

## Wichtig

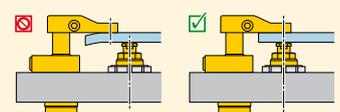
### ACHTUNG!

Haltekraft und Spannkraft müssen einander entsprechen. Die Haltekraft sollte mindestens 150% der Spannkraft betragen.



Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden, um eine vorzeitige Verriegelung zu vermeiden.

Die Last muss sich immer mittig über dem Abstützzyylinder befinden.



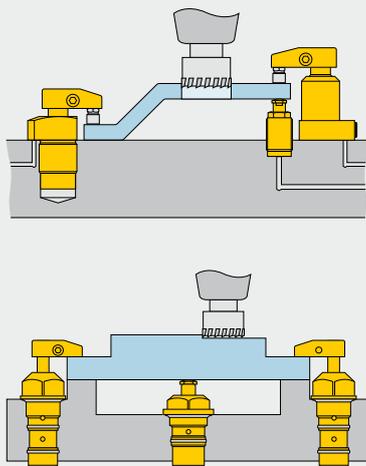
# Abstützylinder - Hydraulisch angestellt

Abbildung: WFM-72, WFL-112



## WF-Serie

Enerpac-Abstützylinder bieten zusätzliche Spannpunkte ohne festes Widerlager oder Unterstützung von längeren oder dünneren Werkstückbereichen. Damit werden Durchbiegungen beim Bearbeiten vermieden.



Um das Werkstück seitlich einschieben zu können, wurden hier hydraulisch angestellte Abstützylinder verwendet.



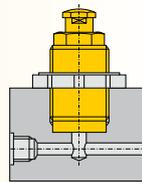
## Uneingeschränktes Beladen der Vorrichtung

- Der Kolben bleibt eingefahren bis zum Druckaufbau und ermöglicht ein uneingeschränktes Beladen
- Niedrige Verriegelungsdrücke ermöglichen die Verwendung von Hydrauliksystemen der Werkzeugmaschinen
- Hohe Abstützkräfte ermöglichen kompaktes Vorrichtungsdesign
- Korrosionsbeständige Materialien, die den Einsatz der meisten Kühlmittel in einer Vielzahl von Arbeitsumfeldern zulassen
- Gewindeanschlüsse für die Ent- und Belüftung erlauben eine Vorrichtungskonstruktionen ohne das Eindringen von Kühlmitteln
- Auf ein Minimum reduzierte Durchbiegungen erhöhen die Fertigungspräzision
- Verschiedenste Bauformen lassen eine flexible Vorrichtungskonstruktion zu.

## Vier Montagemöglichkeiten

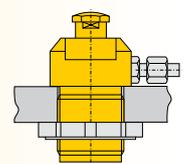
### WFM-Serie Einschraubversion

Machen Befestigungsschrauben und Rohrleitungen auf der Vorrichtung überflüssig.



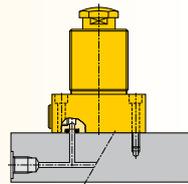
### WFT-Serie, Außen- gewindeversion

Ermöglichen den Anschluss von beiden Seiten oder unten.



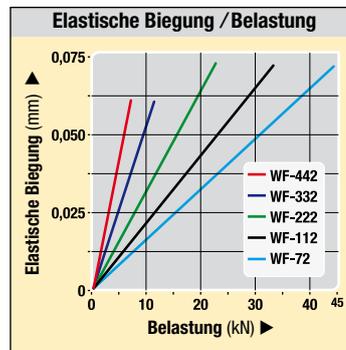
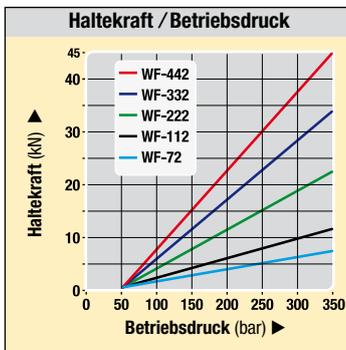
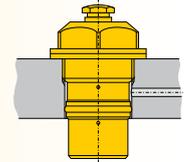
### WFL-Serie, Fußflanschversion

Direkt aufflanschbar, ohne Befestigungsbohrung.



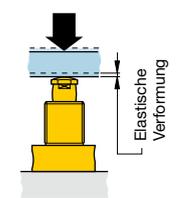
### WFC-Serie, Einbauversion

Können selbst in schmale Befestigungsplatten aufgrund der Durchgangsbohrungen eingebaut werden.



## Durchbiegungsdiagramm:

Elastische Durchbiegung des Abstützylinders bei Belastung.

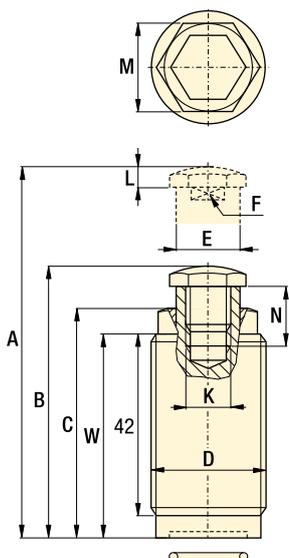


## Auswahltabelle

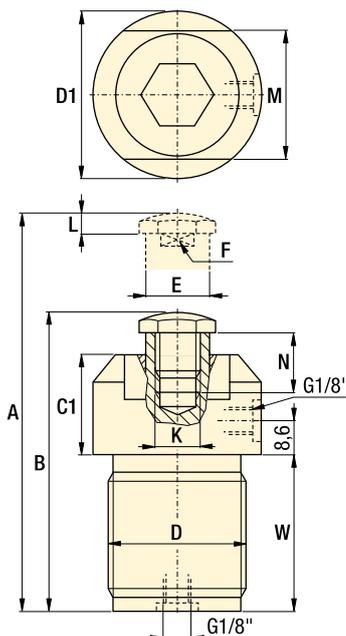
Max. Haltekraft	Hub	Einschraubversion	Außen-gewinde	Fuß-flansch	Einbau-version	Betriebs-druck		Anstell-federkraft		Öl-volumen	Max. Förder-volum.
						min.	max.	N Eingefahr.	N Ausgefahr.		
kN	mm					bar	bar	N	N	cm <sup>3</sup>	L/min
7,3	9,9	WFM-72	-	-	-	48	350	8,9	25,8	0,66	0,7
7,3	10,2	-	WFT-72	-	-	48	350	8,9	25,8	0,66	0,7
11,1	10,2	-	-	WFL-112	-	48	350	15,1	23,1	0,98	1,0
22,2	10,4	-	-	WFL-222	-	48	350	9,3	86,8	3,11	3,1
33,4	13,5	-	-	WFL-332	-	48	350	17,8	77,9	3,93	3,9
44,5	16,5	-	-	WFL-442*	-	48	350	14,7	97,9	4,92	4,9
7,3	9,9	-	-	-	WFC-72	48	350	8,9	25,8	0,66	0,7
11,1	9,1	-	-	-	WFC-112	48	350	15,1	23,1	0,98	1,0
22,2	10,4	-	-	-	WFC-222	48	350	9,3	86,8	3,11	3,1

\* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

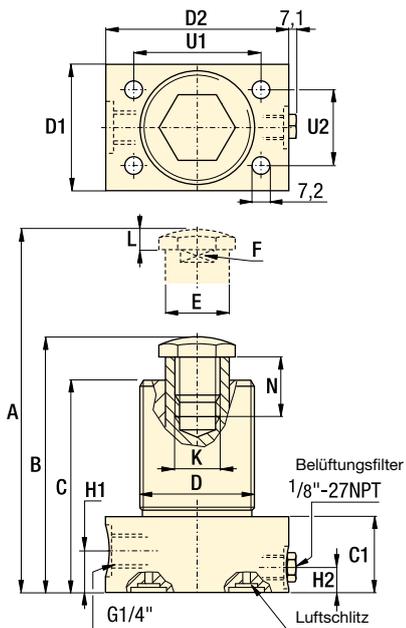
**WFM-Serie**



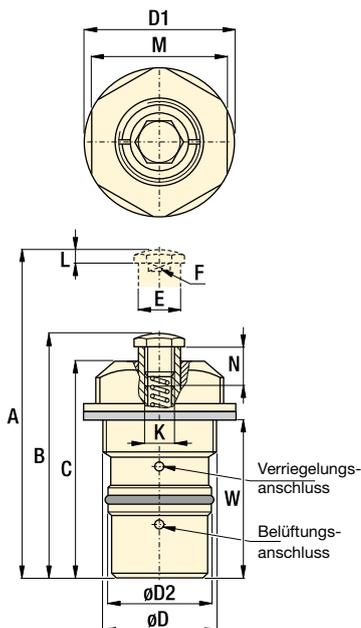
**WFT-Serie**



**WFL-Serie**



**WFC-Serie**

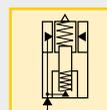


Haltekraft: 7,3 - 44,5 kN

Hub: 9,1 - 16,5 mm

Betriebsdruck: 50 - 350 bar

- Ⓜ Work supports
- ⓕ Vérin anti-vibreur
- Ⓛ Supporti



**Optionen**

Zubehör

86 ▶



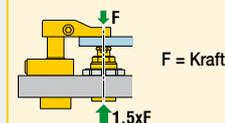
Hochdruck-filter

193 ▶



**Wichtig**

**ACHTUNG! Haltekraft und Spannkraft müssen einander entsprechen. Die Haltekraft sollte mindestens 150% der Spannkraft betragen.**



**Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden, um eine vorzeitige Verriegelung zu vermeiden.**

**Benutzerdefinierte Zylinder mit größere Hublängen sind auf Anfrage erhältlich.**

**Abmessungen** in mm [ ]

Einbaumaße 50 ▶

Modellnummer	Haltekraft kN	A	B	C	C1	D	D1	D2	E	F	H1	H2	K	L	M	N**	U1	U2	W		
		Ø																			kg
WFM-72	7,3	76,7	66,8	55,9	-	M30x1,5	-	-	15,01	13,0	-	-	M10x1,5	4,6	24,1	13,0	-	-	50,8	0,2	
WFT-72	7,3	89,7	79,5	-	26,2	M35x1,5	43,7	-	15,01	13,0	-	-	M10x1,5	4,6	34,0	13,0	-	-	41,9	0,2	
WFL-112	11,1	99,8	89,9	78,7	27,4	M35x1,5	38,1	ø60,4	15,98	12,4	14,2	17,8	M10x1,5	4,6	-	18,5	41,1	23,9	-	0,6	
WFL-222	22,2	104,9	94,5	78,0	26,4	M68x1,5	69,9	82,6	38,00	25,4	14,0	13,2	M20x2,5	6,1	-	23,4	55,6	55,6	-	2,2	
WFL-332	33,4	112,3	98,8	87,9	27,2	ø 73,2	76,2	88,9	44,98	30,0	13,5	10,9	M20x2,5	6,1	-	23,6	62,0	62,0	-	2,9	
WFL-442*	44,5	129,3	112,8	103,1	30,2	ø 85,9	88,9	101,6	54,99	36,6	13,5	10,9	M20x2,5	6,1	-	31,5	74,7	74,7	-	4,3	
WFC-72	7,3	81,8	71,9	62,5	-	M33x1,5	42,2	30,0	15,01	13,0	-	-	M10x1,5	4,6	38,1	13,0	-	-	50,3	0,4	
WFC-112	11,1	102,4	93,2	82,0	-	M42x1,5	57,2	38,1	15,98	12,4	-	-	M10x1,5	4,6	50,8	18,5	-	-	60,2	0,9	
WFC-222	22,2	115,8	105,4	91,4	-	M60x1,5	76,2	57,2	38,00	25,4	-	-	M20x2,5	6,1	69,9	23,4	-	-	69,0	1,8	

\* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

\*\* Anmerkung: Maß N ist fertigungsabhängig. Kann bei den Typen 222, 332 und 442 durch Einstellung der Anstellfederkraft variieren.

Anmerkung: Verteilereinbaumaße siehe (50).

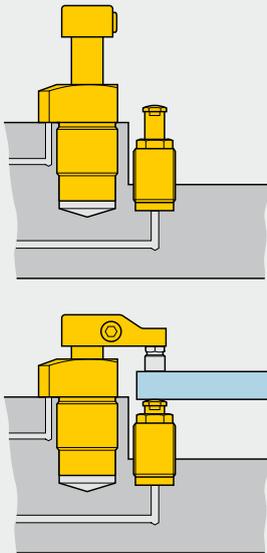
# Abstützylinder - Federangestellt

Abbildung: WSL-112, WSM-72



## WS-Serie

Enerpac-Abstützylinder bieten zusätzliche Spannpunkte ohne festes Widerlager oder Unterstützung von längeren oder dünneren Werkstückbereichen. Damit werden Durchbiegungen beim Bearbeiten vermieden.



■ Federangestellte Abstützylinder mit ausgefahrenem Kolben, bereit für das nächste Werkstück.



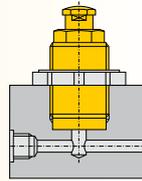
## Federangestellte Abstützylinder liegen am Werkstück an beim Einlegen in die Vorrichtung

- Niedrige Verriegelungsdrücke ermöglichen die Verwendung von Hydrauliksystemen der Werkzeugmaschinen
- Hohe Abstützkräfte ermöglichen kompaktes Vorrichtungsdesign
- Korrosionsbeständige Materialien, die den Einsatz der meisten Kühlmittel in einer Vielzahl von Arbeitsumfeldern zulassen.
- Gewindeanschlüsse für die Be- und Entlüftung erlauben eine Vorrichtungskonstruktion ohne das Eindringen von Kühlmitteln
- Auf ein Minimum reduzierte Durchbiegungen erhöhen die Fertigungspräzision
- Verschiedenste Montagekonfigurationen lassen Ausführungsflexibilität zu
- Die Anstellung kann über Druckluft erfolgen. Dazu muss die Anstellfeder entfernt und der Belüftungsanschluss mit Druckluft beaufschlagt werden.

## Montagemöglichkeiten

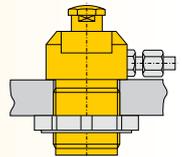
### WSM-Serie, Einschraubversion

Machen Befestigungsschrauben und Rohrleitungen auf der Vorrichtung überflüssig.



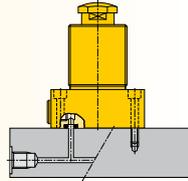
### WST-Serie, Außengewindeversion

Ermöglichen den Anschluss von beiden Seiten oder unten.



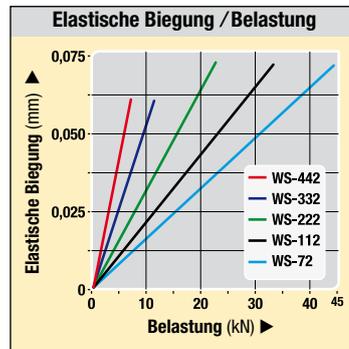
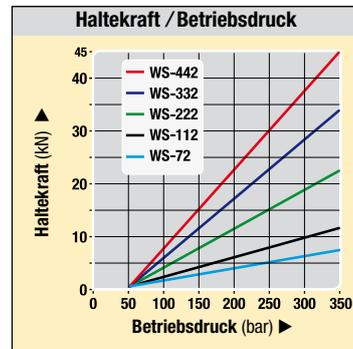
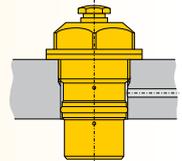
### WSL-Serie, Fußflanschversion

Direkt aufflanschbar, ohne Befestigungsbohrung.



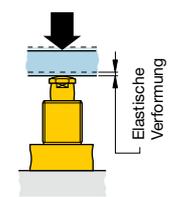
### WSC-Serie, Einbauversion

Selbst in schmale Befestigungsplatten einbaubar, da Durchgangslöcher voll funktionsfähig sind.



### Durchbiegungsdiagramm:

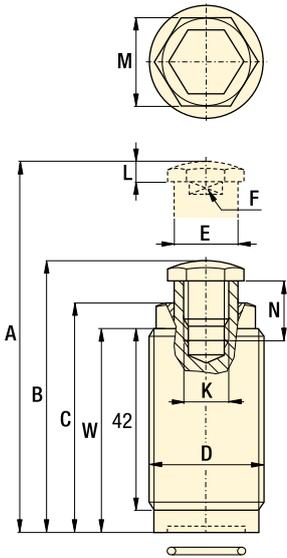
Elastische Durchbiegung des Abstützylinders bei Belastung.



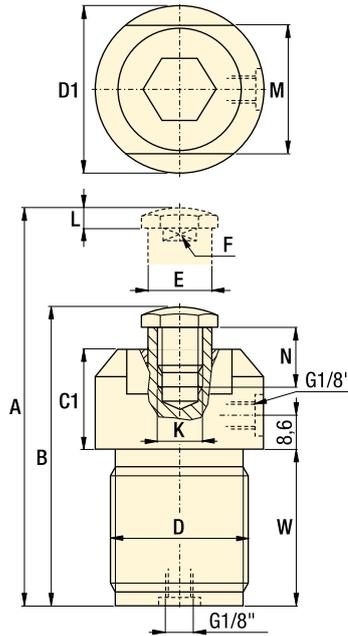
## Auswahltabelle

Max. Haltekraft	Hub	Einschraub	Außengewinde	Fußflansch	Einbauversion	Betriebsdruck		Anstellfederkraft		Ölvolumen	Max. Fördervolumen
						min. bar	max. bar	Eingef. N	Ausgef. N		
kN	mm									cm <sup>3</sup>	L/min
7,3	9,7	<b>WSM-72</b>	-	-	-	48	350	8,9	25,8	0,66	0,7
7,3	9,7	-	<b>WST-72</b>	-	-	48	350	8,9	25,8	0,66	0,7
11,1	9,7	-	-	<b>WSL-112</b>	-	48	350	15,1	23,1	0,98	1,0
22,2	9,7	-	-	<b>WSL-222</b>	-	48	350	9,3	86,8	3,11	3,1
33,4	13,7	-	-	<b>WSL-332</b>	-	48	350	17,8	77,9	3,93	3,9
44,5	16,8	-	-	<b>WSL-442*</b>	-	48	350	14,7	97,9	4,92	4,9
7,3	9,7	-	-	-	<b>WSC-72</b>	48	350	8,9	25,8	0,66	0,7
11,1	9,7	-	-	-	<b>WSC-112</b>	48	350	15,1	23,1	0,98	1,0
22,2	11,9	-	-	-	<b>WSC-222</b>	48	350	9,3	86,8	3,11	3,1

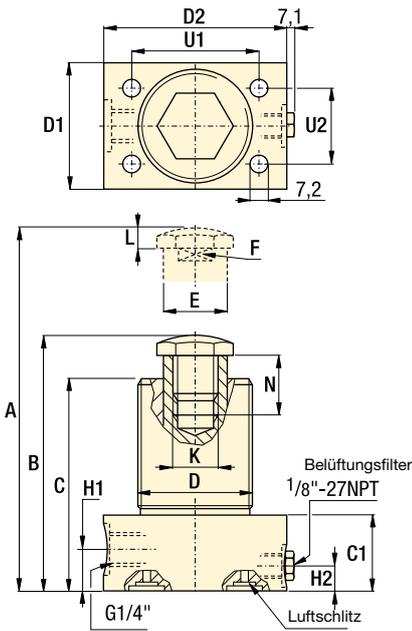
**WSM-Serie**



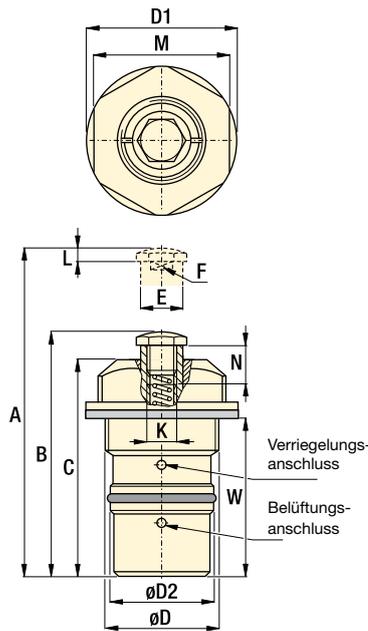
**WST-Serie**



**WSL-Serie**



**WSC-Serie**

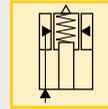


Haltekraft: 7,3 - 44,5 kN

Hub: 9,7 - 16,8 mm

Betriebsdruck: 50 - 350 bar

- E** Cilindros de soporte
- F** Vérin anti-vibreux
- D** Abstützzylinder



**Optionen**

Zubehör

86 ▶



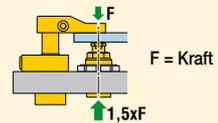
Hochdruck-filter

193 ▶



**Wichtig**

**ACHTUNG! Haltekraft und Spannkraft müssen einander entsprechen. Die Haltekraft sollte mindestens 150% der Spannkraft betragen.**



**Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden, um eine vorzeitige Verriegelung zu vermeiden.**

**Benutzerdefinierte Zylinder mit größere Hublängen sind auf Anfrage erhältlich.**

**Abmessungen** in mm [ ]

Einbaumaße 50 ▶

Modellnummer	Haltekraft kN	A	B	C	C1	D	D1	D2	E0	F	H1	H2	K	L	M	N**	U1	U2	W	
																				kg
<b>WSM-72</b>	7,3	76,2	66,5	55,9	-	M30x1,5	-	-	15,0	13,0	-	-	M10x1,5	4,6	24,1	13,0	-	-	50,8	0,2
<b>WST-72</b>	7,3	89,2	79,5	-	26,2	M35x1,5	43,6 ø	-	15,0	13,0	-	-	M10x1,5	4,6	34,0	13,0	-	-	41,9	0,2
<b>WSL-112</b>	11,1	85,3	75,7	64,5	24,1	M35x1,5	38,1	60,5	16,0	12,4	11,2	9,9	M10x1,5	4,6	-	18,5	41,1	23,9	-	0,6
<b>WSL-222</b>	22,2	99,3	89,7	74,9	24,9	M68x1,5	69,9	82,6	38,0	25,4	12,2	10,2	M20x2,5	6,1	-	23,4	55,6	55,6	-	2,2
<b>WSL-332</b>	33,4	109,0	95,3	85,6	27,2	73,2	76,2	88,9	45,0	30,0	13,0	9,4	M20x2,5	6,1	-	23,6	62,0	62,0	-	2,9
<b>WSL-442*</b>	44,5	126,7	110,0	102,6	30,2	85,6	86,4	101,6	55,0	36,6	13,5	10,9	M20x2,5	6,1	-	31,5	74,7	74,7	-	4,3
<b>WSC-72</b>	7,3	81,3	71,6	62,5	-	M33x1,5	42,4 ø	30,0	15,0	13,0	-	-	M10x1,5	4,6	38,1	13,0	-	-	50,3	0,4
<b>WSC-112</b>	11,1	85,9	76,2	65,0	-	M42x1,5	57,1 ø	38,1	16,0	12,4	-	-	M10x1,5	4,6	50,8	18,5	-	-	43,1	0,9
<b>WSC-222</b>	22,2	101,0	89,2	76,2	-	M60x1,5	76,2 ø	57,2	38,0	25,4	-	-	M20x2,5	6,1	69,9	23,4	-	-	53,9	1,8

\* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

\*\* Anmerkung: Maß N ist fertigungsabhängig. Kann bei den Typen 222, 332 und 442 durch Einstellung der Anstellfederkraft variieren.

Anmerkung: Verteilereinbaumaße siehe 50.

# Einbaumaße für Abstützzylinder

Abbildung: WFL-112 fixiert Gussteile.



## Montage von Abstützzylindern

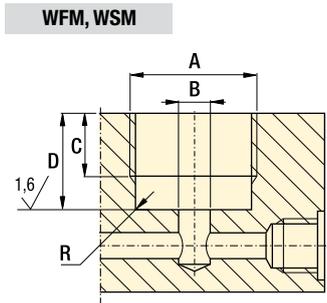
Enerpac-Abstützzylinder werden in vielen Montagemöglichkeiten angeboten. Die Abmessungen für Befestigungslöcher, Durchgangsbohrungen oder Gewinde finden Sie für jede Version separat angegeben.

Die Kombination aus Schwenkspannzylinder und Abstützzylindern von Enerpac gewährleistet eine deformationsfreie Aufspannung.



## Einbaumaße der Einschraubabstützzylinder

Machen Befestigungsschrauben und Rohrleitungen auf der Vorrichtung überflüssig. Mit einer Nutmutter kann der Abstützzylinder in der gewünschten Position fixiert werden.



## Abmessungen in mm [ $\text{D}$ ]

Modellnummer	A	B	C	D	R	Einbau-O-Ring <sup>1)</sup>	Nutmutter
		$\varnothing$					
▼ Für Abstützzylinder im Verteiler							
<b>WFM-72</b>	M30 x 1,5	9,4-9,9	13,2-13,7	18,8-19,3	0,4	ARP-017	FN-302
<b>WSM-72</b>	M30 x 1,5	9,4-9,9	13,2-13,7	18,8-19,3	0,4	ARP-017	FN-302

<sup>1)</sup> Polyurethan 92 shore.

## Einbaumaße der Abstützzylinder mit Außengewinde

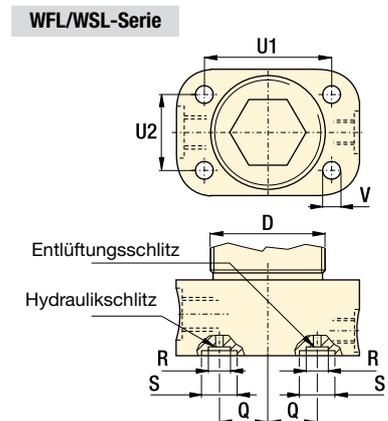
Abstützzylinder mit Außengewinde können direkt in die Vorrichtung eingeschraubt werden. Die Gewindegröße (D) entnehmen Sie bitte den Abmessungstabellen auf Seite 47 (WFT) und Seite 49 (WST).

Mit einer Nutmutter kann der Abstützzylinder mit Außengewinde in der gewünschten Position fixiert werden.

## Einbaumaße der Abstützzylinder mit Fußflansch

Abstützzylinder mit Fußflansch können direkt auf die Vorrichtung oder auch in die Vorrichtung eingebaut werden. Nutmuttern können zur Befestigung der Zylinder in der gewünschten Höhe verwendet werden.

**Anmerkung:** Es ist äußerst wichtig, dass der Entlüftungsschlitz beim Reinigen und Trocknen geöffnet ist.



## Abmessungen in mm [ $\text{D}$ ]

Modellnummer	D	Q	R	S	U1	U2	V	Eingau-O-Ring <sup>1)</sup>	Nutmutter
			$\varnothing$	$\varnothing$					
▼ Für Abstützzylinder mit Fußflansch									
<b>WFL-112</b>	M30 x 1,5	14,5	5,8	9,4	41,1	23,9	7,2	ARP-010	FN-302
<b>WFL-222</b>	M68 x 1,5	27,4	8,6	14,2	55,4	55,4	7,2	ARP-110	—
<b>WFL-332</b>	73,2	30,5	8,6	14,2	62,0	62,0	7,2	ARP-110	—
<b>WFL-442</b>	85,9	36,6	8,6	14,2	74,7	74,7	7,2	ARP-110	—
<b>WSL-112</b>	M35 x 1,5	14,5	5,8	9,4	41,1	23,9	7,2	ARP-010	FN-352
<b>WSL-222</b>	M68 x 1,5	27,4	8,6	14,2	55,4	55,4	7,2	ARP-110	—
<b>WSL-332</b>	73,2	30,5	8,6	14,2	62,0	62,0	7,2	ARP-110	—
<b>WSL-442</b>	85,9	36,6	8,6	14,2	74,7	74,7	7,2	ARP-110	—

<sup>1)</sup> Polyurethan 92 shore.

Spannkraft: 7,3 - 44,5 kN

Hub: 9,7 - 16,8 mm

Betriebsdruck: 48 - 350 bar

- E Cilindros de soporte
- F Vérin anti-vibreur
- D Abstützylinder

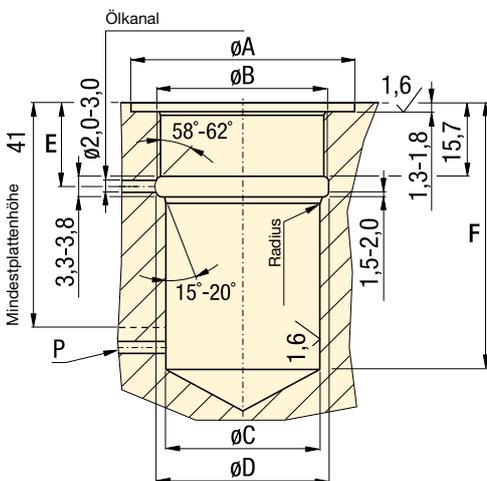
**Optionen**

- Zubehör**  86 ▶
- Hochdruckfilter**  193 ▶
- Verschraubungen**  194 ▶
- Schwenkspannzylinder**  22 ▶

**Einbaumaße für Abstützylinder**

Können selbst auf schmalen Befestigungsplatten aufgrund der Durchgangsbohrungen angebracht werden.

**WFC, WSC**



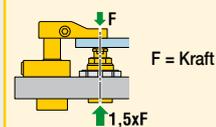
**Abmessungen in mm [  $\pm$  ]**

Modellnummer	A	B	C	D	E	F	Belüftung unter Kraft erforderlich
<b>▼ Hydraulisch angestellt</b>							
WFC-72	42,7-43,2	M33 x 1,5	30,02-30,07	33,3-33,8	15,7-17,3	52,8	Nein
WFC-112	57,4-57,9	M42 x 1,5	38,07-38,13	42,4-42,9	17,5-19,0	62,5	Ja
WFC-222	76,5-77,0	M60 x 1,5	57,12-57,18	60,5-70,0	17,5-18,3	71,1	Ja
<b>▼ Federangestellt</b>							
WSC-72	42,7-43,2	M33 x 1,5	30,02-30,07	33,3-33,8	15,7-17,3	52,8	Nein
WSC-112	57,4-57,9	M42 x 1,5	38,07-38,13	42,4-42,9	17,5-19,0	45,7	Ja
WSC-222	76,5-77,0	M60 x 1,5	57,12-57,18	60,5-70,0	17,5-18,3	55,9	Ja

Anmerkung: Bei Montage in einem Sackloch benötigen die Modelle 112 und 222 eine Belüftungsbohrung (unter Maß 41 mm)

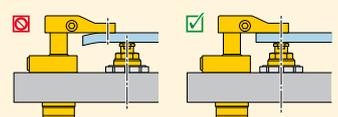
**Wichtig**

**ACHTUNG! Haltekraft und Spannkraft müssen einander entsprechen. Die Haltekraft sollte mindestens 150% der Spannkraft betragen.**



Das maximale Fördervolumen darf nicht überschritten werden, um eine vorzeitige Verriegelung zu vermeiden.

Die Last muss sich immer mittig über dem Abstützylinder befinden.



# Druck-/Zugzylinder

## Druck-/Zugzylinder

Eine große Auswahl an verschiedensten Ausführungen und Funktionen machen die Produktpalette von Druck-/Zugzylinder von Enerpac zur umfassendsten der Branche. Von kompakten Kurzhubzylindern mit Federrückzug bis hin zu doppelwirkenden Zylindern für produktionstechnische Anwendungen, verfügt Enerpac über den passenden Zylinder für alle Anwendungsanforderungen. Ob zum Drücken, Ziehen, Spannen, Stanzen, Pressen oder zum Befestigen des Werkstücks für mehrere Tage, Enerpac bietet den Zylinder, der Ihren Anforderungen entspricht.



## Technische Unterstützung

Beachten Sie die "Gelben Seiten" dieses Kataloges in Bezug auf:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

 197 ▶

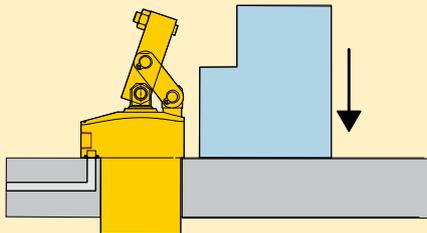
	▼ Serie	▼ Seite	
Gelenkspanner / Gelenkspannerarme	LU LCA	54 - 55 56 - 57	
<b>Zugzylinder-Übersicht</b>		<b>58 - 59</b>	
Zugzylinder mit Kopfflansch	PU	60 - 61	
Zugzylinder mit Fußflansch	PL	62 - 63	
Zugzylinder mit Außengewinde	PT	64 - 65	
<b>Druck-/Zugzylinder</b>		<b>66 - 93</b>	
Einschraubzylinder	CST, CDT	66 - 67	
Zusätzlicher Einschraubzylinder	CYDA, WMT, WRT	68 - 69	
Einbauzylinder	CSM	70 - 71	
Blockzylinder	BD, BMD BMS, BS	72 - 75	
Niederzugspanner	ECH, ECM	76 - 77	
Hohlkolbenzylinder	CY, HCS, QDH, RWH	78 - 79	
Federspannzylinder	MRS	80 - 81	
Universalzylinder, einfachwirkend	RW, MRW, REB, REP	82 - 83	
Universalzylinder, doppeltwirkend	BRD, BAD	84 - 85	
Zylinderzubehör	AW, BS, FN, MF	86 - 87	
Zugstangenzyylinder	TR	88 - 92	
Zubehör für Zugstangenzyylinder	TRA, TRR	93	

Abbildung: LUCS-32

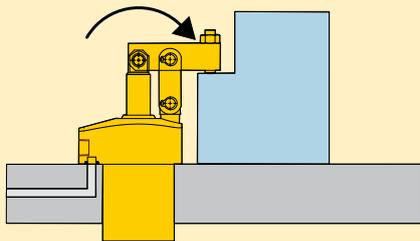


**➤ Gelenkspanner ermöglicht uneingeschränktes Beladen der Vorrichtung und hohe Spannkräfte. Die Hydraulikzylinder werden ausgefahren, um Spannkräfte zu erzeugen und wieder eingefahren, um das Werkstück herausnehmen zu können.**

Der Arm wird zum Laden des Werkstücks vollständig eingefahren.

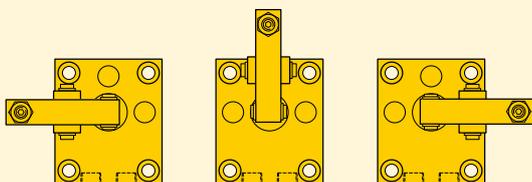


Beim Ausfahren des Zylinders dreht sich der Arm, um das Werkstück einspannen zu können.



Die Position des Spannarms lässt sich ohne Einsatz von Werkzeugen problemlos ändern.

Links      Mitte      Rechts



## Schneller und präziser Spannvorgang

- Der Hydraulikzylinder drückt gegen das Gelenk und dreht so den Spannarm in Position
- Die Bauweise stellt eine wiederholbare Spannposition sicher
- Das Gelenk kann zum Spannen so positioniert werden, dass das Werkstück in einem Winkel von 90, 180 oder 270 Grad zur Öffnung gespannt werden kann
- Spannzyylinder können mithilfe der mitgelieferten Schrauben montiert oder mit Nutmuttern befestigt werden
- Der Standard-Spannarm oder lange Spannarm sind separat bestellbar.

## Auswahltable

Spannkraft <sup>1)</sup> kN	Hub mm	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche cm <sup>2</sup>	Ölvolumen cm <sup>3</sup>	Standardspannarm (separat erhältlich) 57 ▶	Langspannarm
<b>▼ Einfachwirkend</b>						
2,9	18,5	<b>LUCS-32</b>	1,23	2,27	<b>LCAS-32</b>	<b>LCAL-32</b>
7,8	23,4	<b>LUCS-82</b>	3,10	7,28	<b>LCAS-82</b>	<b>LCAL-82</b>
11,8	29,7	<b>LUCS-122</b>	4,13	12,59	<b>LCAS-122</b>	<b>LCAL-122</b>
18,7	34,5	<b>LUCS-192</b>	6,39	22,67	<b>LCAS-192</b>	<b>LCAL-192</b>
27,2	44,7	<b>LUCS-282*</b>	9,61	45,18	<b>LCAS-282</b>	<b>LCAL-282</b>
<b>▼ Doppeltwirkend</b>						
3	18,5	<b>LUCD-32</b>	1,23	2,27	<b>LCAS-32</b>	<b>LCAL-32</b>
8	23,5	<b>LUCD-82</b>	3,10	7,28	<b>LCAS-82</b>	<b>LCAL-82</b>
12	29,7	<b>LUCD-122</b>	4,13	12,59	<b>LCAS-122</b>	<b>LCAL-122</b>
19	34,5	<b>LUCD-192</b>	6,39	22,67	<b>LCAS-192</b>	<b>LCAL-192</b>
28	44,7	<b>LUCD-282*</b>	9,61	45,18	<b>LCAS-282</b>	<b>LCAL-282</b>

Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie Modelle mit zölligen Gewinden und SAE-Anschlüssen bestellen möchten.

\* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

## Abmessungen in mm [ ]

Modellnummer	Anschlussgröße	C1	C2	C3	D	D1	D2	E
<b>▼ Einfachwirkend</b>								
<b>LUCS-32</b>	1/8" BSPP	27,9	36,6	55,1	M48 x 1,5	62,0	55,9	27,9°
<b>LUCS-82</b>	1/8" BSPP	30,0	41,4	65,0	M65 x 1,5	82,0	70,1	31,1°
<b>LUCS-122</b>	1/4" BSPP	37,1	49,5	79,2	M80 x 2	102,1	87,9	28,5°
<b>LUCS-192</b>	1/4" BSPP	39,9	58,4	93,0	M90 x 2	119,1	102,1	28,3°
<b>LUCS-282*</b>	1/4" BSPP	50,0	66,0	110,7	M105 x 2	134,9	119,9	24,8°
<b>▼ Doppeltwirkend</b>								
<b>LUCD-32</b>	1/8" BSPP	27,9	36,6	55,1	M48 x 1,5	62,0	55,9	27,9°
<b>LUCD-82</b>	1/8" BSPP	30,0	41,4	65,0	M65 x 1,5	82,0	70,1	31,1°
<b>LUCD-122</b>	1/4" BSPP	37,1	49,5	79,2	M80 x 2	102,1	87,9	28,5°
<b>LUCD-192</b>	1/4" BSPP	39,9	58,4	93,0	M90 x 2	119,1	102,1	28,3°
<b>LUCD-282*</b>	1/4" BSPP	50,0	66,0	110,7	M105 x 2	134,9	119,9	24,8°

Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie Modelle mit zölligen Gewinden und SAE-Anschlüssen bestellen möchten.

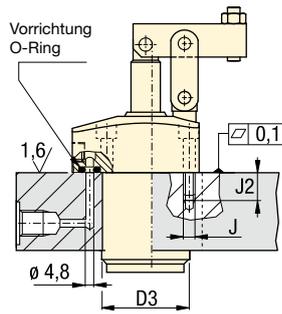
\* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

**Einbaumaße** in mm [ ]

Spann- <sup>1)</sup> kraft kN	Befestigungs- bohrung Ø D3	Befestigungs- gewinde J	Minimale Tiefe J2	O-Ring <sup>2)</sup> ARP-Nr. oder Innen Ø x Dicke
3	48,3	M6 x 1,0	16,5	-010
8	65,3	M8 x 1,0	19,0	-010
12	80,3	M8 x 1,0	19,0	-010
19	90,5	M10 x 1,25	22,5	-010
28	105,5	M12 x 1,25	24,0	-010

<sup>1)</sup> Mit Standard-Spannarm.  
<sup>2)</sup> Polyurethan, 92 Shore

**Anmerkung:** Befestigungsschrauben und O-Ringe gehören zum Lieferumfang.

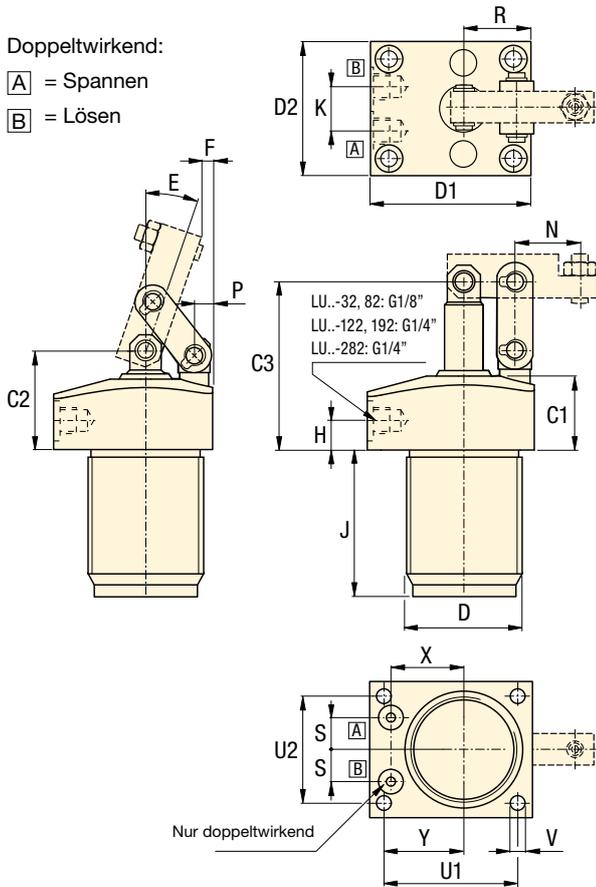


**Alle Modelle**

Dargestellte Abmessungen für Standard-Spannarm.

Doppeltwirkend:

- A** = Spannen
- B** = Lösen



Nur doppeltwirkend

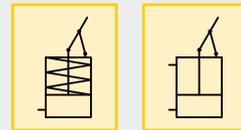
	F	H	J	K	N	P	R	S	U1	U2	V Ø	X	Y	kg
	<b>Einfachwirkend ▼</b>													
1,0	10,9	47,0	-	23,6	8,4	27,9	10,4	52,1	46,0	6,6	28,7	29,0	1,2	
5,1	10,9	63,0	-	31,8	8,9	35,1	14,0	68,1	55,9	8,1	38,5	39,9	2,5	
0,8	11,9	71,1	-	37,6	11,9	43,9	16,1	87,9	73,9	8,1	44,2	51,1	4,5	
0,8	15,0	87,9	-	41,4	15,0	51,1	18,1	101,1	82,0	10,4	49,8	58,9	6,9	
2,0	20,1	99,1	-	51,1	16,0	59,9	20,9	115,1	100,1	13,0	57,3	65,0	11,7	
	<b>Doppeltwirkend ▼</b>													
1,0	10,9	47,0	20,1	23,6	8,4	27,9	21,6	52,1	46,0	6,6	20,5	29,0	1,2	
5,1	10,9	63,0	23,9	31,8	8,9	35,1	25,4	68,1	55,9	8,1	30,3	39,9	2,5	
0,8	11,9	71,1	30,0	37,6	11,9	43,9	26,4	87,9	73,9	8,1	37,7	51,1	5,0	
0,8	15,0	87,9	-	41,4	15,0	51,1	28,2	101,1	82,0	10,4	48,9	58,9	6,9	
2,0	20,1	99,1	38,1	51,1	16,0	59,9	30,0	115,1	100,1	13,0	52,0	65,0	11,7	

**Spannkraft: 2,9 - 28 kN**

**Hub: 18,5 - 44,7 mm**

**Betriebsdruck: 35 - 350 bar**

- GB** Link clamps
- F** Bride basculante
- I** Cilindri link clamp



**Optionen**



**Wichtig**

**Einfachwirkende Zylinder verwenden einen regenerativen Kreislauf. Das Öl wird zu beiden Seiten des Kolbens gleichzeitig befördert. Das verhindert Luftöffnungen, reduziert Schäden durch Kühlmittel und Verschmutzung.**

**Der Spannarm sollte sich mit einem Spielraum von 3° parallel zur Zylindermontagefläche befinden, um eine Beschädigung des Zylinders und des Gelenks zu verhindern. Mit dem mitgelieferten Gewindestift lässt sich die Ausrichtung des Spannarms einstellen.**

Abbildung: LCAS-32

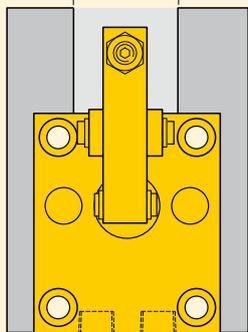


► **Enerpac** bietet Standard Arme für die meisten Anwendungen. Für Anwendungen, die einen speziell konstruierten Spannarm erforderlich machen, finden Sie entsprechende Informationen auf Seite 57.

## ⚠ Wichtig

Der Spannungspunkt muss innerhalb der Ankerverbindungen der Spannvorrichtung liegen. Beim Spannen außerhalb dieses Bereichs wird das Gelenk beschädigt, was einen vorzeitigen Defekt zur Folge hat.

Zulässiger Spannbereich

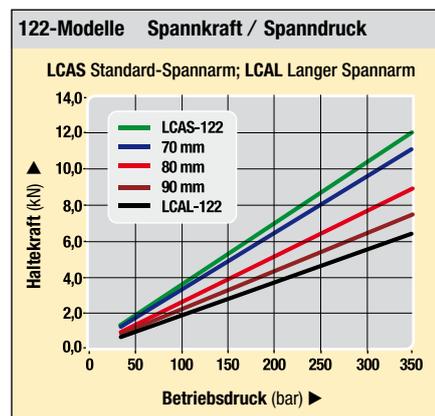
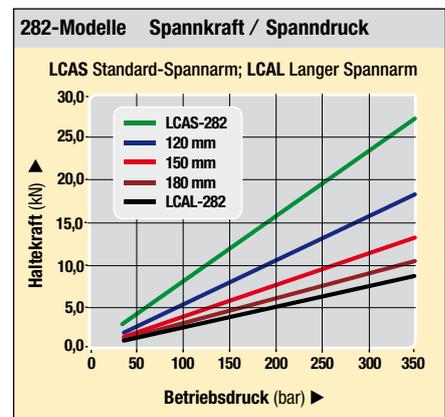
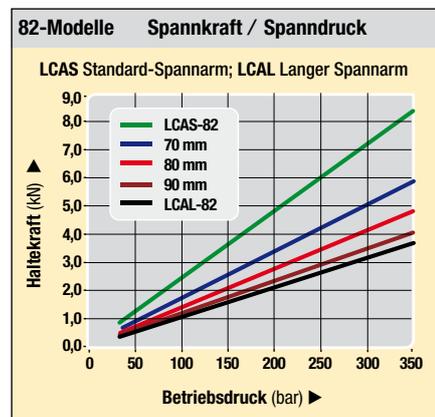
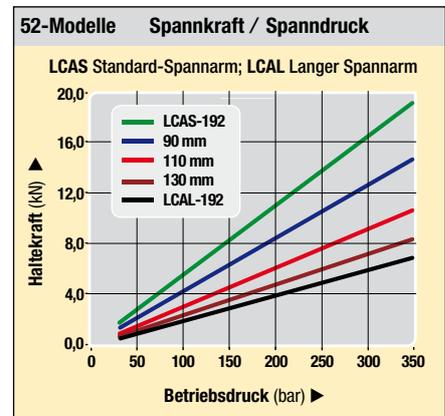
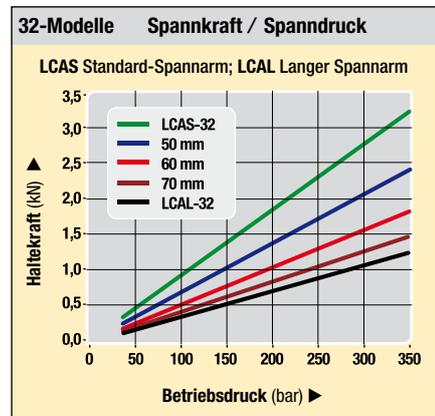


## Standard oder Spezialanfertigung

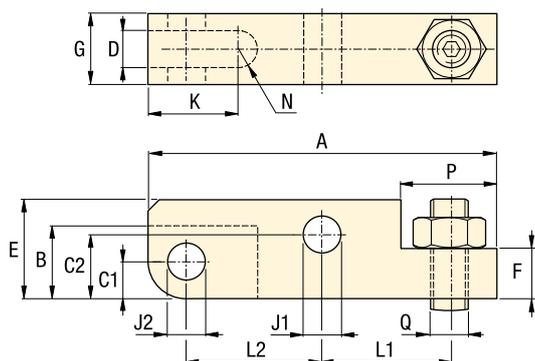
- Von Enerpac in Standard- oder Sonderlänge erhältlich
- Der Standardarm wird mit Schraubensatz und Kontermutter geliefert
- Der lange Spannarm ist bearbeitbar
- Entwickeln Sie Ihren eigenen Spannarm, der speziell auf Ihre Anforderungen zugeschnitten ist.

## 🌐 Spanndruck / Spannkraft

Durch die unterschiedliche Länge der Spannarme lässt sich festlegen, welche Spannkraft auf das Werkstück übertragen wird. Je länger der Spannarm, desto geringer die Spannkraft.



## LCAS-Modelle Standardarm

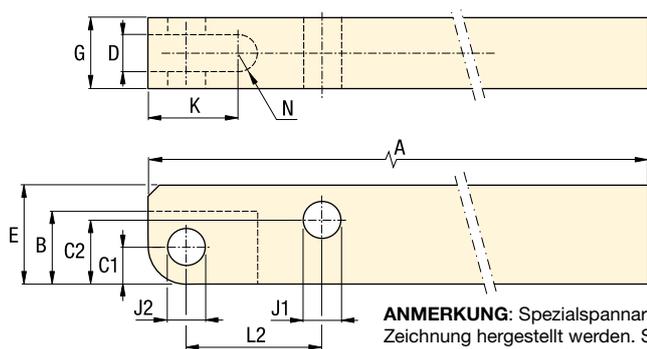


### Abmessungen in mm [ $\pm 0.1$ ]

Spannkapazität kN	Modellnummer	A	B	C1	C2	D	E	F	G
▼ Standard-Spannarne									
3	LCAS-32	54,0	13,0	6	9,5	6	16	8	11,85
8	LCAS-82	74,5	17,5	8	15,5	10	25	13	18,85
12	LCAS-122	87,5	22,0	10	19,5	11	32	16	21,85
19	LCAS-192	102,5	26,0	11	24,0	13	38	22	24,85
28	LCAS-282	125,0	30,5	13	29,0	16	45	27	31,85

Spannkapazität kN	Modellnummer	J1	J2	K	L1	L2	N	P	Q
▼ Standard-Spannarne									
3	LCAS-32	6,02-6,07	6,02-6,07	13	23,5	18,5	3	13	M6 x 1,0
8	LCAS-82	10,05-10,10	8,05-8,10	16	32,0	24,5	5	22	M10 x 1,5
12	LCAS-122	12,05-12,10	10,05-10,10	20	37,5	30,0	5,5	25	M12 x 1,75
19	LCAS-192	15,05-15,10	12,05-12,10	24	41,5	36,0	6,5	31	M16 x 2,0
28	LCAS-282	18,05-18,10	15,05-15,10	28	51,0	44,0	8	38	M20 x 2,5

## LCAL-Modelle Langer Spannarm



**ANMERKUNG:** Spezialspannarne sollten nach dieser Zeichnung hergestellt werden. Stellen Sie sicher, dass alle angegebenen Vorsichtsmaßnahmen eingehalten werden.

### Abmessungen in mm [ $\pm 0.1$ ]

Spannkapazität kN	Modellnummer	A	B	C1	C2	D	E	G	J1	J2	K	L2	N
▼ Lange Spannarne													
3	LCAL-32	85	13,0	6	9,50	6	16	11,85	6,02-6,07	6,02-6,07	13	18,5	3,0
8	LCAL-82	105	17,5	8	15,50	10	25	18,85	10,05-10,10	8,05-8,10	16	24,5	5,0
12	LCAL-122	110	22,0	10	19,50	11	32	21,85	12,05-12,10	10,05-10,10	20	30,0	5,5
19	LCAL-192	160	26,0	11	24,00	13	38	24,85	15,05-15,10	12,05-12,10	24	36,0	6,5
28	LCAL-282	220	30,5	13	29,00	16	45	31,85	18,05-18,10	15,05-15,10	28	44,0	8,0

Spannkraft: 3 - 28 kN

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

- GB Pull cylinders
- F Verins traction
- I Cilindri traenti

### Optionen

#### Abstützylinder

43 ▶



#### Zubehör

86 ▶



### Wichtig

Der Spannarm sollte sich mit einem Spielraum von  $3^\circ$  parallel zur Zylindermontagefläche befinden, um eine Beschädigung des Zylinders und des Gelenks zu verhindern. Mit dem mitgelieferten Gewindestift lässt sich die Ausrichtung des Spannarms einstellen.

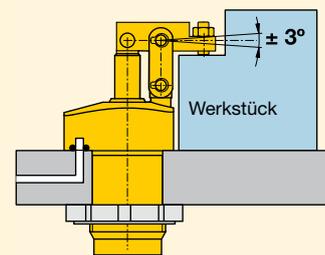


Abbildung: PLSS-121, PUSD-121

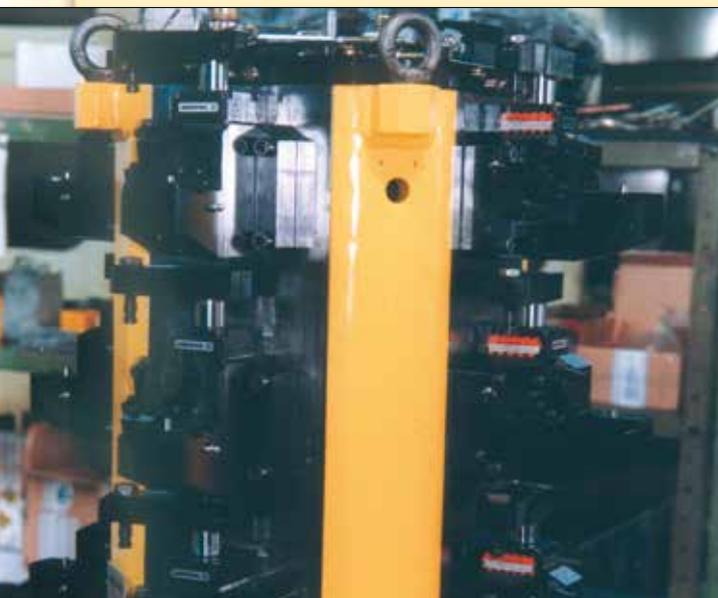


## Zugzylinder

Hydraulische Zugzylinder nutzen hydraulischen Druck zum Spannen von Teilen in Vorrichtungen. Der geführte Kolben gewährleistet die exakte Ausrichtung während des gesamten Spannvorgangs und macht die externe Führungen überflüssig. Die Endstücke des Kolbenstangen-Innengewindes ermöglichen den Anbau von verschiedenem Spezialzubehör zur Unterstützung des Spannvorgangs.

Enerpac bietet sowohl einzel- als auch doppelwirkende Zugzylinder mit Zugkräften von 5,6 bis 43,5 kN für Zug- und 13,3 bis 81,9 kN für Druckenwendungen.

■ *Hydraulische Spannvorrichtung mit Zug- und Schwenkspannzylindern, Einbau- und Einschraubzylindern zur Positionierung und Befestigung des Werkstücks während des Fräsprozesses von Gewehriegelvorrichtungen.*



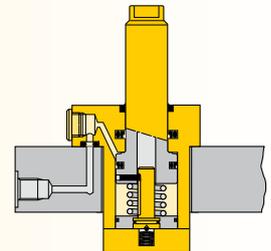
## Kompakte Konstruktion mit zahlreichen nützlichen Merkmalen

- Geführte lineare Kolbenbewegung
- Kompakte Konstruktion ermöglicht platzsparende Gestaltung der Spannvorrichtung
- Verschiedene Montagemöglichkeiten für Ihren speziellen Bedarf.
- Kolbenstangen-Innengewinde und Abflachungen auf der Kolbenoberseite erleichtern die Befestigung von Zubehör.
- Anschlussarten je nach System- und Konstruktionsanforderungen wählbar
- Einfach- und doppelwirkende Zylinder erfüllen eine Vielzahl von hydraulischen Anforderungen.

## Wählen Sie Ihren Zugzylindertyp:

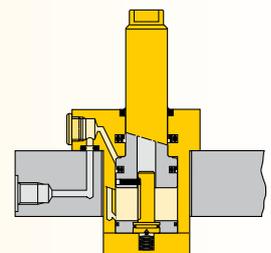
### Einfachwirkend

- Die optimale Lösung mit einigen wenigen systembedingten Einschränkungen. Beispielsweise sollten mehrere Einheiten nicht gleichzeitig einfahren
- Die Ventiltechnik und Verrohrung ist weniger komplex.



### Doppelwirkend

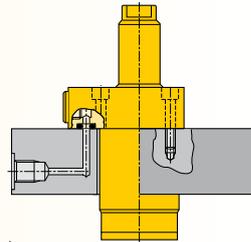
- Wenn genauere Kontrolle der Lösevorgänge erforderlich ist
- Wenn schweres Zubehör verwendet wird
- Bei zeitlich begrenzten, überwachbaren Abläufen: unempfindlicher gegen Staudrücke durch lange Rohrlängen bzw. einer größeren Anzahl von Zylindern in der Vorrichtung, die gleichzeitig einfahren.



**Wählen Sie Ihre gewünschte Befestigungsart aus:**

**PU-Serie, Kopfflanschversion**

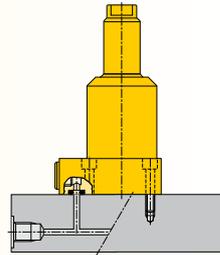
- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Die Aufnahmebohrung für den Zylinder kann mit Freimaßtoleranz gefertigt werden
- Einfache Montage mit nur 3 oder 4 Befestigungsschrauben



▣ 60 ▶

**PL-Serie, Fußflanschversion**

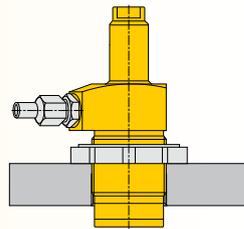
- Vielseitige Versorgungsmöglichkeit über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Keine Befestigungsbohrung erforderlich
- Einfache Montage mit nur 3 oder 4 Befestigungsschrauben



▣ 62 ▶

**PT-Serie, Außengewindeversion**

- Außengewinde für präzise Zylinderhöhereinstellung
- Ölanschluss mit Gewinde
- Kann direkt in die Vorrichtung eingeschraubt und über Standard-Nutmutter (DIN 1804) gesichert und eingestellt werden.



▣ 64 ▶

**Auswahltabelle**

Zylinderkapazität		Hub	Kopfflansch	Fußflansch	Außengewinde
Zug	Druck	mm			
<b>▼ Einfachwirkend</b>					
<b>Modellnummer</b>					
5,6	-	22,6	<b>PUSS-52</b>	<b>PLSS-52</b>	<b>PTSS-52</b>
13,3	-	27,9	<b>PUSS-121</b>	<b>PLSS-121</b>	<b>PTSS-121</b>
<b>▼ Doppeltwirkend</b>					
<b>Modellnummer</b>					
6,3	13,3	22,6	<b>PUSD-52</b>	<b>PLSD-52</b>	<b>PTSD-52</b>
11,2	28,0	22,1	<b>PUSD-92</b>	<b>PLSD-92</b>	<b>PTSD-92</b>
14,3	27,4	27,9	<b>PUSD-121</b>	<b>PLSD-121</b>	<b>PTSD-121</b>
43,5	81,9	30,5	<b>PUSD-352</b>	<b>PLSD-352</b>	<b>PTSD-352</b>

**Anmerkung:** - Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie Zylinder mit zölligen Gewinden oder SAE-Anschlüssen bestellen möchten.  
- Die Zugkräfte für einfachwirkende Zylinder sind aufgrund der Federkraft reduziert.

[www.enerpacwh.com](http://www.enerpacwh.com)

Zugkraft: 5,6 - 43,5 kN

Druckkraft: 13,3 - 81,9 kN

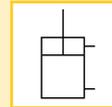
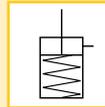
Hub: 22,1 - 30,5 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Pull cylinders

F Verins traction

I Cilindri traenti



**Optionen**

**Zubehör**   
▣ 86 ▶

**Collet-Lok®-Druckzylinder**   
▣ 18 ▶

**Abstützzylinder**   
▣ 43 ▶

**Schwenkspannzylinder**   
▣ 22 ▶

**Folgeventile**   
▣ 152 ▶

# Zugzylinder - Kopfflanschversion

Abbildung: PUSS-52, PUSD-121

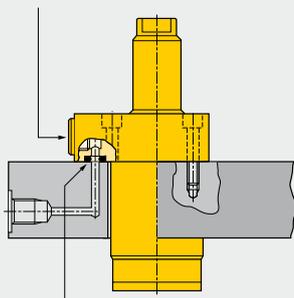


## PU-Serie

Kopfflansch-Zugzylinder wurden für den Einbau von integrierten O-Ring-Anschlüssen ausgelegt.

Die Hydraulikanschlüsse werden über SAE oder BSPP-Ölanschluss oder die standardmäßig integrierten O-Ring-Anschlüsse hergestellt.

### Ölanschluss



Integrierter O-Ring-Anschluss

■ *Enerpac-Kopfflansch-Zugzylinder in einer Vorrichtung zur Herstellung von Gewehrriegelvorrichtungen.*



## Minimale Bauhöhe

...wenn es in erster Linie auf Platz ankommt

- Geführte lineare Kolbenbewegung
- Die flexible Bauweise ermöglicht integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Einbau des Gehäuses in die Vorrichtung ermöglicht geringe Bauhöhe
- Kolbenstangen-Innengewinde erleichtert die Montage von Zubehör
- Einfache Montagevorbereitung
- Einfache Herstellung der Befestigungsbohrung: kann mit Freimaßtoleranz gefertigt werden
- Einfache Montage: 3 oder 4 Befestigungsschrauben
- Hydraulikanschlüsse wahlweise über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde.

## Auswahltabelle

Zylinderkapazität kN	Hub mm	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche cm <sup>2</sup>		Ölvolumen cm <sup>3</sup>		
			Zug	Druck	Zug	Druck	
<b>▼ Einfachwirkend</b>							
5,6	–	22,6	PUSS-52	1,81	–	4,10	–
13,3	–	27,9	PUSS-121	4,06	–	11,47	–
<b>▼ Doppeltwirkend</b>							
6,3	13,3	22,6	PUSD-52	1,81	3,81	4,10	8,69
11,2	28,0	22,1	PUSD-92	3,16	8,06	6,88	17,70
14,3	27,4	27,9	PUSD-121	4,06	7,94	11,47	22,94
43,5	81,9	30,5	PUSD-352	12,39	23,74	37,20	71,28

**Anmerkung:** - Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie Modelle mit SAE-Anschlüssen bestellen möchten.  
- Die Zugkräfte für einfachwirkende Zylinder sind aufgrund der Federkraft reduziert.

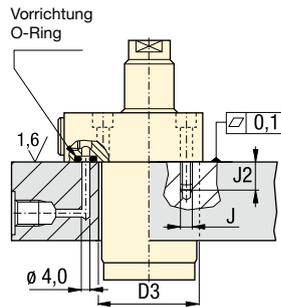
## Abmessungen in mm [ ]

Modellnummer	A	B	C1	D	D1	D2	E	E1	F	H
<b>▼ Einfachwirkend</b>										
PUSS-52	128,8	106,2	24,9	34,8	54,1	57,2	16,0	15,0	13,0	14,0
PUSS-121	160,3	132,3	25,4	47,5	66,5	73,2	22,1	20,8	17,3	15,5
<b>▼ Doppeltwirkend</b>										
PUSD-52	128,8	106,2	24,9	34,8	54,1	57,2	16,0	15,0	13,0	14,0
PUSD-92	137,9	116,1	24,9	47,8	70,1	54,1	24,9	23,6	17,8	12,4
PUSD-121	160,3	132,3	25,4	47,5	66,5	73,2	22,1	20,8	17,3	15,5
PUSD-352	204,2	173,5	24,9	79,8	100,1	88,9	38,1	36,1	28,7	12,4

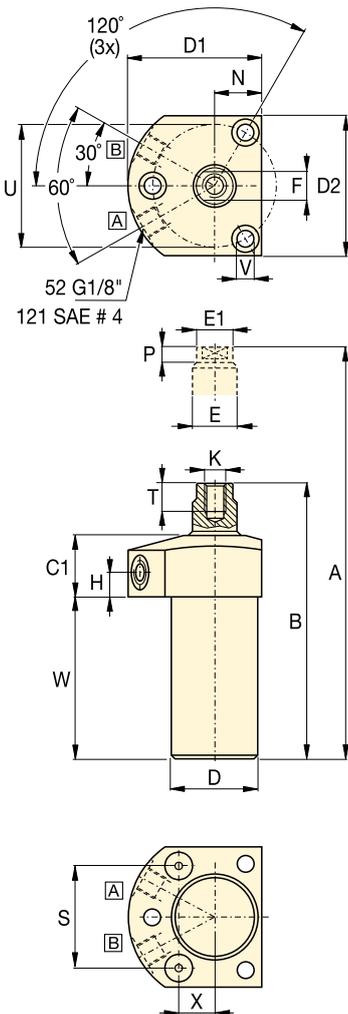
**Einbaumaße** in mm

Zugkraft kN	Befestigungs-Montage- bohrung Ø D3	gewinde J	Minimale Tiefe J2	O-Ring <sup>1)</sup> ARP-Nr. oder Innen Ø x Dicke
6,3	35,3	M6 x 1	16,5	568-011
11,2	49,0	M6 x 1	15,0	4,32 x 3,53
14,3	48,0	.312-24 UNF	20,3	568-011
43,5	78,0	M10 x 1,25	18,8	4,32 x 3,53

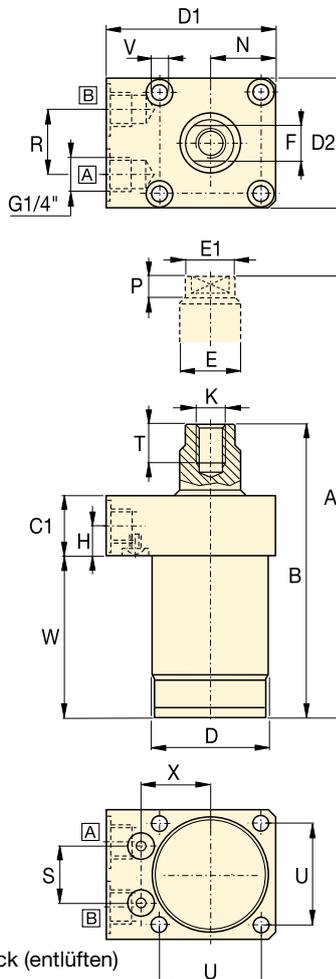
<sup>1)</sup> O-Ring-Material: Polyurethan, 92 Shore



**-52, 121**



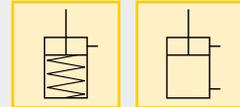
**-92, -352**



**A** = Zug  
**B** = Druck (entlüften)

<b>Zugkraft:</b> 5,6 - 43,5 kN
<b>Druckkraft:</b> 13,3 - 81,9 kN
<b>Hub:</b> 22,1 - 30,5 mm
<b>Betriebsdruck:</b> 35 - 350 bar

- GB** Pull cylinders
- F** Verins traction
- I** Cilindri traenti



**Optionen**

- Zubehör** 86
- Collet-Lok®-Druckzylinder** 18
- Schwenkspannzylinder** 22
- Folgeventile** 152

**Wichtig**

**Einfachwirkende Zylinder können über den Verteileranschluss belüftet werden.**

**Die Befestigungsbohrungen bei Kopffansch- und Fußflansch-Zylindern sind gleich, dadurch ist die Austauschbarkeit gewährleistet.**

**Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden können, empfehlen wir diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.**

	K	N	P	R	S	T	U	V	W	X	kg	Modellnummer
								Ø				
												<b>Einfachwirkend ▼</b>
	M8 x 1,25	19,1	5,8	-	41,0	15,7	50,0	6,9	66,0	14,4	1,1	<b>PUSD-52</b>
	.500-20 UNF	25,1	9,4	-	52,0	19,1	63,5	8,8	85,9	18,2	1,6	<b>PUSD-121</b>
												<b>Doppeltwirkend ▼</b>
	M8 x 1,25	19,1	5,8	-	41,0	15,7	50,0	6,9	66,0	14,4	1,1	<b>PUSD-52</b>
	M10 x 1,5	26,4	10,4	25,9	23,7	16,0	41,9	6,6	75,9	28,7	2,0	<b>PUSD-92</b>
	.500-20 UNF	25,1	9,4	-	52,0	19,1	63,5	8,9	85,9	18,2	1,6	<b>PUSD-121</b>
	M16 x 2	43,4	13,0	25,9	34,8	31,0	70,1	10,9	96,5	41,6	5,6	<b>PUSD-352</b>

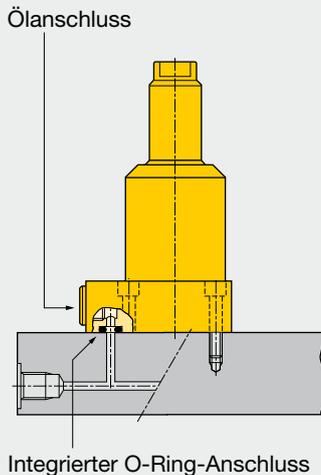
# Zugzylinder - Fußflanschversion

Abbildung: PLSS-52, PLSS-121



## PL-Serie

Fußflansch-Zugzylinder wurden für den Einbau von integrierten O-Ring-Anschlüssen ausgelegt. Die Hydraulikanschlüsse werden über SAE oder BSPP-Ölanschluss oder die standardmäßig integrierten O-Ring-Anschlüsse hergestellt.



## Minimale Bauhöhe

...wenn es in erster Linie auf Platz ankommt

- Geführte lineare Kolbenbewegung
- Die flexible Bauweise ermöglicht integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde
- Einbau des Gehäuses in die Vorrichtung ermöglicht geringe Bauhöhe
- Kolbenstangen-Innengewinde erleichtert die Montage von Zubehör
- Einfachste Montagevorbereitung in der Produktpalette
- Einfache Herstellung der Befestigungsbohrung: kann mit Freimaßtoleranz gefertigt werden
- Einfache Montage: 3 oder 4 Befestigungsschrauben
- Hydraulikanschlüsse wahlweise über integrierte O-Ring-Anschlüsse oder Ölanschluss mit Gewinde.

## Auswahltabelle

Zylinderkapazität		Hub	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche		Ölvolumen	
Zug	Druck	mm		Zug	Druck	Zug	Druck
kN				cm <sup>2</sup>		cm <sup>3</sup>	
<b>▼ Einfachwirkend</b>							
5,6	-	22,6	PLSS-52	1,81	-	4,10	-
13,3	-	27,9	PLSS-121	4,06	-	11,47	-
<b>▼ Doppeltwirkend</b>							
6,3	13,3	22,6	PLSD-52	1,81	3,81	4,10	8,69
11,2	28,0	22,1	PLSD-92	3,16	8,06	6,88	17,70
14,3	27,4	27,9	PLSD-121	4,06	7,94	11,47	22,94
43,5	81,9	30,5	PLSD-352	12,39	23,74	37,20	71,28

**Anmerkung:** - Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie Modelle mit SAE-Anschlüssen bestellen möchten.  
- Die Zugkräfte für einfachwirkende Zylinder sind aufgrund der Federkraft reduziert.

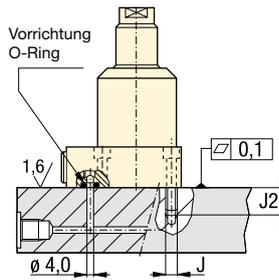
## Abmessungen in mm [ ]

Modellnummer	A	B	C1	D	D1	D2	E	E1	F	H
					∅		∅	∅		
<b>▼ Einfachwirkend</b>										
PLSS-52	128,8	106,2	24,9	34,8	54,1	57,2	16,0	15,0	13,0	14,0
PLSS-121	160,3	132,3	25,4	47,5	66,5	73,2	22,1	20,8	17,3	15,5
<b>▼ Doppeltwirkend</b>										
PLSD-52	128,8	106,2	24,9	34,8	54,1	57,2	16,0	15,0	13,0	14,0
PLSD-92	137,9	116,1	24,9	47,8	70,1	54,1	24,9	23,6	17,8	12,4
PLSD-121	160,3	132,3	25,4	47,5	66,5	73,2	22,1	20,8	17,3	15,5
PLSD-352	204,2	173,5	24,9	79,8	100,1	88,9	38,1	36,1	28,7	12,4

**Einbaumaße** in mm

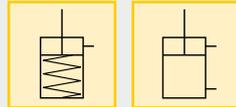
Zugkraft kN	Montage- gewinde J	Minimale Tiefe J2	O-Ring <sup>1)</sup> ARP-Nr. oder Innen Ø x Dicke
6,3	M6 x 1	16,5	568-011
11,2	M6 x 1	15,0	4,32 x 3,53
14,3	M8 x 1	20,3	568-011
14,5	M10 x 1,25	18,8	4,32 x 3,53

<sup>1)</sup> O-Ring-Material: Polyurethan, 92 Shore

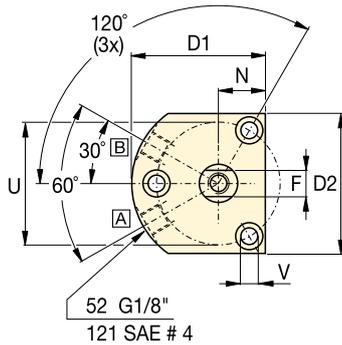


<b>Zugkraft:</b> 5,6 - 43,5 kN
<b>Druckkraft:</b> 13,3 - 81,9 kN
<b>Hub:</b> 22,1 - 30,5 mm
<b>Betriebsdruck:</b> 35 - 350 bar

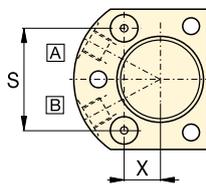
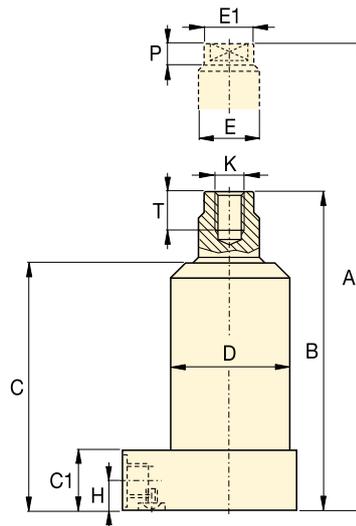
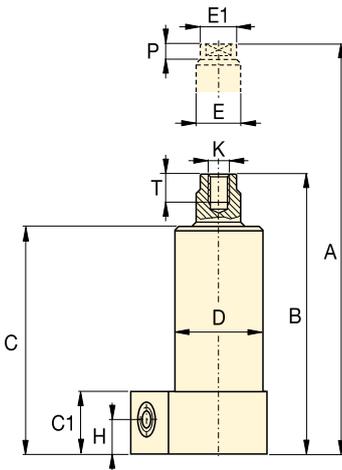
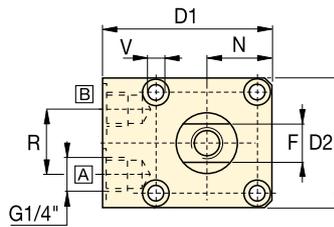
- GB** Pull cylinders
- F** Verins traction
- I** Cilindri traenti



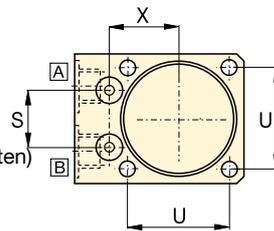
-52, -121



-352, -92



[A] = Zug  
[B] = Druck (entlüften)



**Optionen**

- Zubehör** 86
- Collet-Lok®-Druckzylinder** 18
- Schwenkspannzylinder** 22
- Folgeventile** 152

**Wichtig**

Einfachwirkende Zylinder können über den Verteileranschluss belüftet werden.

Die Befestigungsbohrungen bei Kopf- und Fußflansch-Zylindern sind gleich, dadurch ist die Austauschbarkeit gewährleistet.

Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden können, empfehlen wir diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.

	K	N	P	R	S	T	U	V	W	X	kg	Modellnummer
<b>Einfachwirkend ▼</b>												
M8 x 1,25	19,1	5,8	-	41,0	15,7	50,0	6,9	66,0	14,4	1,1		<b>PLSS-52</b>
.500-20 UNF	25,1	9,4	-	52,0	19,1	63,5	8,8	85,9	18,2	1,6		<b>PLSS-121</b>
<b>Doppeltwirkend ▼</b>												
M8 x 1,25	19,1	5,8	-	41,0	15,7	50,0	6,9	66,0	14,4	1,1		<b>PLSD-52</b>
M10 x 1,5	26,4	10,4	25,9	23,7	16,0	41,9	6,6	75,9	28,7	1,6		<b>PLSD-92</b>
.500-20 UNF	25,1	9,4	-	52,0	19,1	63,5	8,9	85,8	18,2	2,0		<b>PLSD-121</b>
M16 X 2	43,4	12,9	25,9	34,4	31,0	70,1	10,9	96,5	41,6	5,6		<b>PLSD-352</b>

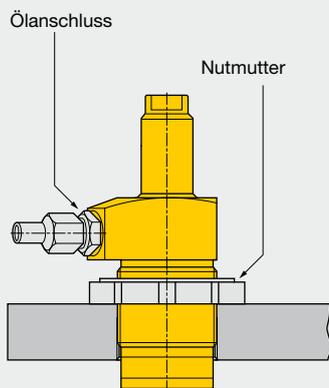
# Zugzylinder - Außengewindeversion

Abbildung: PTSS-52, PTSD-121



## PT-Serie

Zugzylinder mit Außengewinde können direkt in die Vorrichtung geschraubt werden. Dies ermöglicht einen einfachen Ein- und Ausbau der Einheit ohne maschinell hergestellte Befestigungsbohrungen. Der Zylinder wird auf die gewünschte Höhe eingestellt und mit einer Nutmutter (186) gesichert.



■ Zugzylinder mit Außengewinde und modifiziertem Spannarm, aufgebaut auf eine Rahmenrichtbank.



## Direktes Einschrauben in die Vorrichtung

...und in beliebiger Höhe befestigt werden

- Geführte lineare Kolbenbewegung
- Ölanschluss mit Gewinde
- Kolbenstangen-Innengewinde erleichtert die Montage von Zubehör
- Einfache Montagevorbereitung
- Einfacher Ein- und Ausbau
- Größtmögliche Flexibilität bei der Konstruktion der Vorrichtung.

## Auswahltabelle

Zylinderkapazität		Hub mm	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche		Ölvolumen	
Zug	Druck			Zug	Druck	Zug	Druck
<b>▼ Einfachwirkend</b>							
5,6	–	22,6	<b>PTSS-52</b>	1,81	–	4,10	–
13,3	–	27,9	<b>PTSS-121</b>	4,06	–	11,47	–
<b>▼ Doppeltwirkend</b>							
6,3	13,3	22,6	<b>PTSD-52</b>	1,81	3,81	4,10	8,69
11,2	28,0	22,1	<b>PTSD-92</b>	3,16	8,06	6,88	17,70
14,3	27,4	27,9	<b>PTSD-121</b>	4,06	7,94	11,47	22,94
43,5	81,9	30,5	<b>PTSD-352</b>	12,39	23,74	37,20	71,28

**Anmerkung:** - Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie Modelle mit SAE-Anschlüssen bestellen möchten.  
- Die Zugkräfte für einfachwirkende Zylinder sind aufgrund der Federkraft reduziert.

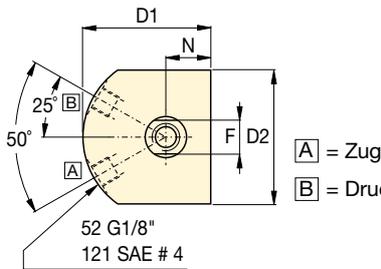
## Abmessungen in mm [ ]

Modellnummer	A	B	C1	D	D1	D2	E
							Ø
<b>▼ Einfachwirkend</b>							
<b>PTSS-52</b>	128,8	106,2	24,9	M35 x 1,5	47,8	37,8	16,0
<b>PTSS-121</b>	160,3	132,6	25,4	1.875-16 UN	60,5	50,8	22,1
<b>▼ Doppeltwirkend</b>							
<b>PTSD-52</b>	128,8	106,2	24,9	M35 x 1,5	47,8	37,8	16,0
<b>PTSD-92</b>	130,0	108,0	30,2	M48 x 1,5	62,7	48,3	24,9
<b>PTSD-121</b>	160,3	132,6	25,4	1.875-16 UN	60,5	50,8	22,1
<b>PTSD-352</b>	196,1	165,6	32,0	M80 x 2	88,4	80,0	38,1

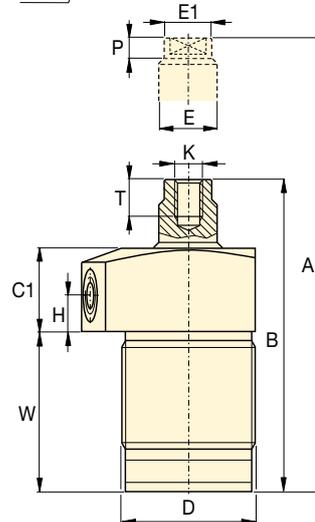
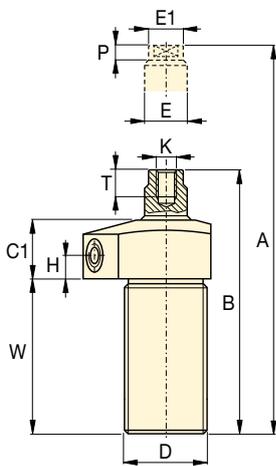
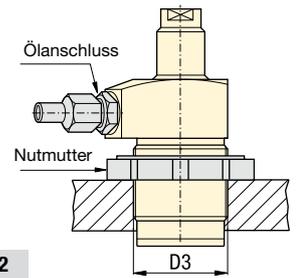
**Einbaumaße** in mm

Zugkraft kN	Befestigungsbohrung Gewindegröße D3
6,3	M35 x 1,5
11,2	M48 x 1,5
14,3	1.875-16 UNF
43,5	M80 x 2

-52, 121



-92, -352



**Zubehörtabelle**

Modellnummer	Befestigungsflansch Separat bestellen ☐87 ▶	Nutmutter Separat bestellen ☐86 ▶
--------------	---	---

▼ Einfachwirkend

PTSS-52	MF-352	FN-352
PTSS-121	MF-481	FN-811

▼ Doppelwirkend

PTSD-52	MF-352	FN-352
PTSD-92	MF-482	FN-482
PTSD-121	MF-481	FN-481
PTSD-352	MF-802	FN-802

E1	F	H	K	N	P	T	W	kg	Modellnummer
									<b>Einfachwirkend ▼</b>
15,0	13,0	9,7	M8 x 1,25	19,1	5,8	15,7	66,0	1,1	PTSS-52
20,8	17,3	9,7	.500-20 UNF	25,4	9,7	19,1	85,9	1,6	PTSS-121
									<b>Doppelwirkend ▼</b>
15,0	13,0	9,7	M8 x 1,25	19,1	5,8	15,7	66,0	1,1	PTSD-52
23,6	17,8	13,0	M10 x 1,5	24,1	10,4	16,0	62,7	2,0	PTSD-92
20,8	17,3	9,7	.500-20 UNF	25,4	9,7	19,1	85,9	1,6	PTSD-121
36,1	28,7	13,0	M16 x 2,00	39,9	13,0	31,0	81,8	4,7	PTSD-352

Zugkraft: 5,6 - 43,5 kN

Druckkraft: 13,3 - 81,9 kN

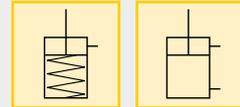
Hub: 22,1 - 30,5 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Pull cylinders

F Verins traction

I Cilindri traenti



**Optionen**

Zubehör

☐86 ▶



Collet-Lok®  
Schwenkspannzylinder

☐18 ▶



Schwenkspannzylinder

☐22 ▶



Folgeventile

☐152 ▶



**Wichtig**

Einfachwirkende Zylinder können über den Verteileranschluss belüftet werden.

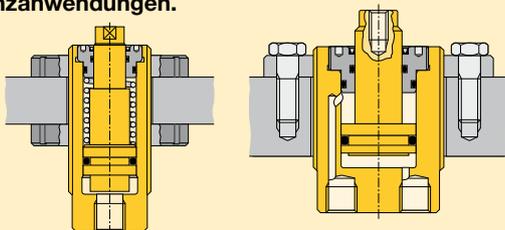
Wenn nicht ausgeschlossen werden kann, dass beim Bearbeiten Kühlmittel oder Fremdkörper durch die Belüftungsöffnung angesaugt werden können, empfehlen wir diese Öffnung über eine Leitung in einen externen sauberen Bereich der Vorrichtung zu verlagern, der vor Kühlmitteln und Fremdkörpern geschützt ist.

# Einschraubzylinder *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: CST-10382, CST-572, CST-18252, CDT-18132, CDT-40252



**Einschraubzylinder eignen sich besonders zum Positionieren, Spannen und Auswerfen von Werkstücken bei beengten Platzverhältnissen. Doppeltwirkende Modelle eignen sich ebenfalls für Produktionsanwendungen, wie beispielsweise Stanzanwendungen.**



## Zubehörtabelle

Außen- gewinde D	Befestigungs- flansch Separat bestellen 87 ▶	Nut- mutter Separat bestellen 86 ▶	Kolbenstangen- gewinde K	Druck- stück Separat bestellen 86 ▶
M12 x 1,5	MF-122	FN-122	M4 x 0,7	BS-42
M20 x 1,5	MF-202	FN-202	M6 x 1	BS-62
M28 x 1,5	MF-282	FN-282	M8 x 1,25	BS-82
M30 x 1,5	-	FN-302	M10 x 1,5	BS-102
M35 x 1,5	MF-352	FN-352	M16 x 2	BS-162
M42 x 1,5	MF-422	FN-422	M20 x 2,5	BS-202
M48 x 1,5	MF-482	FN-482		
M55 x 1,5	MF-552	FN-552		
M65 x 1,5	MF-652	FN-652		
M80 x 2	MF-802	FN-802		

**Einschraubzylinder mit horizontaler Halterung zur Positionierung des Werkstückes gegen Festanschläge. Enerpac-Schwenkspannzylinder werden dann zum Spannen das Werkstücks aktiviert, bevor die Bearbeitung beginnt.**



## Hohe Spannkraften in einem kompakten Gehäuse

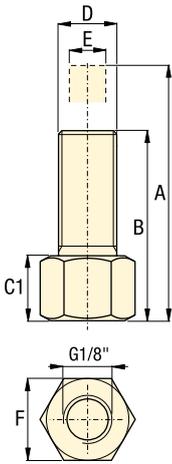
- Minimale Zylinderdurchmesser mit maximalen Spannkraften
- Das Außengewinde ermöglicht eine präzise Positionierung und einen problemlosen Einbau
- Interne Kolbenabstreifer erlauben einen wartungsfreien Betrieb bei hohen Zyklen
- Kolbenstangen mit Innengewinde halten die Druckstücke
- Einfachwirkende Modelle mit Federrückstellung vereinfachen die Anforderungen an die Hydraulikleitungen
- Doppeltwirkende Modelle werden für hochzyklische Anwendungen empfohlen.

## Auswahltabelle

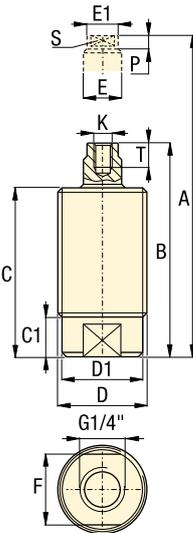
Spann- kraft bei 350 bar kN	Hub mm	Modell- nummer	Wirksame Kolbenfläche		Öl- volumen		
			Druck cm <sup>2</sup>	Zug cm <sup>2</sup>	Druck cm <sup>3</sup>	Zug cm <sup>3</sup>	
<b>▼ Einfachwirkend</b>							
1,7	-	7,3	<b>CST-272</b>	0,52	-	0,36	-
1,7	-	10,3	<b>CST-2102</b>	0,52	-	0,52	-
1,7	-	12,0	<b>CST-2132</b>	0,52	-	0,67	-
4,4	-	7,0	<b>CST-572</b>	1,29	-	0,82	-
4,4	-	13,0	<b>CST-5132</b>	1,29	-	1,64	-
4,4	-	18,8	<b>CST-5192</b>	1,29	-	2,46	-
4,4	-	25,0	<b>CST-5252</b>	1,29	-	3,11	-
4,4	-	37,4	<b>CST-5382</b>	1,29	-	4,75	-
11,3	-	8,6	<b>CST-1072</b>	3,32	-	2,32	-
11,3	-	13,0	<b>CST-10132</b>	3,32	-	4,31	-
11,3	-	19,0	<b>CST-10192</b>	3,32	-	6,30	-
11,3	-	26,8	<b>CST-10252</b>	3,32	-	8,29	-
11,3	-	38,0	<b>CST-10382</b>	3,32	-	12,60	-
17,2	-	13,0	<b>CST-18132</b>	5,10	-	6,63	-
17,2	-	25,0	<b>CST-18252</b>	5,10	-	12,74	-
17,2	-	38,0	<b>CST-18382</b>	5,10	-	19,37	-
17,2	-	50,0	<b>CST-18502</b>	5,10	-	25,48	-
26,9	-	15,0	<b>CST-27152</b>	7,88	-	11,82	-
26,9	-	25,0	<b>CST-27252</b>	7,88	-	19,70	-
26,9	-	50,0	<b>CST-27502</b>	7,88	-	39,40	-
39,2	-	14,6	<b>CST-40132</b>	11,36	-	14,76	-
39,2	-	26,6	<b>CST-40252</b>	11,36	-	28,39	-
39,2	-	39,6	<b>CST-40382</b>	11,36	-	43,15	-
39,2	-	51,6	<b>CST-40502</b>	11,36	-	56,78	-
<b>▼ Doppeltwirkend</b>							
17,2	10,4	13,0	<b>CDT-18132</b>	5,10	3,03	6,63	3,94
17,2	10,4	25,0	<b>CDT-18252</b>	5,10	3,03	12,74	7,58
17,2	10,4	38,0	<b>CDT-18382</b>	5,10	3,03	19,37	11,52
17,2	10,4	50,0	<b>CDT-18502</b>	5,10	3,03	38,61	23,11
26,9	18,2	14,7	<b>CDT-27152</b>	7,87	5,29	11,81	7,94
26,9	18,2	24,7	<b>CDT-27252</b>	7,87	5,29	19,68	13,23
26,9	18,2	49,7	<b>CDT-27502</b>	7,87	5,29	39,35	26,45
39,2	26,1	13,0	<b>CDT-40132</b>	11,35	7,55	14,76	9,81
39,2	26,1	25,0	<b>CDT-40252</b>	11,35	7,55	28,39	18,87
39,2	26,1	38,0	<b>CDT-40382</b>	11,35	7,55	43,15	28,68
39,2	26,1	50,0	<b>CDT-40502</b>	11,35	7,55	56,77	37,74

**Anmerkung:** - Dichtungsmaterial: Buna-N, Polyurethan.  
- Minimaler Betriebsdruck für einfachwirkende Modelle (zur Überwindung der Federrückhubkräfte) beträgt 40 bar.

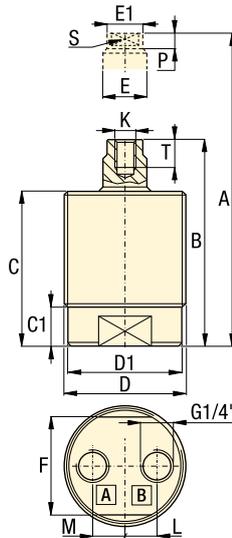
CST-2...., CST-5....



Andere CST-Modelle



CDT-Modelle



Druckkraft: 1,7 - 39,2 kN

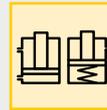
Hub: 7,3 - 51,6 mm

Betriebsdruck: 40 - 350 bar

GB Threaded cylinders

F Vérins corps filetés

I Minicilindri filettati



Optionen

Zubehör

86 ▶



Abmessungen in mm [ ]

Modellnummer	A Bauhöhe ausgefahr.	B Bauhöhe eingefahr.	C	C1	D	D1	E	E1	F	K	L	M	P	S	T	 kg
▼ Einfachwirkend																
CST-272	49,3	42,0	42,0	13,5	M12 x 1,5	-	4,8	-	16,0	-	-	-	-	-	-	0,1
CST-2102	52,8	42,8	42,8	14,3	M12 x 1,5	-	4,8	-	16,0	-	-	-	-	-	-	0,1
CST-2132	63,2	51,2	50,2	14,2	M12 x 1,5	-	4,8	-	16,0	-	-	-	-	-	-	0,1
CST-572	58,1	51,1	47,0	7,5	M20 x 1,5	17,7	7,9	7,0	15,9	M4 x 0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,1
CST-5132	72,6	59,6	55,5	7,5	M20 x 1,5	17,7	7,9	7,0	15,9	M4 x 0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,1
CST-5192	83,1	64,3	60,0	7,5	M20 x 1,5	17,7	7,9	7,0	15,9	M4 x 0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,2
CST-5252	98,3	73,3	70,2	7,5	M20 x 1,5	17,7	7,9	7,0	15,9	M4 x 0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,3
CST-5382	131,1	93,7	89,0	7,5	M20 x 1,5	17,7	7,9	7,0	15,9	M4 x 0,7	-	-	4,0	5,9	7,0	0,4
CST-1072	67,0	58,4	52,0	10,5	M28 x 1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6 x 1	-	-	5,5	9,0	8,0	0,2
CST-10132	64,4	64,4	58,0	10,5	M28 x 1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6 x 1	-	-	5,5	9,0	8,0	0,3
CST-10192	98,9	79,9	73,5	10,5	M28 x 1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6 x 1	-	-	5,5	9,0	8,0	0,3
CST-10252	115,8	89,0	84,3	10,5	M28 x 1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6 x 1	-	-	5,5	9,0	8,0	0,4
CST-10382	142,9	104,9	98,5	10,5	M28 x 1,5	26,0	11,9	11,0	24,0	M6 x 1	-	-	5,5	9,0	8,0	0,4
CST-18132	82,9	69,9	63,5	12,5	M35 x 1,5	32,5	16,0	15,0	30,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	12,0	12,0	0,5
CST-18252	114,9	89,9	83,5	12,5	M35 x 1,5	32,5	16,0	15,0	30,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	12,0	12,0	0,5
CST-18382	146,4	108,4	102,0	12,5	M35 x 1,5	32,5	16,0	15,0	30,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	12,0	12,0	0,6
CST-18502	174,4	124,4	118,0	12,5	M35 x 1,5	32,5	16,0	15,0	30,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	12,0	12,0	0,7
CST-27152	87,9	72,9	66,5	13,5	M42 x 1,5	39,8	18,0	17,0	36,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	15,0	12,0	0,6
CST-27252	118,4	93,4	87,0	13,5	M42 x 1,5	39,8	18,0	17,0	36,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	15,0	12,0	0,9
CST-27502	195,9	145,9	139,5	13,5	M42 x 1,5	39,8	18,0	17,0	36,0	M8 x 1,25	-	-	6,5	15,0	12,0	1,3
CST-40132	89,4	74,8	68,5	11,0	M48 x 1,5	45,4	19,9	19,0	41,4	M10 x 1,5	-	-	8,0	16,9	12,0	1,0
CST-40252	120,9	94,3	88,0	11,0	M48 x 1,5	45,4	19,9	19,0	41,4	M10 x 1,5	-	-	8,0	16,9	12,0	1,1
CST-40382	164,9	125,3	119,0	11,0	M48 x 1,5	45,4	19,9	19,0	41,4	M10 x 1,5	-	-	8,0	16,9	12,0	1,5
CST-40502	188,6	137,0	130,7	11,0	M48 x 1,5	45,4	20,0	19,0	41,4	M10 x 1,5	-	-	8,0	16,9	12,0	1,7
▼ Doppelwirkend																
CDT-18132	81,0	68,0	61,5	16,0	M48 x 1,5	45,7	15,8	15,0	41,0	M8 x 1,25	12,8	12,8	6,5	12,7	12,0	1,0
CDT-18252	107,0	82,0	75,5	16,0	M48 x 1,5	45,7	15,8	15,0	41,0	M8 x 1,25	12,8	12,8	6,5	12,7	12,0	1,3
CDT-18382	131,5	93,5	87,0	16,0	M48 x 1,5	45,7	15,8	15,0	41,0	M8 x 1,25	12,8	12,8	6,5	12,7	12,0	1,5
CDT-18502	155,5	105,5	99,0	16,0	M48 x 1,5	45,7	15,8	15,0	41,0	M8 x 1,25	12,8	12,8	6,5	12,7	12,0	1,7
CDT-27152	85,7	71,0	64,5	17,0	M55 x 1,5	52,7	17,9	17,0	46,0	M8 x 1,25	16,0	10,0	6,5	15,8	12,0	1,1
CDT-27252	106,7	82,0	75,5	17,0	M55 x 1,5	52,7	17,9	17,0	46,0	M8 x 1,25	16,0	10,0	6,5	15,8	12,0	1,4
CDT-27502	156,7	107,0	100,5	17,0	M55 x 1,5	52,7	17,9	17,0	46,0	M8 x 1,25	16,0	10,0	6,5	15,8	12,0	1,8
CDT-40132	91,5	78,5	70,5	17,5	M65 x 1,5	60,5	21,9	21	54,9	M10 x 1,5	19,5	10,5	8,0	16,9	15,0	1,8
CDT-40252	115,5	90,5	82,5	17,5	M65 x 1,5	60,5	21,9	21,0	54,9	M10 x 1,5	19,5	10,5	8,0	16,9	15,0	2,0
CDT-40382	141,5	103,5	95,5	17,5	M65 x 1,5	60,5	21,9	21,0	54,9	M10 x 1,5	19,5	10,5	8,0	16,9	15,0	2,5
CDT-40502	175,0	125,0	117,0	17,5	M65 x 1,5	60,5	21,9	21,0	54,9	M10 x 1,5	19,5	10,5	8,0	16,9	15,0	3,0

Abbildung: WRT-22, CYDA-15, WMT-39



**Einschraubzylinder** eignen sich besonders zum Positionieren, Spannen und Auswerfen von Werkstücken bei beengten Platzverhältnissen. Der Modus des Ein- und Ausfahrens bei doppelwirkenden Modellen ermöglicht die Montage von Spannzubehör an den Kolben für Druck- und Zugbewegungen. Zylinder können mit horizontalem Flansch zur Positionierung des Werkstückes gegen Festanschläge montiert werden. Ideal zur Unterstützung oder Positionierung eines Bauteils.

## Zur Feinpositionierung und bequemen Einbau ...können Vorrichtungen mit manuellen Gurten oder Brückenklemmen verwendet werden

- Maximale Spannkraft trotz kompakter Abmessungen
- Das Außengewinde ermöglicht eine präzise Positionierung und einen problemlosen Einbau
- Kolbenstange mit Innengewinde ermöglichen den Anbau einer Vielzahl von Zubehör
- Einfachwirkende Modelle mit Federrückstellung vereinfachen die Anforderungen an die Hydraulikleitungen
- Doppeltwirkende Modelle sind ideal für Anwendungen bei denen Rückzugskräfte oder eine schnelle automatische Steuerung erforderlich ist
- Der abnehmbare Sockel ermöglicht, dass das Model CYDA-15 in kundenspezifische Verteiler eingeschraubt werden kann.

## **i** Einfach- oder doppelwirkend

### Einfachwirkend

- Die optimale Lösung mit einigen wenigen systembedingten Einschränkungen. Beispielsweise sollten mehrere Einheiten nicht gleichzeitig einfahren
- Geringerer Ventilbedarf, daher einfacher Aufbau.

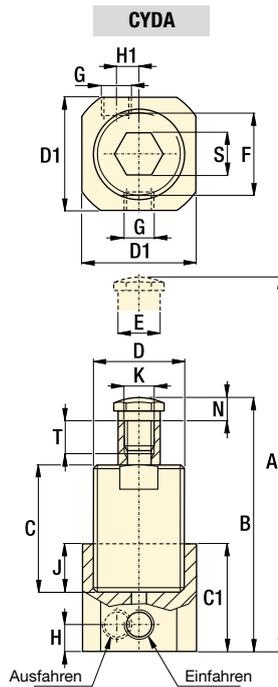
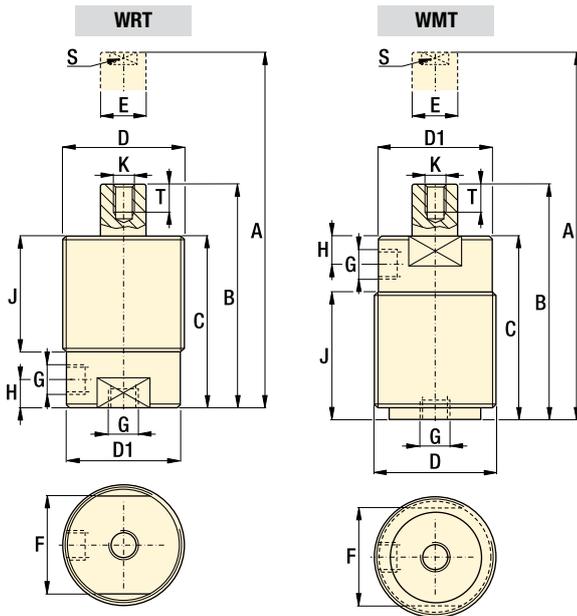
### Doppeltwirkend

- Bei kontrollierten Lösevorgängen
- Bei zeitlich begrenzten, überwachbaren Abläufen
- Unempfindlicher gegen Staudrücke durch lange Rohrlängen bzw. einer größeren Anzahl von Zylindern in der Vorrichtung, die gleichzeitig einfahren.

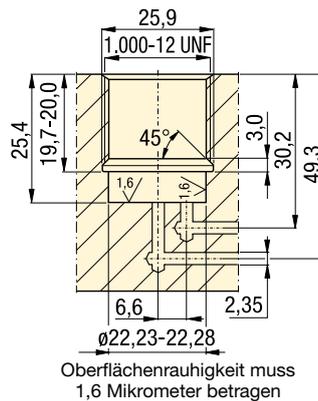
## **globe** Auswahltabelle

Spannkraft bei max. Betriebsdruck		Hub mm	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche		Ölvolumen		Betriebsdruck bar
kN Druck	kN Zug			cm <sup>2</sup> Druck	cm <sup>2</sup> Zug	cm <sup>3</sup> Druck	cm <sup>3</sup> Zug	
<b>▼ Einfachwirkend</b>								
17,4	–	12,7	<b>WRT-21</b>	5,10	–	0,33	–	40-350
17,4	–	25,4	<b>WRT-22</b>	5,10	–	0,66	–	40-350
<b>▼ Doppeltwirkend</b>								
5,3	2,7	39,6	<b>CYDA-15</b>	2,65	1,29	10,16	5,08	10-210
17,4	12,0	11,9	<b>WMT-39</b>	5,10	3,48	6,39	4,42	10-350
17,4	12,0	24,9	<b>WMT-40</b>	5,10	3,48	12,95	8,85	10-350

**Anmerkung:** - Dichtungsmaterial CYDA-15: Buna-N, Polyurethan  
- Dichtungsmaterial WMT- und WRT-Serie: Buna-N, Polyurethan, Teflon.



Verteilerabmessungen mit CYDA-15 ohne Gehäuse



Spannkraft: 5,3 - 17,4 kN

Hub: 11,9 - 39,6 mm

Betriebsdruck: 10 - 350 bar

- GB** Threaded cylinders
- F** Vérins corps filetés
- I** Minicilindri filettati



## Zubehörtabelle

Außen- gewinde	Befestigungs- flansch	Nut- mutter	Kolben- stangen- gewinde K	Druck- stück
D	Separat bestellen 87 ▶	Separat bestellen 86 ▶		Separat bestellen 86 ▶
1.000-12 UN	MF-251	FN-251	0.250-28 UN	BS-61
1.375-18 UN	MF-351	FN-351	0.313-24 UN	BS-81

## Optionen

Zylinder-  
zubehör

86 ▶



## Wichtig

Tragen Sie Loctite 222 oder ein gleichwertiges Produkt auf die Gewinde auf und ziehen Sie CYDA-15 im Hohlraum auf 8-11 Nm an. Der Hohlraum muss so ausgelegt sein, dass er hydraulischen Kräften standhält.

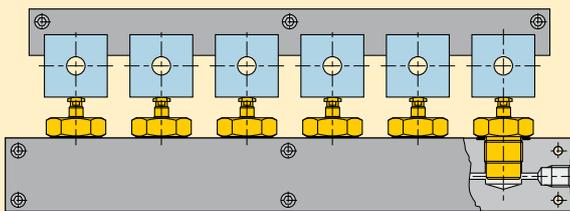
## Abmessungen in mm [ ]

Modell- nummer	A	B	C	C1	D	D1	E	F	G	H	H1	J	K	N	S	T	 kg
						$\varnothing$	$\varnothing$						UNF				
<b>▼ Einfachwirkend</b>																	
WRT-21	95,3	82,6	74,9	-	1.375-18 UNEF	31,2	19,1	26,9	SAE #2	15,7	-	50,8	.250-28	-	12,7	8,1	0,5
WRT-22	120,7	95,3	87,6	-	1.375-18 UNEF	31,2	19,1	26,9	SAE #2	15,7	-	63,5	.250-28	-	12,7	8,1	0,6
<b>▼ Doppeltwirkend</b>																	
CYDA-15	151,9	112,3	80,1	44,5	1.000-12 UNF	31,8	12,7	22,1	1/8" NPTF	9,7	5,1	25,4	.313-24	7,9	12,7	10,4	0,5
WMT-39	95,0	83,1	76,0	-	1.375-18 UNEF	33,0	14,2	26,9	1/8" NPTF	18,5	-	52,1	.250-28	-	11,9	9,9	0,5
WMT-40	120,9	96,0	88,9	-	1.375-18 UNEF	33,0	14,2	26,9	1/8" NPTF	18,5	-	65,0	.250-28	-	11,9	9,9	0,5

Abbildung: CSM-10132, CSM-572, CSM-18252

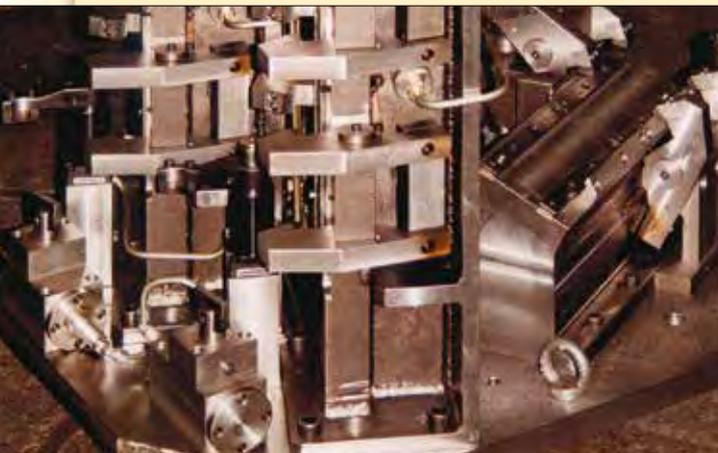


🔍 Diese integrierbaren Einbauzylinder eignen sich zum Positionieren, Spannen und Auswerfen von Werkstücken bei minimalsten Platzverhältnissen. Es sind keine Anschlusssteile erforderlich.



Sechs Einbauzylinder der CSM-Serie werden hier zum Spannen von Kolbenblöcken für die Bearbeitung eingesetzt. Der Ölanschluss zu den Zylindern ist seitlich herausgeführt, um die benötigte Plattenstärke zu minimieren.

■ Einschraubzylinder werden hier zur Positionierung von Motorblöcken zum Bohren, Gewindeschneiden und Fräsen verwendet.

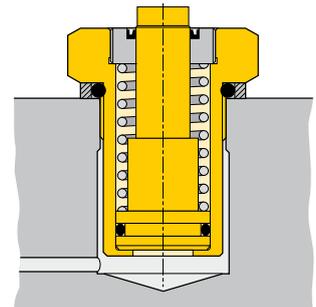


## Kompaktes, integriertes Positionieren und Spannen in der Vorrichtung

- Durch den Vorrichtungseinbau entfallen Verschraubungen und Anschlussleitungen, es wird weniger Platz benötigt und die Entfernung von Spänen und Schmutz erleichtert
- Minimale Zylinderhöhe ermöglicht extrem kompakte Bauweise
- Hochfeste Gehäuse und die internen Kolbenabstreifer erlauben einen wartungsfreien Betrieb bei hohen Zyklen
- Kolbenstangen mit Innengewinde halten die Druckstücke.

## 🔍 Einschraubversion

Einbauzylinder werden direkt in die Vorrichtung eingeschraubt. Die ENERPAC Einschraubzylinder werden mit Stütz- und O-Ring geliefert, um eine grosse Dichtwirkung zwischen dem Zylinder und der Vorrichtung zu ermöglichen.



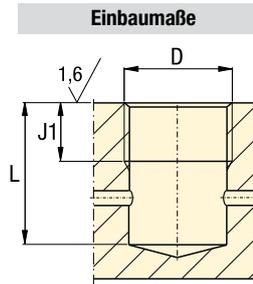
## 🌐 Auswahltabelle

Spannkraft bei 350 bar	Hub	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche	Ölvolumen
kN	mm		cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>
1,7	7	<b>CSM-272</b>	0,5	0,4
1,7	13	<b>CSM-2132</b>	0,5	0,7
5,3	7	<b>CSM-572</b>	1,6	1,1
5,3	13	<b>CSM-5132</b>	1,6	2,0
11,3	7	<b>CSM-1072</b>	3,3	2,3
11,3	13	<b>CSM-10132</b>	3,3	4,3
11,3	19	<b>CSM-10192</b>	3,3	6,3
17,2	13	<b>CSM-18132</b>	5,1	6,6
17,2	25	<b>CSM-18252</b>	5,1	12,7
26,9	15	<b>CSM-27152</b>	7,9	11,8
26,9	25	<b>CSM-27252</b>	7,9	19,7

Anmerkung: - Dichtungsmaterial: Buna-N, Polyurethan.

**Einbaumaße** in mm [  ]

Modellnummer	D Gewinde	D2 min. ø	L min.
CSM-272	M12 x 1,5	11	22
CSM-2132	M12 x 1,5	11	33
CSM-572	M20 x 1,5	13	28
CSM-5132	M20 x 1,5	13	37
CSM-1072	M28 x 1,5	16	28
CSM-10132	M28 x 1,5	16	35
CSM-10192	M28 x 1,5	16	44
CSM-18132	M36 x 1,5	19	39
CSM-18252	M36 x 1,5	19	58
CSM-27152	M42 x 1,5	19	40
CSM-27252	M42 x 1,5	19	58



Spannkraft: 1,7 - 26,9 kN

Hub: 7 - 25 mm

Betriebsdruck: 40 - 350 bar

-  **Manifold cylinders**
-  **Vérins pour bloc foré**
-  **Minicilindri per manifold**



Anmerkung: - O-Ringe sind im Lieferumfang enthalten.

**Zubehörtabelle**

Kolbenstangengewinde K	Druckstück 
M4 x 0,7	BS-42
M6 x 1	BS-62
M8 x 1,25	BS-82

**Optionen**

Druckstücke 

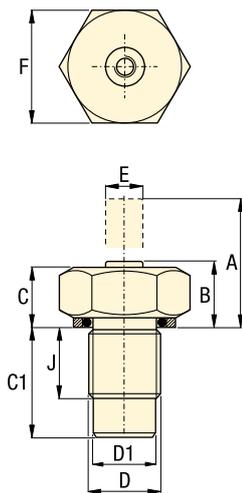


**Wichtig**

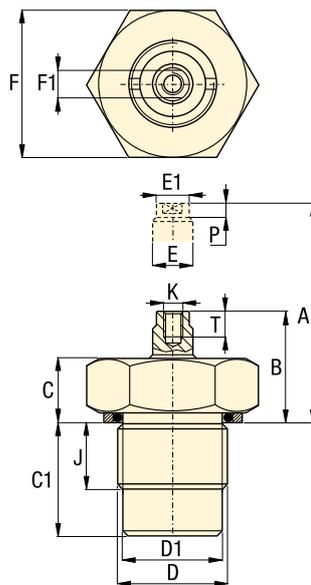
Beim Einschrauben der Einbauszylinder beachten Sie bitte die Angaben in der Bedienungsanleitung.

Die Kolbenrückzugfeder der einfachwirkenden Zylinder ist nicht geeignet, um schweres Zubehör zurückzuziehen.

CSM-272, 2132



Andere Modelle



**Abmessungen** in mm [  ]

Modellnummer	A Bauhöhe ausgefahr.	B Bauhöhe eingefahr.	C	C1	D	D1	E	E1	F	F1	J	K	P	T	 kg
CSM-272	20,5	13,5	13,3	21,7	M12 x 1,5	10,1	4,8	-	19	-	11,4	-	-	-	0,1
CSM-2132	24,4	11,4	11,2	32,2	M12 x 1,5	10,1	4,8	-	19	-	11,4	-	-	-	0,1
CSM-572	23,5	16,5	12,5	27,5	M20 x 1,5	17,5	7,9	7	27	5,9	12,5	M4 x 0,7	4,0	7	0,2
CSM-5132	29,5	16,5	12,5	36,0	M20 x 1,5	17,5	7,9	7	27	5,9	12,5	M4 x 0,7	4,0	7	0,3
CSM-1072	27,3	20,3	14,8	27,1	M28 x 1,5	25,6	11,9	11	36	9,0	14,1	M6 x 1	5,5	8	0,5
CSM-10132	33,3	20,3	14,8	33,1	M28 x 1,5	25,6	11,9	11	36	9,0	14,1	M6 x 1	5,5	8	0,6
CSM-10192	39,3	20,3	14,8	48,6	M28 x 1,5	25,6	11,9	11	36	9,0	14,1	M6 x 1	5,5	8	0,7
CSM-18132	36,2	23,2	16,8	36,6	M36 x 1,5	34,2	15,9	15	46	12,0	18,1	M8 x 1,25	6,5	12	0,5
CSM-18252	48,2	23,2	16,8	56,1	M36 x 1,5	34,2	15,9	15	46	12,0	18,1	M8 x 1,25	6,5	12	0,6
CSM-27152	42,2	27,2	20,8	37,5	M42 x 1,5	39,7	17,9	17	55	15,0	16,9	M8 x 1,25	6,5	12	0,7
CSM-27252	52,8	27,8	21,3	56,0	M42 x 1,5	39,7	17,9	17	55	15,0	16,9	M8 x 1,25	6,5	12	0,9

Abbildung: BD-18202, BMD-70502, BD-40252



## BD, BMD, BMS, BS-Serie

Blockzylinder werden zum Stanzen, Pressen, Nieten und Biegen eingesetzt. In der allgemeinen Konstruktion werden diese Zylinder für Transport-, Positionierungs-, Hebe-, Öffnungs- und Schließarbeiten verwendet.

Die vielseitigen Enerpac-Blockzylinder zum Spannen direkt auf die Vorrichtungplatte montiert.



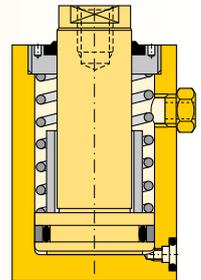
## Vielseitige Allzweckzylinder

- Sechs Spannkapazitäten ermöglichen Ihnen die richtige Wahl für Ihre Anwendung
- Verschiedene bedarfsgerechte Hübe
- Doppeltwirkende und einfachwirkende Federrückstellung ermöglicht die Auswahl eines Zylinders, der Ihrem Hydrauliksystem am besten entspricht
- Zwei Anschlussmöglichkeiten:
  - mit BSPP-Gewindeanschlüssen
  - mit O-Ring-Anschlüssen
- Kompakte Zylinderkonstruktion benötigt nicht viel Platz auf Ihrer Vorrichtung
- Integrierte Abstreifer halten Verunreinigung aus Zylinder fern und erhöhen so die Lebensdauer
- Nach ISO-Normen entwickelt.

## Wählen Sie Ihre Blockzylinderausführung:

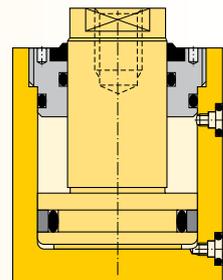
### BMS, BS-Serie, einfachwirkend

- BS-Serie mit BSPP-Gewindeanschluss
- O-Ring-Anschlüsse (BMS)
- Kolbenstangeninnengewinde
- Vernickelter Kolben
- Starke Kolbenrückzugfeder
- Gehäuse aus Schwarzoxid
- Belüftungsstopfen mit Filter.



### BMD, BD-Serie, doppeltwirkend

- BD-Serie mit BSPP-Gewindeanschluss
- O-Ring-Anschlüsse (BMS)
- Kolbenstangeninnengewinde
- Vernickelter Kolben
- Gehäuse aus Schwarzoxid.

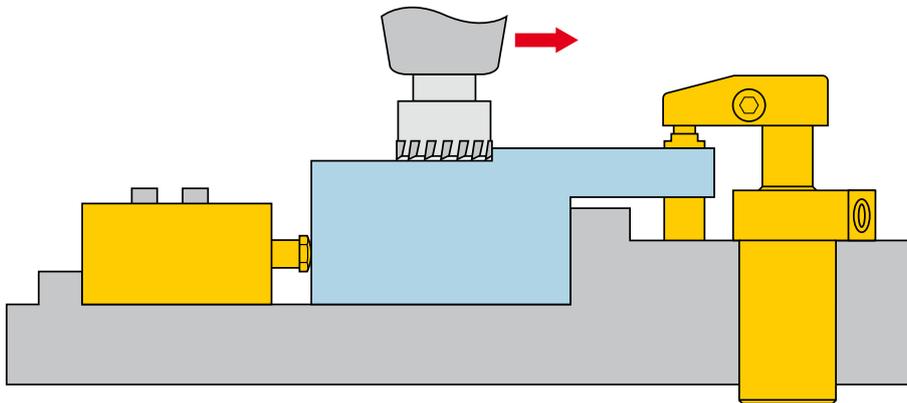


## Anwendungsbeispiel

Blockzylinder positionieren das Werkstück gegen einen Festanschlag, danach wird es vom Enerpac-Schwenkspannzylinder gespannt.

### Ballige Druckstücke

Ermöglichen den Einsatz der Zylinder als Bezugspunkt in Ihrer Spannvorrichtung und schützen die Kolben bei allen Druckanwendungen.



**Spannkraft: 10,9 - 274,8 kN**

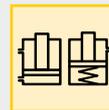
**Hub: 8 - 56 mm**

**Betriebsdruck: 40 - 350 bar**

**GB** Block cylinders

**F** Vérins cube

**I** Cilindri block-type



## Optionen

### Druckstücke

 86 ▶



### Verschraubungen

 194 ▶



### Ventile

 156 ▶



## Auswahltabelle

Kolben Ø	Kolbenstange Ø	Spannkraft		Hub mm	Modell-Nr. mit O-Ring- Anschluss	Modell-Nr. mit BSSP- Gewinde- anschluss	Zylinder wirksame Kolbenfläche		Zylinder Ölvolumen		Minimale Feder- rückzugs- kraft N	 kg
		Druck	Zug				Druck	Zug	Druck	Zug		
mm	mm	mm	mm	mm			cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>		
<b>▼ Einfachwirkend</b>												
20	12	10,9	-	8	<b>BMS-1082</b>	<b>BS-1082</b>	3,1	-	2,5	-	93	0,9
20	12	10,9	-	18	<b>BMS-10182</b>	<b>BS-10182</b>	3,1	-	5,7	-	108	1,2
25	16	17,0	-	10	<b>BMS-18102</b>	<b>BS-18102</b>	4,9	-	4,9	-	168	1,3
25	16	17,0	-	25	<b>BMS-18252</b>	<b>BS-18252</b>	4,9	-	12,3	-	157	1,8
40	25	43,6	-	12	<b>BMS-40122</b>	<b>BS-40122</b>	12,6	-	15,1	-	378	2,0
40	25	43,6	-	25	<b>BMS-40252</b>	<b>BS-40252</b>	12,6	-	31,4	-	381	2,7
50	32	68,2	-	12	<b>BMS-70122</b>	<b>BS-70122</b>	19,6	-	23,6	-	471	3,3
50	32	68,2	-	25	<b>BMS-70252</b>	<b>BS-70252</b>	19,6	-	49,1	-	425	4,4
80	50	174,9	-	20	<b>BMS-180202</b>	<b>BS-180202</b>	50,2	-	100,5	-	917	12,0
100	63	273,4	-	25	<b>BMS-280252</b>	<b>BS-280252</b>	78,5	-	196,3	-	1419	19,0
<b>▼ Doppeltwirkend</b>												
20	12	11,0	7,0	16	<b>BMD-10162</b>	<b>BD-10162</b>	3,1	2,0	5,0	3,2	-	0,9
20	12	11,0	7,0	36	<b>BMD-10362</b>	<b>BD-10362</b>	3,1	2,0	11,3	7,2	-	1,2
25	16	17,2	10,1	20	<b>BMD-18202</b>	<b>BD-18202</b>	4,9	2,9	9,8	5,8	-	1,3
25	16	17,2	10,1	50	<b>BMD-18502</b>	<b>BD-18502</b>	4,9	2,9	24,5	14,8	-	1,8
40	25	44,0	26,8	25	<b>BMD-40252</b>	<b>BD-40252</b>	12,6	6,3	31,4	15,8	-	1,9
40	25	44,0	26,8	50	<b>BMD-40502</b>	<b>BD-40502</b>	12,6	6,3	62,8	31,6	-	2,6
50	32	68,7	40,6	25	<b>BMD-70252</b>	<b>BD-70252</b>	19,6	11,6	49,1	29,0	-	3,2
50	32	68,7	40,6	50	<b>BMD-70502</b>	<b>BD-70502</b>	19,6	11,6	98,2	58,0	-	4,3
80	50	175,8	107,2	25	<b>BMD-180252</b>	<b>BD-180252</b>	50,2	30,6	125,6	76,6	-	9,3
80	50	175,8	107,2	50	<b>BMD-180502</b>	<b>BD-180502</b>	50,2	30,6	251,2	153,1	-	11,5
100	63	274,8	165,7	28	<b>BMD-280282</b>	<b>BD-280282</b>	78,5	47,3	219,8	132,6	-	14,7
100	63	274,8	165,7	56	<b>BMD-280562</b>	<b>BD-280562</b>	78,5	47,3	439,6	265,1	-	18,2

# Blockzylinder *Abmessungen und Optionen*

Abbildung: BD-18202, BMD-70502, BD-40252



## BD, BMD, BMS, BS-Serie

Diese kompakten Blockzylinder lassen sich auf einfachste Art horizontal und vertikal befestigen und eignen sich für die verschiedensten Anwendungen.

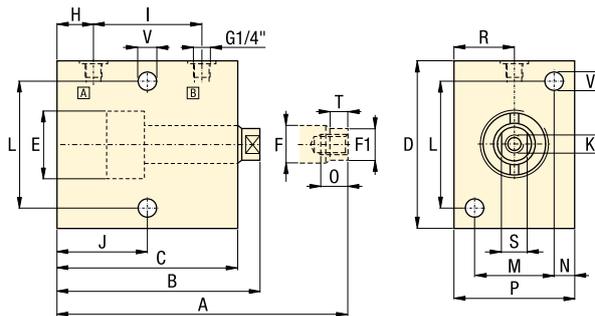
Sie können zum Positionieren, Spannen, Drücken, Biegen oder Stanzen verwendet werden.

Das Kolbenstangeninnengewinde ermöglicht den Einsatz von Zubehörteilen wie Druckstücken etc.

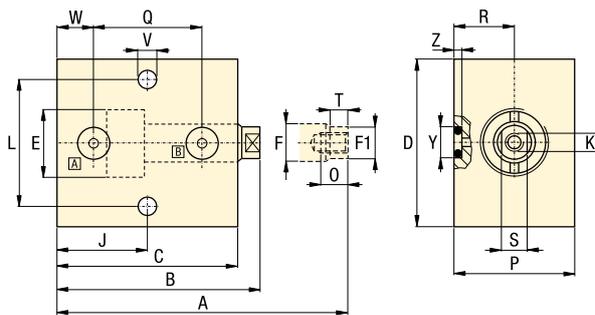
### Blockzylinder in einer Stanzvorrichtung.



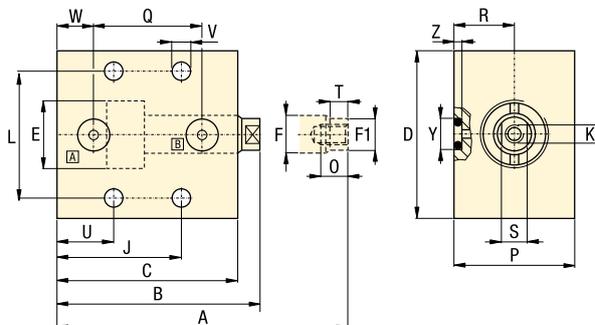
### Alle BS- und BD-Modelle



- BMS-1082 BMD-10162
- BMS-18102 BMD-18202
- BMS-40122 BMD-40252
- BMS-70122 BMD-70252
- BMD-280282



- BMS-10182 BMD-10362
- BMS-18252 BMD-18502
- BMS-40252 BMD-40502
- BMS-70252 BMD-70502
- BMS-180252 BMD-180502
- BMS-280252 BMD-280562



### Abmessungen in mm [ $\text{mm}$ ]

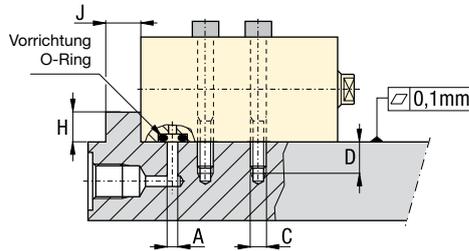
Modell-Nr. mit O-Ring Anschluss	Modell-Nr. mit BSPP-Gewinde	A	B	C	D	E	F	F1	H	I	J
						$\varnothing$	$\varnothing$	$\varnothing$			
<b>▼ Einfachwirkend</b>											
BMS-1082	BS-1082	70	62	54,5	60	20	12	11	12,0	25	24,5
BMS-10182	BS-10182	100	82	74,5	60	20	12	11	12,0	45	44,5
BMS-18102	BS-18102	80	70	62,0	65	25	16	15	12,0	30	27,0
BMS-18252	BS-18252	125	100	92,0	65	25	16	15	12,0	60	57,0
BMS-40122	BS-40122	92	80	68,0	80	40	25	24	12,0	35	32,0
BMS-40252	BS-40252	130	105	93,0	80	40	25	24	12,0	60	57,0
BMS-70122	BS-70122	102	90	76,0	100	50	32	31	14,0	40	36,0
BMS-70252	BS-70252	140	115	101,0	100	50	32	31	14,0	65	61,0
BMS-180202	BS-180202	151	131	114,0	140	80	50	49	15,5	70	66,5
BMS-280252	BS-280252	177	152	132,5	170	100	63	62	18,0	80	77,5
<b>▼ Doppeltwirkend</b>											
BMD-10162	BD-10162	78	62	54,5	60	20	12	11	12,0	25	24,5
BMD-10362	BD-10362	118	82	74,5	60	20	12	11	12,0	45	44,5
BMD-18202	BD-18202	90	70	62,0	65	25	16	15	12,0	30	27,0
BMD-18502	BD-18502	150	100	92,0	65	25	16	15	12,0	60	57,0
BMD-40252	BD-40252	105	80	68,0	80	40	25	24	12,0	35	32,0
BMD-40502	BD-40502	155	105	93,0	80	40	25	24	12,0	60	57,0
BMD-70252	BD-70252	115	90	76,0	100	50	32	31	14,0	40	36,0
BMD-70502	BD-70502	165	115	101,0	100	50	32	31	14,0	65	61,0
BMD-180252	BD-180252	131	106	89,0	140	80	50	49	15,5	45	41,5
BMD-180502	BD-180502	181	131	114,0	140	80	50	49	15,5	70	66,5
BMD-280282	BD-280282	152	124	104,5	170	100	63	62	18,0	52	49,5
BMD-280562	BD-280562	208	152	132,5	170	100	63	62	18,0	80	77,5

## **i** Installationsanleitung

Beim Einsatz von Blockzylindern wie in der Abbildung dargestellt und Betriebsdrücken über 140 bar muss der Blockzylinder abgestützt werden, da sonst die Querbewehrung auf den Befestigungsschrauben zu groß wird.

### O-Ring-Anschluss

Werden die Hydraulikanlüsse durch die serienmäßig mitgelieferten O-Ring-Anschlüsse (siehe Abbildung) hergestellt, muss eine Oberflächenrauigkeit von 1,6 Mikrometer gewährleistet sein.



### Einfachwirkende Zylinder

Sollte das Risiko bestehen, dass Kühlmittel oder Schmutz über die Belüftungsöffnung (Anschluss B) angesaugt wird, so wird empfohlen diesen Anschluss über einen sauberen, entfernten Abschlusspunkt anzuschließen.

## **A** Einbaumaße in mm [ ]

Spannkraft bei 350 bar	Ölkanal-durchmesser	Befestigungsgewinde	Minimale Gewindelänge	Anzugsmoment Schrauben 12.9 DIN 912	Minimale Stützhöhe	Vorrichtung O-Ring		
kN	A	C	D	Nm	H	J	Di x d	Teilenummer
11	ø 4	M6	11	17	5	7	4,34 x 3,53	CZ392.041
17	ø 4	M8	13	40	5	8	4,34 x 3,53	CZ392.041
44	ø 4	M10	16	85	5	10	4,34 x 3,53	CZ392.041
68	ø 4	M12	19	145	5	13	4,34 x 3,53	CZ392.041
175	ø 6	M16	24	353	10	16	7,52 x 3,53	CZ935.041
275	ø 6	M20	30	675	10	21	7,52 x 3,53	CZ935.041

<sup>1)</sup> O-Ring im Lieferumfang

**Spannkraft: 10,9 - 274,8 kN**

**Hub: 16 - 56 mm**

**Betriebsdruck: 40 - 350 bar**

**GB** Block cylinders

**F** Vérins cube

**I** Cilindri block-type



**!** Wichtig

**Druck-/Zugzylinder-Unterstützung ist erforderlich bei einem Betriebsdruck über 140 bar. Folgen Sie den Anweisungen auf dieser Seite.**

## **A** Zubehörtabelle

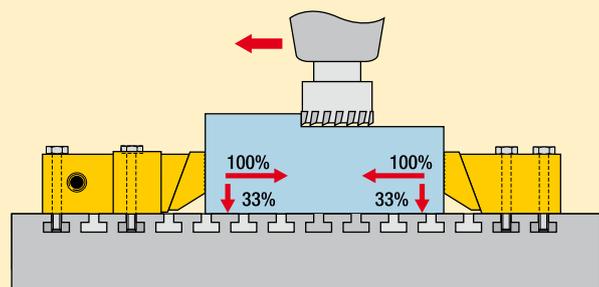
Kolbenstangen-gewinde K	Druckstück  86 ▶
M6 x 1	<b>BS-62</b>
M8 x 1,25	<b>BS-82</b>
M16 x 2	<b>BS-16</b>
M20 x 2,5	<b>BS-20</b>
M30 x 3,5	<b>BS-30</b>
M36 x 4	<b>BS-36</b>

	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	Y	Z	Modell-Nr. mit O-Ring Anschluss	Modell-Nr. mit BSPP-Gewinde
												ø		ø			
<b>Einfachwirkend ▼</b>																	
	M6	45	25	7,5	10	40	25,0	20,0	9	5,5	-	7,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMS-1082</b>	<b>BS-1082</b>
	M6	45	25	7,5	10	40	45,0	20,0	9	5,5	24,5	7,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMS-10182</b>	<b>BS-10182</b>
	M8	50	30	7,5	12	45	30,0	22,5	13	6,0	-	9,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMS-18102</b>	<b>BS-18102</b>
	M8	50	30	7,5	12	45	60,0	22,5	13	6,0	27,0	9,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMS-18252</b>	<b>BS-18252</b>
	M16	60	35	10,0	25	55	37,5	27,5	22	9,5	-	11,0	9,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMS-40122</b>	<b>BS-40122</b>
	M16	60	35	10,0	25	55	62,5	27,5	22	9,5	27,0	11,0	9,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMS-40252</b>	<b>BS-40252</b>
	M20	80	45	10,0	30	65	40,0	32,5	27	11,0	-	12,5	12,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMS-70122</b>	<b>BS-70122</b>
	M20	80	45	10,0	30	65	65,0	32,5	27	11,0	26,0	12,5	12,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMS-70252</b>	<b>BS-70252</b>
	M30	110	80	15,0	45	110	70,0	55,0	41	14,5	26,5	17,0	15,5	14,1 - 14,2	2,8 - 2,9	<b>BMS-180202</b>	<b>BS-180202</b>
	M36	135	90	17,5	50	125	80,0	62,5	50	17,0	37,5	21,0	18,0	14,1 - 14,2	2,8 - 2,9	<b>BMS-280252</b>	<b>BS-280252</b>
<b>Doppeltwirkend ▼</b>																	
	M6	45	25	7,5	10	40	25,0	20,0	9	5,5	-	7,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMD-10162</b>	<b>BD-10162</b>
	M6	45	25	7,5	10	40	45,0	20,0	9	5,5	24,5	7,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMD-10362</b>	<b>BD-10362</b>
	M8	50	30	7,5	12	45	30,0	22,5	13	6,0	-	9,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMD-18202</b>	<b>BD-18202</b>
	M8	50	30	7,5	12	45	60,0	22,5	13	6,0	27,0	9,0	12,0	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMD-18502</b>	<b>BD-18502</b>
	M16	60	35	10,0	25	55	37,5	27,5	22	9,5	-	11,0	9,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMD-40252</b>	<b>BD-40252</b>
	M16	60	35	10,0	25	55	62,5	27,5	22	9,5	27,0	11,0	9,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMD-40502</b>	<b>BD-40502</b>
	M20	80	45	10,0	30	65	40,0	32,5	27	11,0	-	12,5	12,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMD-70252</b>	<b>BD-70252</b>
	M20	80	45	10,0	30	65	65,0	32,5	27	11,0	26,0	12,5	12,5	11,0 - 11,1	2,8 - 2,9	<b>BMD-70502</b>	<b>BD-70502</b>
	M30	110	80	15,0	45	110	45,0	55,0	41	14,5	-	17,0	15,5	14,1 - 14,2	2,8 - 2,9	<b>BMD-180252</b>	<b>BD-180252</b>
	M30	110	80	15,0	45	110	70,0	55,0	41	14,5	26,5	17,0	15,5	14,1 - 14,2	2,8 - 2,9	<b>BMD-180502</b>	<b>BD-180502</b>
	M36	135	90	17,5	50	125	52,0	62,5	50	17,0	-	21,0	18,0	14,1 - 14,2	2,8 - 2,9	<b>BMD-280282</b>	<b>BD-280282</b>
	M36	135	90	17,5	50	125	80,0	62,5	50	17,0	37,5	21,0	18,0	14,1 - 14,2	2,8 - 2,9	<b>BMD-280562</b>	<b>BD-280562</b>

Abbildung: ECM-20, ECH-202, ECM-5, ECH-52

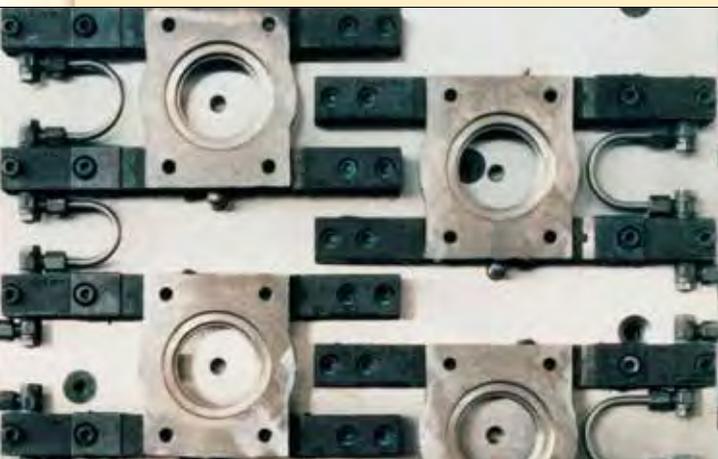


► Enerpac-Niederzugspanner sind so konstruiert, dass sie eine ungehinderte Oberflächenbearbeitung zulassen. Voneinander unabhängige Horizontal- und Vertikalbewegungen gewährleisten hohe Quer- und Niederzugkräfte, um das Werkstück sicher auf dem Maschinentisch oder der Vorrichtung festzuhalten. Die Niederzugkraft beträgt ungefähr 33 % der Spannkraft.



Der Niederzugspanner kann mithilfe der mitgelieferten Befestigungsschrauben befestigt werden. T-Nutensteine (Zubehör) ermöglichen eine Anpassung an verschiedene Werkstückgrößen.

■ Hydraulische Enerpac-Niederzugspanner und ihre mechanischen Gegenhalter, die zur Fertigung von Zugstangenzyklindern und Abdeckungen verwendet werden.

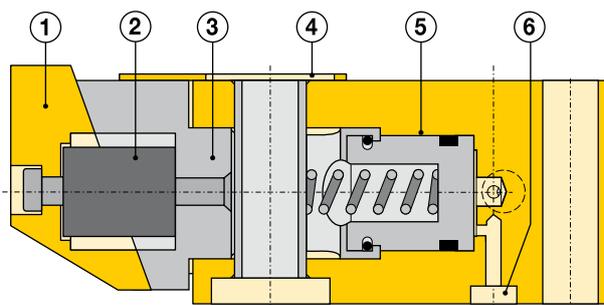


## Spannschelle

..... für ungehinderte Oberflächenbearbeitung

- Unabhängige horizontale und vertikale Bewegungen bewirken den echten Niederzugeffekt
- Kompakte Größe und geringe Höhe ermöglichen eine flexiblere und wirtschaftlichere Montage als vergleichbare zugehörige Schraubstöcke
- Ölanschlüsse über O-Ring oder BSPP- Anschlussgewinde
- Hochwertige Gußwerkstoffe sowie gehärtete Spannbacken und Kolben.
- Schutzresistente Konstruktion für geringe Wartung durch abnehmbare Abdeckungen zur Beseitigung von Spänen
- Ölanschlüsse an beiden Seiten – größere Befestigungsflexibilität
- Mechanische Gegenhalter (Zubehör) sorgen für einen Niederzugeffekt am Endanschlag bei großen Werkstücken
- Befestigungsschrauben gehören zum Lieferumfang und ermöglichen einen einfachen Einbau.

## i Niederzugspannung



Die bewegliche Backe ① und die flexible Verbindung ② erlauben seitliche Bewegung und verhindern so das Auftreten von Biegemomenten. Gerollte Zylinderführung ③ verlängert die Lebensdauer. Die abnehmbare Abdeckung ④ verhindert das Eindringen von Spänen und ermöglicht ein leichtes Reinigen. Gehärteter, spitzenloser Bodenkolben ⑤ für extrem genaue Toleranzen und lange Lebensdauer. Der Niederzugspanner verfügt sowohl über O-Ring- ⑥ als auch Ölanschluss.

## g Auswahltable

Quer- kraft bei 350 bar	Niederzug- kraft bei 350 bar	Hub	Modell- nummer	Wirksame Kolben- fläche	Öl- volumen	Befestigungs- schrauben <sup>1)</sup> (inklusive)
kN	kN	mm		cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	

### ▼ Hydraulische Niederzugspanner

3,9	1,3	5,1	<b>ECH-52</b>	1,16	0,13	M8 x 45
17,4	5,8	7,9	<b>ECH-202</b>	5,03	1,07	M12 x 80

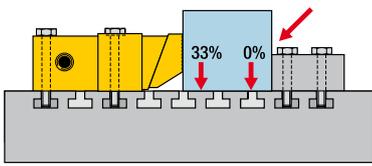
Halte- kraft	Für Niederzug- spanner Modell-Nr.	Modell- nummer	Befestigungs- schrauben inklusive <sup>1)</sup> Modell-Nr.	Austauschbare geriffelte Spann- backen
kN				

### ▼ Mechanische Gegenhalter

3,9	ECH-52	<b>ECM-5</b>	M8 x 35	ECJR-5
17,4	ECH-202	<b>ECM-20</b>	M12 x 65	ECJR-20

<sup>1)</sup> Drehmoment für M8 mit 24,4 Nm, für M12 mit 85,4 Nm.  
Bei Befestigung mit T-Nutenstein werden längere Schrauben benötigt.

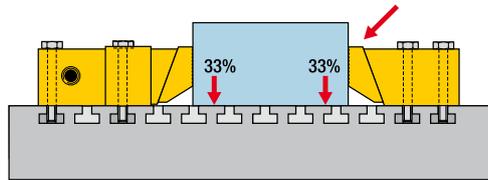
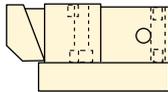
**i** Niederzugkraft



**Aufbau mit Festanschlag**

Ein sehr praktischer Aufbau für Werkstücke, die nicht größer oder breiter als die doppelte Breite des Niederzugspanners sind. Die Niederzugkraft des hydraulisch betätigten Niederzugspanners reicht aus, um das Werkstück fest nach unten zu ziehen und während der Bearbeitung auf der Unterlage zu halten.

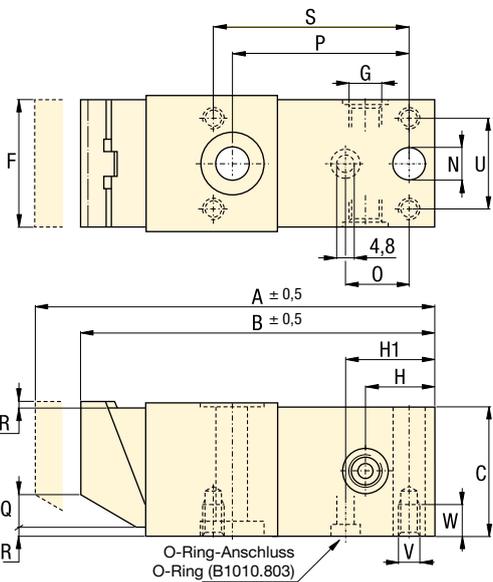
Die Montagefläche muss sich unter der Backe erstrecken.



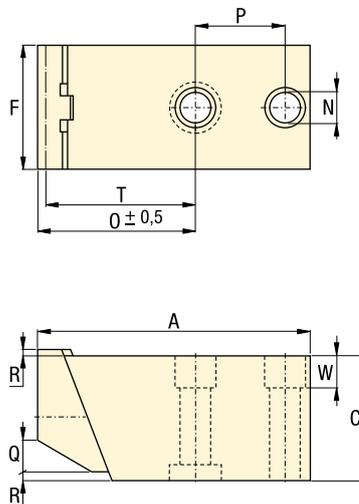
**Aufbau mit Gegenhalter**

Für Werkstücke die größer als die doppelte Breite des verwendeten Niederzugspanners sind, empfiehlt sich die Verwendung eines mechanischen Gegenhalters. Der Gegenhalter erzeugt ebenfalls eine Niederzugkraft von 1/3 der Querkraft des verwendeten hydraulischen Niederzugspanners. Auf diese Weise wird das Werkstück sehr sicher gespannt. Ein weiterer Vorteil dieses Aufbaus ist die hohe Reproduzierbarkeit der Bearbeitungsergebnisse.

ECH-52, -202



ECM-5, -20



**Abmessungen** in mm [ ]

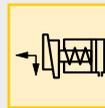
Modellnummer	A	B	C	F	G	H	H1	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	kg
<b>▼ Hydraulische Niederzugspanner</b>																		
ECH-52	105,2	100,1	30,0	30,0	G1/8"	19,1	18,8	8,4	11,7	53,1	3,0	2,0	58,9	-	22,1	M5 x 0,8	6,1	0,7
ECH-202	142,7	134,9	50,0	50,0	G1/4"	24,9	23,6	12,4	13,7	67,1	14,0	3,0	73,9	-	36,1	M8 x 1,25	11,9	2,5
<b>▼ Mechanische Gegenhalter</b>																		
ECM-5	79,0	-	30,0	30,0	-	-	-	8,4	41,9	25,9	3,0	2,0	-	40,9	-	-	7,9	0,6
ECM-20	102,1	-	50,0	50,0	-	-	-	12,4	59,9	30,0	14,0	3,0	-	58,9	-	-	13,0	1,9

Spannkraft: 3,9 - 17,4 kN

Hub: 5,1 - 7,9 mm

Betriebsdruck: 65 - 350 bar

- GB** Edge clamps
- F** Crampons plaqueurs
- I** Cilindri bloccaggio laterale



**Optionen**

Verschraubungen 194 ▶

Einschraubzylinder 66 ▶

Federspannzylinder 80 ▶

**Wichtig**

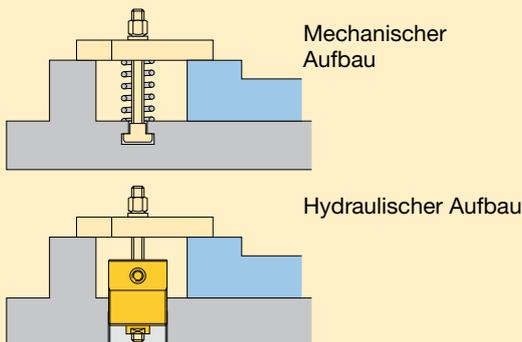
Die Spannbacke darf nicht unter der Unterseite des Spannkörpers hervortreten.

# Hohlkolbenzylinder *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: HCS-20, RWH-121, RWH-202

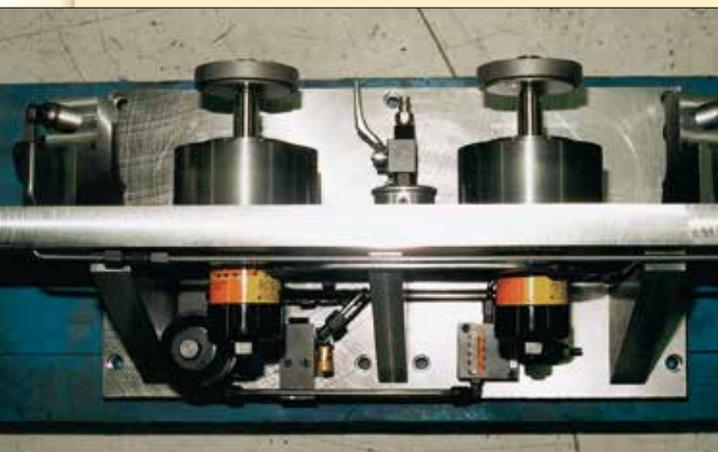


▶ Diese Zylinder werden regelmäßig für den Umbau mechanischer Spannvorrichtungen in schnellere und einfachere hydraulische Spannvorrichtungen verwendet. Weitere typische Anwendungen sind Produktionspressen, Stanzen und Quetschen.



Herkömmliche mechanische Elemente in einer Spannvorrichtung werden durch hydraulische Hohlkolbenzylinder ersetzt.

■ Zwei Enerpac RWH-121 Hohlkolbenzylinder unter der Vorrichtung montiert.



## Für hohe Druck- und Zugkräfte in allen Bereichen der Vorrichtung

- Lasten können an beiden Enden des Zylinders aufgebracht werden, wobei Druck- und Zugsbewegungen mit voller Zylinderkapazität ausgeführt werden können
- Sehr hohe Zylinderkapazitäten auf kleinstem Raum ermöglichen eine kompakte Bauweise
- Die Federrückstellung ermöglicht einfaches Entladen des Werkstücks.
- Gewindeklemmringe und Befestigungsbohrungen im Boden ermöglichen vielseitigste Befestigungen wie z. B. auf der Vorrichtung und durch T-Nuten
- Nickelplattierter Kolben, Kolbenabstreifer und interne Belüftung vermeiden Korrosion und verlängern die Lebensdauer bei allen HCS-Modellen
- Die Hohlkolbenzylinder der CY-Serie können über einen Verteiler angeschlossen werden (außer CY-1254-25).

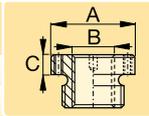
## Auswahltabelle

Spannkraft <sup>1)</sup>	Hub	Mittelloch Ø	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche	Ölvolumen	Betriebsdruck
kN	mm	mm		cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	bar
11,6	6,4	9,9	<b>CY1254-25</b>	5,61	3,61	210
17,8	8,4	13,5	<b>MRH-20</b>	8,58	6,72	210
17,8	8,4	13,5	<b>RWH-20</b>	8,58	6,72	210
17,8	8,4	13,5	<b>RWH-20T</b>	8,58	6,72	210
21,5	10,2	10,7	<b>HCS-20*</b>	6,19	6,23	350
33,0	7,9	19,6	<b>CY2129-25</b>	15,94	12,62	210
33,0	16,0	19,6	<b>CY2129-5</b>	15,94	25,56	210
56,3	12,1	13,0	<b>HCS-50*</b>	16,26	19,50	350
59,3	16,0	22,6	<b>CY2754-5</b>	28,65	45,88	210
61,4	8,1	19,6	<b>MRH-120</b>	17,81	14,09	350
61,4	8,1	19,6	<b>QDH-120</b>	17,81	14,09	350
61,4	8,1	19,6	<b>RWH-120</b>	17,81	14,09	350
61,4	25,9	19,6	<b>RWH-121</b>	17,81	45,23	350
83,7	14,2	17,0	<b>HCS-80*</b>	23,42	32,61	350
104,6	13,2	26,9	<b>RWH-200</b>	30,58	38,84	350
104,6	51,3	26,9	<b>RWH-202</b>	30,58	155,35	350
113,4	16,0	21,0	<b>HCS-110*</b>	32,65	52,27	350
160,2	12,7	33,3	<b>RWH-300</b>	46,58	58,99	350
160,2	25,4	33,3	<b>RWH-301</b>	46,58	118,31	350
160,2	63,2	33,3	<b>RWH-302</b>	46,58	294,97	350

<sup>1)</sup> Bei maximalem Betriebsdruck. **Anmerkung:** Dichtungsmaterial Buna-N, Polyurethan, Teflon.  
\* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, um Lieferinformationen zum Produkt zu erhalten, bevor Sie Ihre Konstruktion bestimmen.

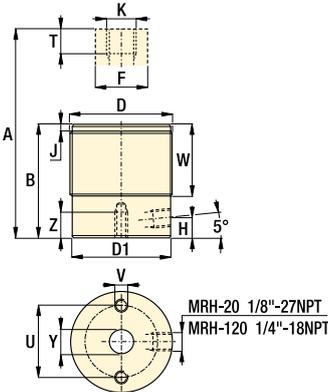
## Gehärtete Druckstücke (Zubehör)

Druckstückstyp	Zylindermodell-Nr.	Druckstück-Modell-Nr.	Abmessungen (mm)		
			A	B	C
Innen-gewinde	RWH-200, 202	HP-2015	53,6	1"-8	9,7
	RWH-300, 301, 302	HP-3015	63,3	1¼"-7	9,7

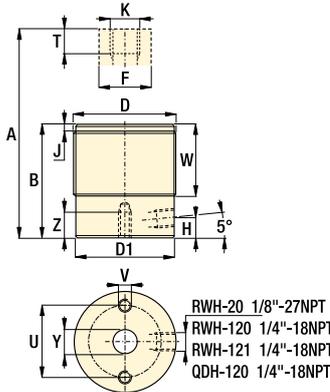


Glatte Druckstücke für Hohlkolbenzylinder sind Standard bei allen RWH20- und 30-Modelle (RWH12-Modelle sind nicht mit Druckstücken ausgestattet).

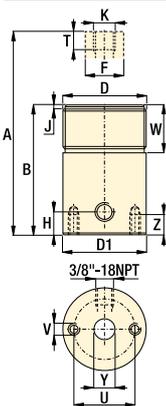
### MRH-20, 120



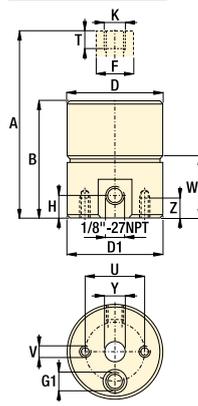
### RWH-20, 120, 121, QDH-20



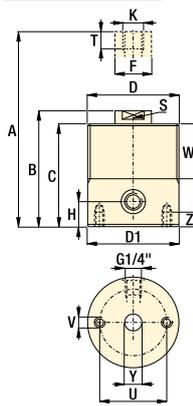
### andere RWH-Modelle



### CY-Modelle



### HCS-Modelle



**Spannkraft:** 11,6 - 160,2 kN

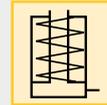
**Hub:** 6,4 - 63,2 mm

**Betriebsdruck:** 55 - 350 bar

 **Hollow plunger cylinder**

 **Vérins a piston creux**

 **Cilindri forati**



## Optionen

**Nutmuttern**

 86 ▶



## Wichtig

Verwenden Sie für **Zuganwendungen** mindestens **Schrauben der Güteklasse 8 (DIN12.9)**. Verwenden Sie für **Zuganwendungen** mindestens **Gewindestangen der Güteklasse B7 (DIN10.9)**.

**RWH-Zylindern** können bis zu **700 bar max. Betriebsdruck** (außer RWH-20 und RWH120) verwendet werden.

## Abmessungen in mm [ ]

Modellnummer	A	B	C	D	D1	F	H	J	K	S	T	U	V	W	Y	Z	
					ø	ø						ø			ø		kg
<b>CY1254-25</b>	57,2	50,8	-	ø 44,5	44,5	14,2	7,4	-	.375-16 UNC	-	15,7	31,8	.250-20 UNC	24,6	ø 9,9	9,7	0,5
<b>MRH-20</b>	60,8	52,3	-	M48 x 1,5	45,0	25,3	7,1	3,0	ø 13,5	-	22,4	35,1	M6 x 1	38,1	ø 12,7	6,4	0,6
<b>RWH-20</b>	60,7	52,3	-	1.875-16 UN	45,5	25,4	7,1	3,0	ø 13,5	-	22,1	35,1	.250-20 UNC	38,1	.500-20 UNF	6,35	1,4
<b>RWH-20T</b>	60,7	52,3	-	1.875-16 UN	45,5	25,4	7,1	3,0	.500-20 UNF	-	12,4	35,1	.250-20 UNC	38,1	ø 13,5	6,4	1,4
<b>HCS-20*</b>	84,3	74,4	66,0	M58 x 1,5	58,0	18,0	11,0	-	M10 x 1,5	14,0	25,8	40,0	M6 x 1	40,0	ø 10,7	10,0	1,1
<b>CY2129-25<sup>1)</sup></b>	58,7	50,8	-	ø 66,8	63,5	28,7	7,9	-	.750-10 UNC	-	28,7	44,5	.375-16 UNC	20,3	ø 19,6	8,6	1,1
<b>CY2129-5<sup>1)</sup></b>	85,3	69,3	-	ø 66,8	63,5	28,7	7,9	-	.750-10 UNC	-	28,7	44,5	.375-16 UNC	39,1	ø 19,6	11,2	1,4
<b>HCS-50*</b>	96,5	84,4	75,0	M65 x 1,5	65,0	28,0	14,0	-	M12 x 1,75	22,0	24,2	45,0	M8 x 1,25	45,0	ø 13,0	12,0	1,5
<b>CY2754-5<sup>1)</sup></b>	92,2	76,2	-	ø 88,9	79,5	31,8	11,2	-	.875-9 UNC	-	31,8	53,8	.375-16 UNC	40,9	ø 22,6	11,2	2,7
<b>MRH-120</b>	64,5	56,0	-	M70 x 1,5	70,0	35,0	10,0	4,8	M18 x 1,5	-	15,2	50,0	M8 x 1,25	30,2	ø 17,3	6,1	1,4
<b>QDH-120</b>	64,5	56,4	-	2.750-16 UN	69,9	35,1	9,9	4,8	.750-10 UNC	-	15,7	50,8	.312-18 UNC	30,2	ø 17,3	6,4	1,4
<b>RWH-120</b>	64,5	56,4	-	2.750-16 UN	69,9	35,1	9,9	4,8	.750-16 UNF	-	15,5	50,8	.312-18 UNC	30,2	ø 17,3	6,4	1,4
<b>RWH-121</b>	107,7	81,8	-	2.750-16 UN	69,9	35,1	13,5	4,8	.750-16 UNF	-	18,5	50,8	.312-18 UNC	30,2	ø 17,3	6,4	2,2
<b>HCS-80*</b>	109,4	95,2	85,0	M75 x 1,5	75,0	32,0	17,0	-	M16 x 2	24,0	32,2	55,0	M8 x 1,25	50,0	ø 17,0	12,0	2,3
<b>RWH-200</b>	136,9	124,0	-	3.875-12 UN	98,6	53,8	19,1	4,8	1.562-16 UN	-	22,4	82,6	.375-16 UNC	38,1	ø 26,9	9,7	6,2
<b>RWH-202</b>	213,1	161,8	-	3.875-12 UN	98,6	53,8	19,1	4,8	1.562-16 UN	-	22,4	82,6	.375-16 UNC	38,1	ø 26,9	9,7	7,7
<b>HCS-110*</b>	120,4	104,4	93,0	M90 x 2	90,0	40,0	19,0	-	M20 x 2,5	32,0	36,7	65,0	M10 x 1,5	60,0	ø 21,0	15,0	3,6
<b>RWH-300</b>	140,2	127,5	-	4.500-12 UN	114,0	64,5	21,6	4,8	1.812-16 UN	-	22,4	91,9	.375-16 UNC	42,2	ø 33,3	15,7	8,6
<b>RWH-301</b>	165,6	140,2	-	4.500-12 UN	114,0	64,5	21,6	4,8	1.812-16 UN	-	22,4	91,9	.375-16 UNC	42,2	ø 33,3	15,7	9,8
<b>RWH-302</b>	241,8	178,6	-	4.500-12 UN	114,0	64,5	21,6	4,8	1.812-16 UN	-	22,4	91,9	.375-16 UNC	42,2	ø 33,3	15,7	10,9

<sup>1)</sup> Für diese Modelle G1 = Verteiler und 1/8-27 NPTF

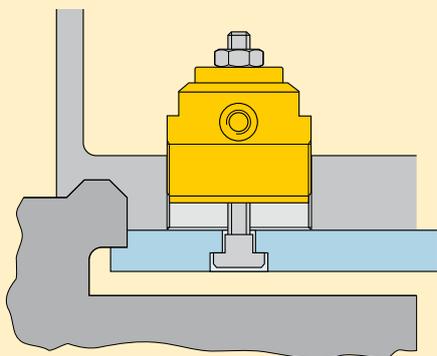
# Federspannzylinder *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: MRS-1, MRS-1001, MRS-5001



▶ Diese Zylinder wurden für länger anhaltende Spannvorrichtungen in beweglichen Maschinenteilen, Werkzeugen, Spannvorrichtungen, Paletten und Werkstücken konstruiert.

Die mechanische Spannkraft dieser Zylinder ist ideal für FMS-Anwendungen. Der Hydraulikdruck gibt das Werkstück frei und wird nicht zur Aufrechterhaltung der Spannkraft benötigt. Die eingebauten hochfesten Tellerfedern erzeugen die erforderliche Spannkraft.



■ Ohne Hydraulikdruck spannen die Enerpac MRS-Zylinder das Werkstück ein, indem sie es gegen den in der Vorrichtung befestigten Rahmen drücken.



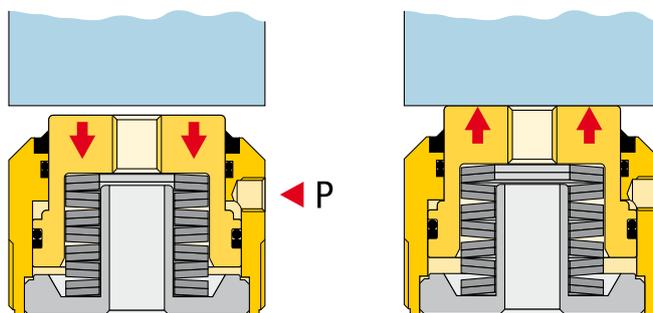
## Ideal für palletierte Spannvorrichtungen

- Tellerfederpakete halten die Spannkraft aufrecht und Hydraulikdruck wird zum Entspannen verwendet
- Einfachwirkende Vorrichtungskonstruktionen ermöglichen einen einfachen Aufbau des Hydrauliksystems
- Die Hohlkolbenkonstruktion ermöglicht einen einfachen Umbau mechanischer Spannvorrichtungen
- Benutzerdefinierte Tasten können zum direkten Spannen gegen das Werkstück in den Kolben montiert werden
- Das Außengewinde ermöglicht eine einfache Zylinderbefestigung direkt in der Vorrichtungsplatte
- Das Kolbenstangeninnengewinde ermöglicht die einfache Verwendung von Zubehör für den Umbau.

## i Federspannvorgang

Die aufgebrachte Spannkraft ergibt sich aus dem eingefahrenen Weg des Kolbens, wenn er mit dem Werkstück in Berührung kommt (auch „effektiver“ Spannhub genannt).

Beachten Sie bitte die Diagramme auf der nächsten Seite beim Aufbau Ihrer Vorrichtung. Zum Be- und Entladen des Werkstückes muss der Kolben etwas weiter als der effektive Spannhub eingefahren werden.



### Unter Hydraulikdruck

- Kolben wird eingefahren
- Werkstück wird freigegeben
- Neues Werkstück kann geladen werden.

### Hydraulikdruck wird entlastet

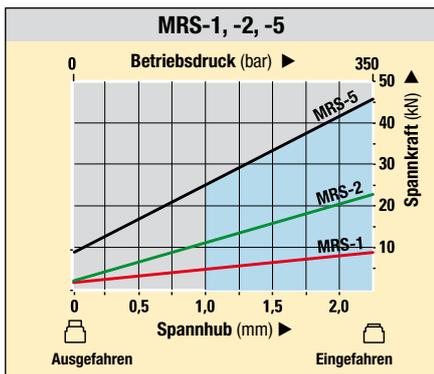
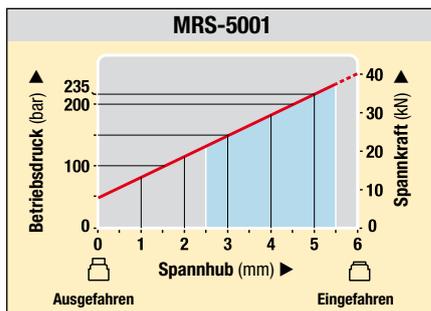
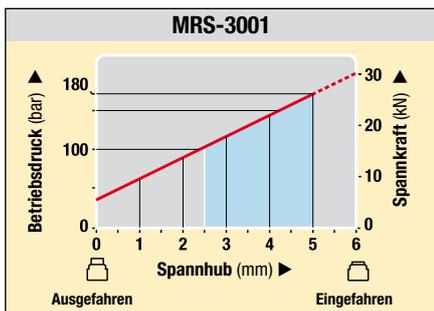
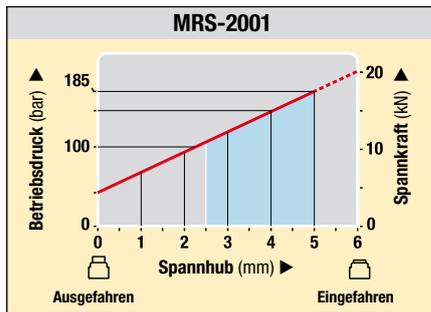
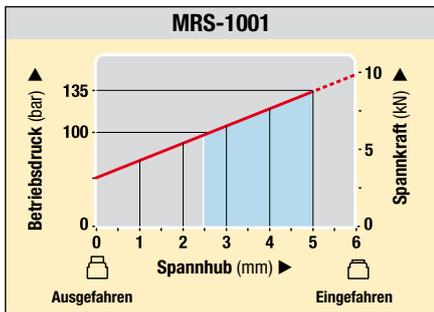
- Tellerfedern erzeugen Spannkraft
- Werkstück ist gespannt
- Bearbeitung kann stattfinden.

## ⓘ Auswahltabelle

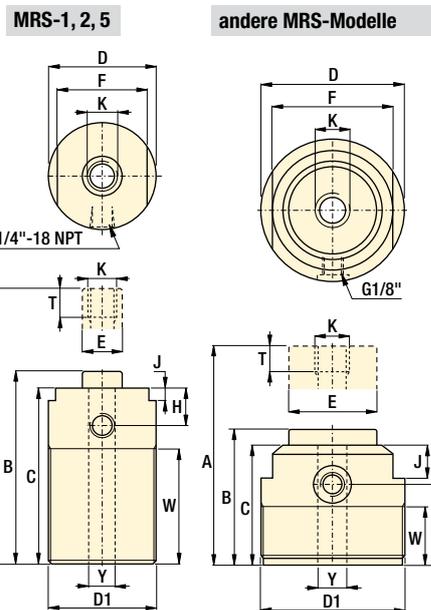
Spannkraft bei 350 bar	Effektiver Spannhub	Modellnummer	Erforderlicher Betriebsdruck <sup>1)</sup>	Max. Spannhub	Ölvolumen
kN	mm		bar	mm	cm <sup>3</sup>
12,0	2,3	<b>MRS-1</b>	350	2,3	8,36
26,7	2,3	<b>MRS-2</b>	350	2,3	4,26
51,2	2,3	<b>MRS-5</b>	350	2,3	8,19
8,5	2,5	<b>MRS-1001</b>	140	5,1	8,85
16,5	2,5	<b>MRS-2001</b>	185	5,1	11,96
25,8	2,5	<b>MRS-3001</b>	180	5,1	19,99
37,8	3,0	<b>MRS-5001</b>	235	5,6	22,12

<sup>1)</sup> Mindestbetriebsdruck zum völligen Einfahren des Kolbens.  
Anmerkung: Dichtungsmaterial Buna-N, Polyurethan.

**1 Betriebsdruck-/Hub-/Spannkraft-Diagramme**



= Empfohlene Spannereich



Spannkraft: 8,5 - 51,2 kN

Hub: 2,3 - 5,6 mm

Betriebsdruck: 140 - 350 bar

- GB** Positive clamping cylinders
- F** Vérins de bridage positif
- I** Cilindri bloccaggio positivo



**Optionen**

**Druckstücke**

86 ▶

**Nutmuttern**

86 ▶

**Collet-Lok®-Abstützylinder**

16 ▶

**Wichtig**

Beachten Sie bitte bei der Auswahl der für Ihre Anwendung benötigten Zylinder die Spannhub-/Spannkraft-Diagramme. Werkstücke mit großen Abweichungen am Spannpunkt können erhebliche Unterschiede in der Spannkraft verursachen.

Abhängig von der Anzahl der Spannungen und der Taktzahl der Vorrichtung müssen die Tellerfedern in bestimmten Intervallen ausgetauscht werden.

**Abmessungen in mm**

Modellnummer	A	B	C	D	D1	E	F	H	J	K	T	W	Y	kg
MRS-1	85,1	82,8	79,0	36,1	M36 x 1,5	12,7	30,0	18,0	6,1	M8 x 1,25	36,1	50,0	8,9	0,5
MRS-2	89,9	87,9	84,1	48,0	M48 x 1,5	17,3	39,9	20,1	7,1	M10 x 1,5	38,1	50,0	10,9	0,9
MRS-5	125,0	122,7	119,1	59,9	M60 x 2	22,1	50,0	21,1	7,1	M16 x 2	39,9	85,1	17,0	1,8
MRS-1001	62,0	56,9	53,1	65,0	M65 x 1,5	39,9	55,1	35,1	15,0	M12 x 1,75	20,1	24,9	13,0	1,2
MRS-2001	65,0	59,9	56,9	80,0	M80 x 2	54,9	65,0	38,1	15,0	M 16 x 2	20,1	29,0	17,0	2,1
MRS-3001	73,9	69,1	66,0	95,0	M95 x 2	59,9	80,0	46,0	17,0	M20 x 2,5	20,1	37,1	21,1	3,0
MRS-5001	96,0	65,0	67,6	95,0	M95 x 2	59,9	80,0	46,0	17,0	M20 x 2,5	20,1	37,1	21,1	3,5

Druck-/Zugzylinder  
Pumpenaggregate  
Ventile  
Palettenkomponenten  
Systemkomponenten  
Gelbe Seiten

# Universalzylinder - Einfachwirkend *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: RW-50, BRW-104



► Sie werden verwendet, wenn hohe Zylinderkräfte und lange Hübe auf engstem Raum benötigt werden. Für eine breite Palette von Fertigungsmitteln.

## **i** Block- und zylinderförmige Modelle

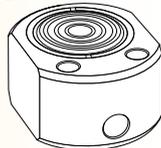
### Zylinderförmige Modelle

- Langer Hub
- Flexibel in der Vorrichtungskonstruktion
- Vielzahl von Zubehör



### Blockmodelle

- Einfache Befestigung
- Kompakte Konstruktion



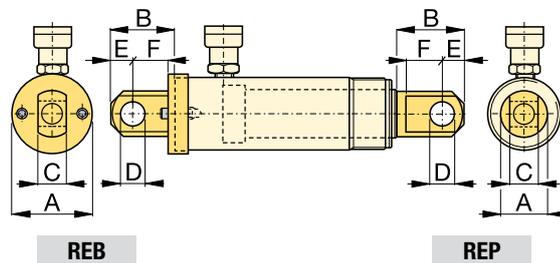
■ RW-101-Zylinder von Enerpac mit Spanneisen klemmen das Werkstück in eine Vorrichtung.



## Hochleistungszyylinder

...für vielseitige Anwendungen

- Hochdruckkonstruktion für zusätzliche Spannkraft
- Große Hublängen bei kompakter Konstruktion – ideal z. B. für Schweißvorrichtungen
- Befestigungsgewinde und Befestigungsbohrungen ermöglichen flexible Befestigungen
- Die Zylinder sind mit gehärteten Druckstücken ausgestattet, die einen erhöhten Kolbenschutz gewährleisten
- Die einrastenden Druckstücke lassen sich leicht austauschen, um die Kolben an alle Erfordernisse anzupassen
- Ein verchromter Kolben mit oberem und unterem Bronzelager gewährleistet eine lange Lebensdauer.



Typ	Modellnummer	Abmessungen des Schwenklagers (mm)						Mittenabstand * mm
		A	B	C	D	E	F	
Festteil <sup>1)</sup>	REB-5	44,5	47,8	14,2	16,0	16,0	25,4	60,2
	REB-10	63,5	66,8	25,4	22,3	25,4	35,1	78,0
Kolben	REP-5	28,7	41,2	14,2	16,0	16,0	19,1	—
	REP-10	42,9	50,8	25,4	22,3	25,4	28,7	—

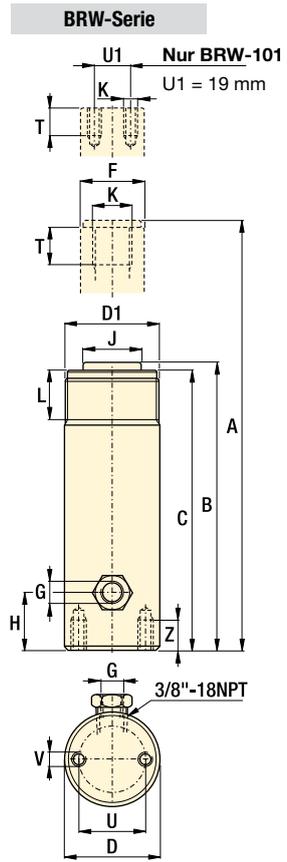
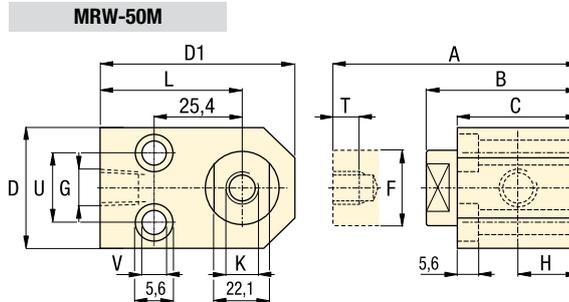
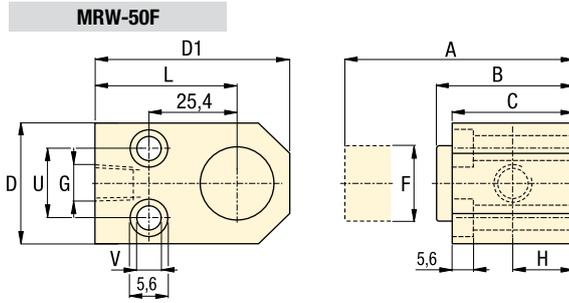
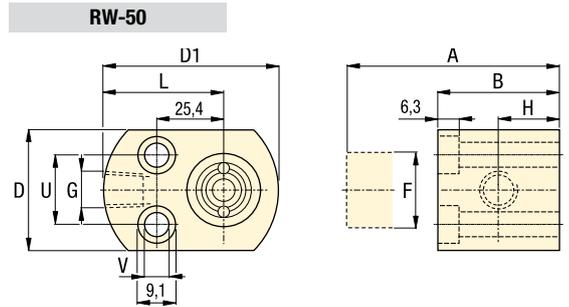
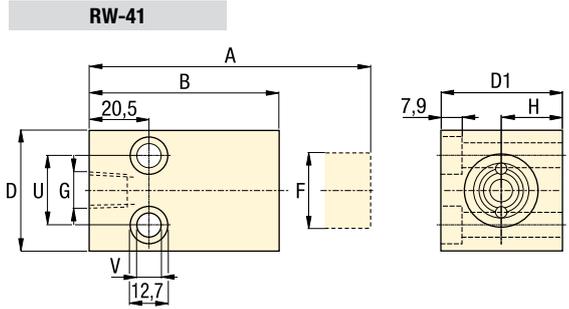
\* Mittenabstand – mit REB- und REP-Gabelköpfe. Zylinder-Hublänge addieren.

<sup>1)</sup> Montageschrauben werden mitgeliefert.

## **globe** Auswahltabelle

Spannkraft bei 350 bar	Hub	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche	Ölvolumen	Betriebsdruck
kN	mm		cm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	bar
<b>▼ Blockmodelle</b>					
22,1	15,7	RW-41	6,39	10,16	6-550
22,1	15,7	RW-50	6,39	10,16	40-700
22,1	15,0	MRW-50F	6,39	10,16	6-550
22,1	15,0	MRW-50M	6,39	10,16	6-550
<b>▼ Zylinderförmige Modelle</b>					
22,1	25,7	BRW-51	6,39	16,22	40-700
22,1	80,5	BRW-53	6,39	48,67	40-700
22,1	131,3	BRW-55	6,39	81,12	40-700
50,6	25,1	BRW-101	14,39	36,54	40-700
50,6	55,4	BRW-102	14,39	77,84	40-700
50,6	106,2	BRW-104	14,39	150,92	40-700
50,6	155,2	BRW-106	14,39	224,01	40-700
50,6	257,3	BRW-1010	14,39	370,18	40-700

Anmerkung: Dichtungsmaterial Buna-N, Polyurethan.



**Spannkraft:** 22,1 - 50,6 kN  
**Hub:** 15,0 - 257,3 mm  
**Betriebsdruck:** 40 - 350 bar

- GB** Universal cylinders
- F** Vérins universels
- I** Cilindri universali



**Optionen**

**Zylinderzubehör** 86 ▶

**Wichtig**

Diese Zylinder sind für mittlere Taktzeiten bestimmt. Die Kolbenrückzugfeder ist nur für das Einfahren des Kolbens ausgelegt und schwere Geräte sollten nicht daran befestigt werden.

In Schweißvorrichtungen sollten die Kolben geschützt werden, um Beschädigungen durch Schweißperlen von der Befestigung auf Chromplatten zu vermeiden.

Der Zylinder sollte nicht ständig ganz ausgefahren benutzt werden, da dies zur Beschädigung der Kolbenrückzugfeder führen kann.

**Abmessungen** in mm [ ]

Modellnummer	A	B	C	D	D1	F	G	H	J	K	L	T	U	V	Z	kg
<b>▼ Blockmodelle</b>																
<b>RW-41</b>	80,8	65,0	-	41,1	41,1	25,4	1/4 -18	20,6	-	-	-	-	25,4	8,9	-	0,8
<b>RW-50</b>	56,9	41,4	-	41,1	58,9	25,4	3/8 -18	19,1	-	-	38,1	-	28,4	5,6	-	0,8
<b>MRW-50F</b>	55,9	40,9	40,9	41,1	65,0	25,4	3/8 -18	20,6	-	-	44,5	-	28,4	5,6	-	0,8
<b>MRW-50M</b>	66,0	51,1	40,9	41,1	65,0	25,4	3/8 -18	20,6	-	M8 x 1,25	44,5	6,1	28,4	5,6	-	0,8
<b>▼ Zylinderförmige Modelle</b>																
<b>BRW-51</b>	137,7	112,0	103,9	38,1	M38 x 1,5	25,4	1/4 -18	19,1	25,4	M18 x 2,5	30,0	15,5	25,4	M6 x 1	14,0	1,0
<b>BRW-53</b>	247,1	166,6	158,8	38,1	M38 x 1,5	25,4	1/4 -18	19,1	25,4	M18 x 2,5	30,0	15,5	25,4	M6 x 1	14,0	1,4
<b>BRW-55</b>	349,0	217,7	209,6	38,1	M38 x 1,5	25,4	1/4 -18	19,1	25,4	M18 x 2,5	30,0	15,5	25,4	M6 x 1	14,0	1,8
<b>BRW-101</b>	115,1	89,9	86,6	57,2	M56 x 2	38,1	1/4 -18	19,1	-	M5 x 0,8	29,2	6,1	39,6	M8 x 1,25	12,4	1,7
<b>BRW-102</b>	177,0	121,7	115,1	57,2	M56 x 2	38,1	1/4 -18	19,1	35,1	M22 x 1,5	29,2	17,3	39,6	M8 x 1,25	12,4	2,2
<b>BRW-104</b>	278,6	172,5	165,9	57,2	M56 x 2	38,1	1/4 -18	19,1	35,1	M22 x 1,5	29,2	17,3	39,6	M8 x 1,25	12,4	3,2
<b>BRW-106</b>	401,8	246,6	241,3	57,2	M56 x 2	38,1	1/4 -18	19,1	35,1	M22 x 1,5	29,2	17,3	39,6	M8 x 1,25	12,4	4,4
<b>BRW-1010</b>	606,6	349,3	342,9	57,2	M56 x 2	38,1	1/4 -18	19,1	35,1	M22 x 1,5	28,7	19,1	39,6	M8 x 1,25	12,7	6,3

Druck-/Zugzylinder

Pumpenaggregate

Ventile

Plattenkomponenten

Systemkomponenten

Gelbe Seiten

# Universalzylinder - Doppeltwirkend *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: BRD-2510, BRD-96, BRD-256, BRD-41, BRD-166



▶ Sie werden verwendet, wenn hohe Zylinderkräfte mit einem angetriebenen Rückhub auf engstem Raum benötigt werden.

Die Zylinder können Werkstücke in Position ziehen oder drücken und ermöglichen mit Kolbenstangen- und Befestigungsgewinden an den Zylinderenden eine Vielzahl an Einbaumöglichkeiten.

■ Spannanwendung mit Enerpac BRD-Zylindern (mit Schwenklagerzubehör an beiden Endstücken) aufgrund der Befestigungsflexibilität sowie den Größenkräften.



## Hochleistungszyylinder

...für Druck- und Zugkräfte

- Hochdruckkonstruktion für zusätzliche Spannkraft für Druck- und Zusanwendungen
- Lange Hübe in einer kompakten Bauweise sind gut geeignet für benutzerdefinierte Spannvorrichtungen
- Verschiedene Funktionen für die Montage
- Das Kolbenstangeninnengewinde ermöglicht die Befestigung verschiedener Montageadapter
- Ein verchromter Kolben gewährleistet eine lange Lebensdauer

## Zylinderzubehör

Für zusätzliche Zylinderflexibilität steht eine Auswahl an auswechselbaren Halterungen zum Anschluss an Kolben- oder Zylindergewinden zur Verfügung.



### Fußbefestigung

Zubehör für Zylinderkopfgewinde Haltemutter im Lieferumfang enthalten. Befestigungsschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.



### Flanschbefestigung

Zubehör für Universalzylinder Haltemutter im Lieferumfang enthalten. Befestigungsschrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.



### Haltemutter

Zur Sicherung der Fuß- oder Flanschbefestigung. Wird auf das Zylinderfuß- oder Zylinderkopfgewinde geschraubt. Bei Fuß- und Flanschbefestigungen im Lieferumfang enthalten.

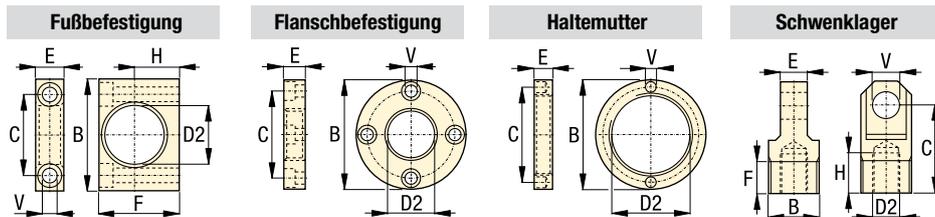


### Schwenklager

Zur Befestigung auf der Kolbenstange oder dem Zylinderfuß.

## Auswahltabelle

Spannkraft bei 350 bar		Hub mm	Modellnummer	Wirksame Kolbenfläche		Ölvolumen	
Druck	Zug			Druck	Zug	Druck	Zug
kN				cm <sup>2</sup>		cm <sup>3</sup>	
17,4	7,7	28,2	<b>BRD-41</b>	5,10	2,19	14,58	6,55
17,4	7,7	78,9	<b>BRD-43</b>	5,10	2,19	40,48	18,03
17,4	7,7	155,2	<b>BRD-46</b>	5,10	2,19	79,31	34,41
40,0	21,8	31,6	<b>BRD-91</b>	11,42	6,32	32,77	18,03
40,0	21,8	82,3	<b>BRD-93</b>	11,42	6,32	90,78	49,16
40,0	21,8	158,0	<b>BRD-96</b>	11,42	6,32	178,29	98,32
40,0	21,8	260,2	<b>BRD-910</b>	11,42	6,32	293,98	162,23
69,0	36,9	157,2	<b>BRD-166</b>	20,32	10,71	322,33	170,42
69,0	36,9	258,8	<b>BRD-1610</b>	20,32	10,71	528,64	278,58
109,0	47,8	159,7	<b>BRD-256</b>	31,74	13,87	503,57	219,59
109,0	47,8	261,1	<b>BRD-2510</b>	31,74	13,87	825,90	360,51



Spannkraft: 17,4 - 109 kN  
 Hub: 28,2 - 261,1 mm  
 Betriebsdruck: 35 - 700 bar

- GB** Universal cylinders
- F** Vérins universels
- I** Cilindri universali



**Zylinderzubehör** in mm [ ]

Zylinderkapazität bei 350 bar kN		bei 700 bar kN		D2	Modell- nummer	B	C	E	F	H	V	 kg
<b>▼ Fußbefestigung mit Haltemutter</b>												
17,4	34,8	42,1			<b>BAD-141</b>	80,0	58,0	20,0	57,0	31,8	10,5	0,4
40,0	80,0	56,1			<b>BAD-171</b>	105,0	78,0	25,0	82,5	44,5	13,5	1,2
69,0	138,0	70,1			<b>BAD-181</b>	127,0	95,2	35,0	100,0	52,4	20,0	2,9
109,0	218,0	85,1			<b>BAD-191</b>	159,0	117,5	45,0	125,0	63,5	26,5	4,5
<b>▼ Flanschbefestigung mit Haltemutter</b>												
17,4	34,8	42,1			<b>BAD-142</b>	98,4	78,6	19,0	-	-	11,0	1,0
40,0	80,0	56,1			<b>BAD-172</b>	120,5	98,4	25,4	-	-	11,0	2,1
69,0	138,0	70,1			<b>BAD-182</b>	143,0	115,9	35,0	-	-	14,0	3,8
109,0	218,0	85,1			<b>BAD-192</b>	165,0	135,7	44,5	-	-	17,0	6,0
<b>▼ Haltemutter</b>												
17,4	34,8	M42 x 1,5			<b>BAD-143</b>	57,0	49,5	9,5	-	-	6,3	0,1
40,0	80,0	M56 x 2			<b>BAD-173</b>	75,0	63,5	12,7	-	-	6,7	0,3
69,0	138,0	M70 x 2			<b>BAD-183</b>	92,0	79,4	19,0	-	-	6,7	0,6
109,0	218,0	M85 x 2			<b>BAD-193</b>	108,0	95,2	25,4	-	-	6,7	0,8
<b>▼ Schwenklager</b>												
17,4	34,8	M16 x 1,5			<b>BAD-150</b>	M30 x 1,5	52,4	15,9	19,1	23,8	16,0	0,2
40,0	80,0	M22 x 1,5			<b>BAD-151</b>	M42 x 1,5	57,1	25,4	25,4	23,8	20,0	0,6
69,0	138,0	M30 x 1,5			<b>BAD-152</b>	M56 x 2	77,8	31,9	25,4	26,9	25,0	1,3
109,0	218,0	M42 x 1,5			<b>BAD-153</b>	M70 x 2	77,8	38,2	25,4	30,2	32,0	2,1

**Optionen**

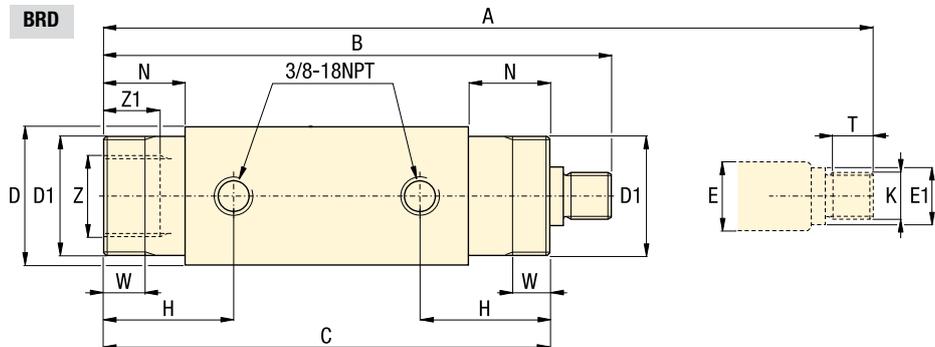
**Zylinderzubehör** 86 ▶

**Wichtig**

Achten Sie darauf, dass die Zubehörteile für Zug- und Druckkräfte ausgelegt sind.

Zylinder der BRD-Serie sind für einen maximalen Betriebsdruck von 700 bar ausgelegt.

Bei 700 bar verdoppeln sich auch die Zylinderkräfte.



**Abmessungen** in mm [ ]

Modell- nummer	A	B	C	D	D1	E	E1	H	K	N	T	W	Z	Z1	 kg
<b>BRD-41</b>	213,7	185,5	162,3	50,8	M42 x 1,5	19,0	17,5	47,0	M16 x 1,5	29,0	19,3	11,0	M30 x 1,5	12,0	2,2
<b>BRD-43</b>	315,3	236,4	213,0	50,8	M42 x 1,5	19,0	17,5	47,0	M16 x 1,5	29,0	19,3	11,0	M30 x 1,5	12,0	2,9
<b>BRD-46</b>	467,7	312,5	289,3	50,8	M42 x 1,5	19,0	17,5	47,0	M16 x 1,5	29,0	19,3	11,0	M30 x 1,5	12,0	4,1
<b>BRD-91</b>	253,4	221,8	198,4	63,5	M56 x 2	25,4	23,9	57,7	M22 x 1,5	38,1	19,4	14,2	M42 x 1,5	14,8	4,1
<b>BRD-93</b>	355,0	272,7	249,2	63,5	M56 x 2	25,4	23,9	57,7	M22 x 1,5	38,1	19,4	14,2	M42 x 1,5	14,8	5,0
<b>BRD-96</b>	506,9	348,9	325,4	63,5	M56 x 2	25,4	23,9	57,7	M22 x 1,5	38,1	19,4	14,2	M42 x 1,5	14,8	6,3
<b>BRD-910</b>	710,6	450,4	427,0	63,5	M56 x 2	25,4	23,9	57,7	M22 x 1,5	38,1	19,4	14,2	M42 x 1,5	14,8	8,6
<b>BRD-166</b>	547,2	390,0	358,8	76,2	M70 x 2	34,9	32,0	73,7	M30 x 1,5	53,8	25,4	22,4	M56 x 2	26,2	10,0
<b>BRD-1610</b>	750,4	491,6	358,8	76,2	M70 x 2	34,9	32,0	73,7	M30 x 1,5	53,8	25,4	22,4	M56 x 2	26,2	13,2
<b>BRD-256</b>	583,7	424,0	397,0	95,0	M85 x 2	47,6	45,0	89,0	M42 x 1,5	70,0	22,3	28,5	M70 x 2	25,2	16,3
<b>BRD-2510</b>	786,2	525,1	397,0	95,0	M85 x 2	47,6	45,0	89,0	M42 x 1,5	70,0	22,3	28,5	M70 x 2	25,2	20,9

Abbildung: Zylinderzubehör



**Diese Zubehörteile dienen dazu, Enerpac-Hydraulikzylinder in Ihren spezifischen Vorrichtungen oder Produktionsanwendungen optimal positionieren, befestigen und ansteuern zu können.**

**Enerpac-Abstützylinder positioniert mit einer selbstsichernden Nutmutter der FN-Serie.**

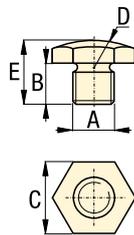


## Flexibilität für die Befestigung in der Vorrichtungskonstruktion

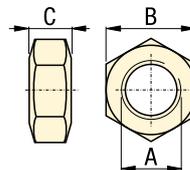
...für spezielle Anwendungszwecke

- **Druckstücke**  
Ermöglichen den Einsatz der Zylinder als Bezugspunkt in Ihren Spannvorrichtungen und schützen die Kolben bei allen Druckanwendungen der Zylinder
- **Zylindrische Nutmuttern**  
Zur Befestigung der Zylinder mit Außengewinde in jeder Position
- **Montageklammern**  
Zur Befestigung der Zylinder in den verschiedensten Anwendungen.

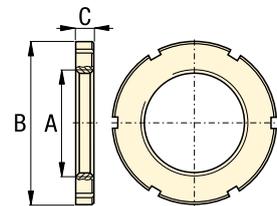
Alle BS-Modelle



FN-121, 201, 251



Alle anderen FN-Modelle



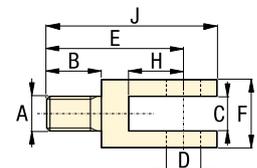
## Abmessungen in mm [ $\text{mm}$ ]

A	Modellnummer	B	C	D	E
Gewinde		Radius			
<b>▼ Ballige Druckstücke</b>					
#6-32 UNC	<b>BS-21</b>	5,1	6,4	6,0	8,9
#8-32 UNC	<b>BS-41</b>	7,1	7,9	7,9	10,9
M4 x 0,7	<b>BS-42</b>	7,1	7,9	7,9	10,9
.250-28 UNF	<b>BS-61</b>	7,9	11,1	11,1	14,0
M6 x 1	<b>BS-62</b>	7,9	11,1	11,1	14,0
.313-24 UNF	<b>BS-81</b>	9,9	14,2	14,0	17,0
M8 x 1,25	<b>BS-82</b>	9,9	14,0	14,0	17,0
.375-16 UNC	<b>BS-91</b>	9,9	16,0	16,2	17,0
.500-13 UNC	<b>BS-101</b>	9,9	17,5	17,0	18,0
M10 x 1,5	<b>BS-102</b>	6,6	17,0	23,1	10,9
M16 x 2	<b>BS-162</b>	11,9	22,0	22,0	23,9
M20 x 2,5	<b>BS-202</b>	11,9	23,9	22,0	23,9

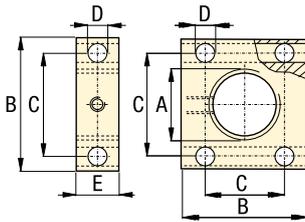
A	Modellnummer	B	C
Gewinde			
<b>▼ Kontermutter</b>			
.500-20 UNF	<b>FN-121</b>	19,0	7,9
M12 x 1,5	<b>FN-122</b>	27,9	6,1
.750-16 UNF	<b>FN-201</b>	28,7	10,7
M20 x 1,5	<b>FN-202</b>	36,1	7,9
1.000-12 UNF	<b>FN-251</b>	38,1	14,0
1.125-16 UN	<b>FN-281</b>	44,4	9,9
M28 x 1,5	<b>FN-282</b>	50,0	9,9
1.25-16 UN	<b>FN-301</b>	47,7	9,9
M30 x 1,5	<b>FN-302</b>	50,0	9,9
1.313-16 UN	<b>FN-331</b>	47,7	6,4
1.375-18 UNEF	<b>FN-351</b>	47,7	6,4
M35 x 1,5	<b>FN-352</b>	55,1	10,9
1.625-16	<b>FN-421</b>	57,1	7,9
M42 x 1,5	<b>FN-422</b>	63,5	11,9
1.875-16	<b>FN-481</b>	63,5	13,0
M48 x 1,5	<b>FN-482</b>	74,9	13,0
2.125-16 UN	<b>FN-551</b>	79,5	9,7
M55 x 1,5	<b>FN-552</b>	80,0	13,0
2.500-16 UN	<b>FN-651</b>	82,5	9,9
M65 x 1,5	<b>FN-652</b>	95,0	14,0
3.125-16 UN	<b>FN-801</b>	104,9	13,0
M80 x 2	<b>FN-802</b>	115,1	16,0

## Abmessungen in mm [ $\text{mm}$ ]

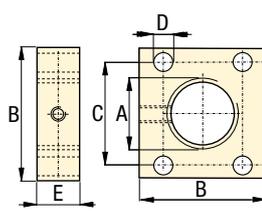
A	Modellnummer	B	C	D	E	F	H	J
Gewinde		$\phi$						
<b>▼ Gabel</b>								
.312-24 UN	<b>Y-3121</b>	12,7	7,9	7,9	31,8	16	12,7	39,6



### MF und AW-51 Modelle



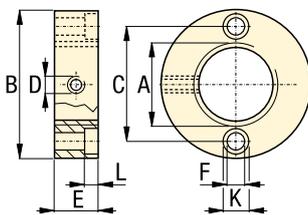
### andere AW-Modelle



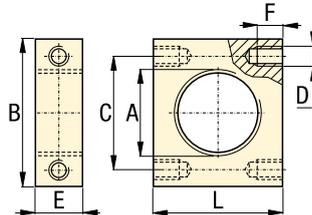
### Abmessungen in mm [ $\text{mm}$ ]

A	Modellnummer	B	C	D	E
Gewinde				$\varnothing$	
<b>▼ Befestigungsflansche – Rechteckig</b>					
1.375-18 UNF	<b>AW-5</b>	44,5	34,0	6,9	12,7
1.500-16 UN	<b>AW-51</b>	57,1 x 69,8	41,1 x 53,8	10,4	25,4
1.875-16 UN	<b>AW-89</b>	57,2	45,0	8,4	25,4
2.500-16 UN	<b>AW-19</b>	82,6	55,1	8,9	24,9
3.125-16 UN	<b>AW-90</b>	95,3 x 120,7	60,4 x 88,9	16,3	31,8
.500-20 UNF	<b>MF-121</b>	38,1	25,4	6,9	25,4
M12 x 1,5	<b>MF-122</b>	39,9	24,9	6,4	24,9
1.000-12 UNF	<b>MF-201</b>	57,2	38,1	10,2	38,1
M20 x 1,5	<b>MF-202</b>	65,0	45,0	10,2	39,9
1.000-12 UNF	<b>MF-251</b>	63,5	44,5	10,2	38,1
1.125-16 UN	<b>MF-281</b>	69,8	50,8	10,2	38,1
M28 x 1,5	<b>MF-282</b>	74,9	50,0	10,2	39,9
1.313-16 UN	<b>MF-331</b>	76,2	57,2	10,2	38,1
1.375-18 UNF	<b>MF-351</b>	76,2	57,2	10,2	38,1
M35 x 1,5	<b>MF-352</b>	80,0	56,9	10,2	39,9
1.625-16 UN	<b>MF-421</b>	82,6	63,5	10,2	38,1
M42 x 1,5	<b>MF-422</b>	90,0	63,0	10,2	39,9
1.875-16 UN	<b>MF-481</b>	89,0	70,0	10,2	38,1
M48 x 1,5	<b>MF-482</b>	95,0	70,1	10,2	39,9
2.125-16 UN	<b>MF-551</b>	101,6	76,2	11,7	44,5
M55 x 1,5	<b>MF-552</b>	110,0	82,0	11,9	45,0
2.500-16 UN	<b>MF-651</b>	114,3	88,9	11,7	44,5
M65 x 1,5	<b>MF-652</b>	115,1	88,9	11,9	45,0
3.125-16 UN	<b>MF-801</b>	127,0	101,6	11,7	44,5
M80 x 2	<b>MF-802</b>	134,9	108,0	11,9	45,0

### AW-53, -121



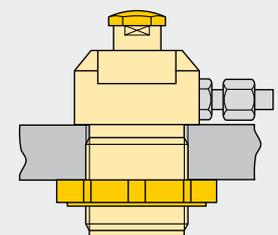
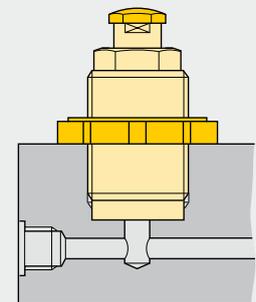
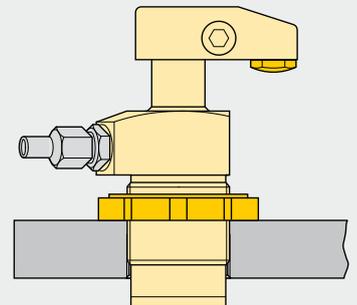
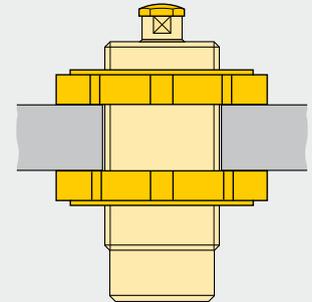
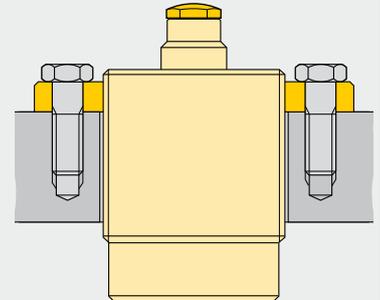
### AW-102



### Abmessungen in mm [ $\text{mm}$ ]

A	Modellnummer	B	C	D	E	F	K	L
Gewinde		$\varnothing$		Gewinde		$\varnothing$	$\varnothing$	
<b>▼ Befestigungsflansche – Zylindrisch</b>								
1.500-16 UN	<b>AW-53</b>	73,2	57,2	.250-20 UNC	19,1	7,1	10,4	7,9
2.750-16 UN	<b>AW-121</b>	114,3	92,2	.250-20 UNC	19,1	8,6	12,7	9,7
<b>▼ Befestigungsflansche – Rechteckig</b>								
2.250-14 UNS	<b>AW-102</b>	101,6	76,2	.438-20 UNF	31,8	15,7	–	82,6

- GB** Cylinder accessories
- F** Accessoires pour vérins
- I** Accessori per cilindri



Druck-/Zugzylinder

Pumpenaggregate

Ventile

Palettenkomponenten

Systemkomponenten

Gelbe Seiten

# 350-bar-Zugstangenzylinder *Anwendung und Auswahl*

Abbildung: TRFM-1506, TRFL-3210 und TRCM-3206



**Enerpac-350-bar-Zugstangenzylinder bieten eine Vielzahl von Befestigungsmöglichkeiten für das Drücken und Positionieren von Werkstücken und Vorrichtungen auf einer Maschine.**

Enerpac-Zugstangenzylinder wurden nach höchsten Industriestandards konstruiert, um eine lange Lebensdauer und störungsfreie Leistung in den anspruchsvollsten Anwendungen zu gewährleisten.

## Standardbohrungsgrößen

Bohrung Ø mm	Stangen Ø mm	Kapazität bei 350 bar		Wirksame Kolbenfläche	
		Druck kN	Zug kN	Druck cm <sup>2</sup>	Zug cm <sup>2</sup>
38,1	25,4	39	22	11,4	6,3
50,8	35,0	70	37	20,3	10,7
63,5	44,4	109	56	31,7	16,1
82,5	50,8	185	115	53,5	33,3
101,6	63,5	280	170	81,1	49,4

## Zusätzliche Bohrungsgrößen

Bohrung Ø mm	Stangen Ø mm	Kapazität bei 350 bar	
		Druck kN	Zug kN
127,0	88,9	437	223
152,4	101,6	629	349
177,8	127,0	856	419
203,2	139,7	1118	590

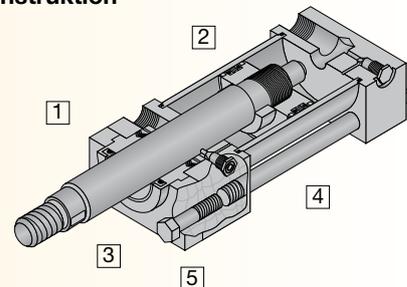
Nehmen Sie Kontakt zu Enerpac auf, um Informationen über zusätzliche Bohrungsgrößen zu erhalten.

## Flexibilität der Bewegung

- Die Stangendichtung (1) verfügt über V-Ringe, eine Buchse aus Bronze mit Lagerring und eine doppelte Abstreiflippe
- Die Kolbendichtung (2) kombiniert zwei bidirektionale Dichtgusskolbenringe mit zwei Block-V-Dichtungen mit Stützringen
- Die gehärtete verchromte Kolbenstange (3) hält Abrieb und Korrosion stand, wodurch maximale Lebensdauer gewährleistet wird
- Der Stahlrohrzylinder (4), auf eine glatte Oberfläche geschliffen, gewährleistet hervorragende Abdichtung, minimale Reibung und maximale Lebensdauer der Dichtung
- Die Kolbenbolzenbuchse und Dichtungen können gewartet werden, indem lediglich die Halteplatte (5) auf den meisten Modellen entfernt wird.

## Zugstangenzylinderkonstruktion

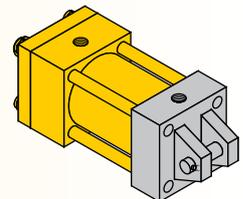
- 1 Stangendichtung
- 2 Kolbendichtung
- 3 Kolbenstange
- 4 Zylinder
- 5 Halteplatte



## Montagemöglichkeiten für Zugstangenzylinder

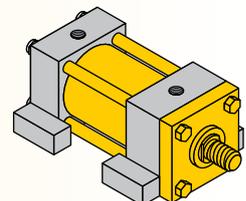
### Gabelbefestigung – TRCM-Serie

- NFPA Art MP1
- Ermöglicht das Schwenken des Zylinders
- Erfordert Schwenkeinrichtung am Ende der Stange.



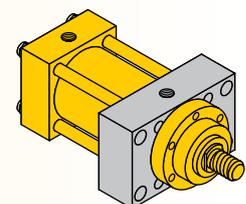
### Fußbefestigung – TRFM-Serie

- NFPA Art MS2
- Ermöglicht eine einfache Montage mit nur vier Schrauben
- Einschließlich Montageschlüssel für eine lange Lebensdauer.



### Flanschbefestigung – TRFL-Serie

- NFPA Art ME5
- Ermöglicht das Versenken der Zylinderlänge in der Maschine
- Stärkste, starreste Montage.



## Auswahltabelle

Kolben Ø	Stangen Ø	Hub	Gabel- befestigung	Fuß- befestigung	Flansch- befestigung
mm	mm	mm			
38,1	25,4	50,8	TRCM-1502	TRFM-1502	TRFL-1502
38,1	25,4	101,6	TRCM-1504	TRFM-1504	TRFL-1504
38,1	25,4	152,4	TRCM-1506	TRFM-1506	TRFL-1506
38,1	25,4	254,0	TRCM-1510*	TRFM-1510	TRFL-1510
38,1	25,4	304,8	TRCM-1512*	TRFM-1512	TRFL-1512
50,8	35,0	50,8	TRCM-2002	TRFM-2002	TRFL-2002
50,8	35,0	101,6	TRCM-2004	TRFM-2004	TRFL-2004
50,8	35,0	152,4	TRCM-2006	TRFM-2006	TRFL-2006
50,8	35,0	254,0	TRCM-2010	TRFM-2010	TRFL-2010
50,8	35,0	304,8	TRCM-2012	TRFM-2012	TRFL-2012
63,5	44,4	50,8	TRCM-2502	TRFM-2502	TRFL-2502
63,5	44,4	101,6	TRCM-2504	TRFM-2504	TRFL-2504
63,5	44,4	152,4	TRCM-2506	TRFM-2506	TRFL-2506
63,5	44,4	254,0	TRCM-2510	TRFM-2510	TRFL-2510
63,5	44,4	304,8	TRCM-2512	TRFM-2512	TRFL-2512
82,5	50,8	50,8	TRCM-3202	TRFM-3202	TRFL-3202
82,5	50,8	101,6	TRCM-3204	TRFM-3204	TRFL-3204
82,5	50,8	152,4	TRCM-3206	TRFM-3206	TRFL-3206
82,5	50,8	254,0	TRCM-3210	TRFM-3210	TRFL-3210
82,5	50,8	304,8	TRCM-3212	TRFM-3212	TRFL-3212
101,6	63,5	50,8	TRCM-4002	TRFM-4002	TRFL-4002
101,6	63,5	101,6	TRCM-4004	TRFM-4004	TRFL-4004
101,6	63,5	152,4	TRCM-4006	TRFM-4006	TRFL-4006
101,6	63,5	254,0	TRCM-4010	TRFM-4010	TRFL-4010
101,6	63,5	304,8	TRCM-4012	TRFM-4012	TRFL-4012

Dämpfungen sind für alle Zylindermodelle verfügbar. Dämpfungen verlangsamen schwere Lasten vor Ende des Hubs und verhindern so die Beschädigung des Zylinders der Maschine. Um Ihrem Enerpac-Zugstangenzylinder Dämpfungen hinzuzufügen, fügen Sie einfach den Buchstaben "C" an das Ende der Modellnummer hinzu. Anmerkung: Das Hinzufügen von Dämpfungen hat keinen Einfluss auf die Außenabmessungen des Zylinders.

\* Diese Modelle sind, aufgrund von Einschränkungen in Bezug auf die mechanischen Eigenschaften der Stange, nur für 276 bar ausgelegt.

## Kundenspezifische Zugstangenzylinder

TR	CM	15	12	C
1	2	3	4	5
<b>1 Ausführung</b> TR = Zugstange		<b>3 Bohrung ø (mm)</b> 15 = 38,1 mm 20 = 50,8 25 = 63,5 32 = 82,5 40 = 101,6	<b>4 Hub (mm)</b> 02 = 50,8 04 = 101,6 06 = 152,4 10 = 254,0 12 = 304,8	<b>5 Dämpfungen</b> Ohne = Keins C = Dämpfungen an beiden Enden
<b>2 Befestigungsart</b> CM = Gabelbefestigung FM = Fußbefestigung FL = Flanschbefestigung				

## Dichtungs- und Reparatursätze

Dichtungssätze umfassen Kolben-, Stangen- und Zylinderdichtungen. Reparatursätze umfassen einen Dichtungssatz mit Kolbenbolzenbuchse und hinteren Lagerring.

## Abmessungen in mm

Bohrung- ø mm	Stangen- ø mm	Dichtungs- Satz	Ersatzteil- Paket
38,1	25,4	TR15SK	TR15RK
50,8	35,0	TR20SK	TR20RK
63,5	44,4	TR25SK	TR25RK
82,5	50,8	TR32SK	TR32RK
101,6	63,5	TR40SK	TR40RK

Spannkraft: 39 - 280 kN

Hub: 50,8 - 304,8 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

GB Tie rod cylinders

F Vérins à tirants

I Cilindri tiranti

## Optionen

### Zubehör

93 ▶



### Pumpen der ZW-Serie

114 ▶



### Ventile der VP-Serie

136 ▶



### Verschraubungen

194 ▶



## Wichtig

Spezifische Anwendungs- und Montagekriterien für jede Montageart finden Sie auf den entsprechenden Seiten zur Produktauswahl. Wenn Sie Fragen zu einer Anwendung haben, nehmen Sie bitte direkt Kontakt zu Enerpac auf.

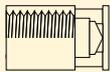
Enerpac kann viele weitere Zugstangenzylinder bieten in einer großen Vielzahl von Montagemöglichkeiten, Bohrungs- und Hubgrößen. Nehmen Sie direkt Kontakt zu Enerpac auf und sprechen Sie mit unserer Abteilung für Sonderanfertigungen, um ein Angebot zu erhalten.

Abbildung: TRCM-3204



**TR-Serie, Gabelbefestigung**  
350-bar-Zugstangenzylinder mit Gabelbefestigung von Enerpac sorgen für Bewegung in zwei Achsen, wobei der Bewegungsbereich Ihrer Maschine mit nur einem Zylinder vergrößert wird.

### Spezielle Gelenkköpfe

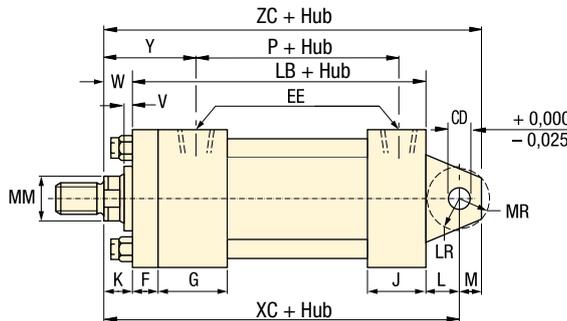
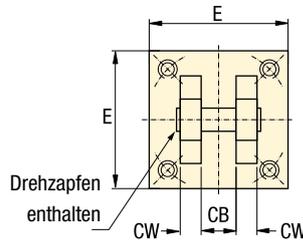


- Sowohl Innen- als auch Außengewinde sind erhältlich
- Kundenspezifische Bauweise, um Ihren Werkzeuganforderungen gerecht zu werden.

### Flexibilität der Bewegung

- Zylinder mit Gabelbefestigung verfügen über einen Drehzapfen zum Einbau in Ihre Maschine
- Standardkolbenstangenköpfe und Gabelköpfe sind für jede Bohrungsgröße erhältlich
- NFPA Art MP1
- Zum Tragen von Scherbelastungen konstruiert
- Drehzapfen sollten durch starr gehaltene Lager getragen werden und der gesamten Länge des Stiftes genau entsprechen.

TRCM-Modelle Gabelbefestigung



**Spannkraft: 39 - 280 kN**

**Hub: 50,8 - 304,8 mm**

**Betriebsdruck: 35 - 350 bar**

**GB** Tie rod cylinders

**F** Vérins à tirants

**I** Cilindri tiranti

### Optionen

#### Zubehör

☐ 93 ▶



#### Pumpen der ZW-Serie

☐ 114 ▶



#### Ventile der VP-Serie

☐ 136 ▶



#### Verschraubungen

☐ 194 ▶



### Abmessungen in mm [ $\text{mm}$ ]

Bohrung $\varnothing$	Stangen- $\varnothing$	Modellnummer	A	B	C	CB	CD	CW	D*	E	EE	F	G	J	K
38,1	25,4	TRCM-15xx**	28,7	38,1	12,7	19,0	12,7	12,7	22,3	63,5	SAE #10	9,6	44,4	38,1	12,7
50,8	35,0	TRCM-20xx	41,4	50,8	16,0	31,7	19,0	16,0	28,7	76,2	SAE #10	16,0	44,4	38,1	16,0
63,5	44,4	TRCM-25xx	50,8	60,4	19,0	31,7	19,0	16,0	38,1	88,9	SAE #10	16,0	44,4	38,1	16,0
82,5	50,8	TRCM-32xx	57,1	66,8	22,3	38,1	25,4	19,0	42,9	114,3	SAE #12	19,0	50,8	44,4	19,0
101,6	63,5	TRCM-40xx	76,2	79,5	25,4	50,8	35,0	25,4	52,3	127,0	SAE #12	22,3	50,8	44,4	19,0

\* D = Schlüsselweite.

\*\* 254 und 305 mm-Modelle sind nur für 276 bar ausgelegt.

Bohrung $\varnothing$	Stangen $\varnothing$	Modellnummer	KK2	L	LB	LR	M	MM	MR	NA	P	V	W	XC	Y	ZC	kg
38,1	25,4	TRCM-15xx	3/4"-16	19,0	127,0	16,0	12,7	25,4	16,7	24,6	54,1	12,7	25,4	171,4	60,4	184,1	***
50,8	35,0	TRCM-20xx	1"-14	31,7	133,3	28,7	19,0	35,0	23,8	34,0	73,1	9,6	25,4	190,5	66,8	209,5	***
63,5	44,4	TRCM-25xx	1-1/4"-12	31,7	136,6	28,7	19,0	44,4	23,8	43,1	76,2	12,7	31,7	200,1	73,1	219,2	***
82,5	50,8	TRCM-32xx	1-1/2"-12	38,1	158,7	31,7	25,4	50,8	30,2	49,5	91,1	9,6	31,7	228,6	78,4	254,0	***
101,6	63,5	TRCM-40xx	1-7/8"-12	54,1	168,4	47,7	35,0	63,5	35,0	62,2	98,5	9,6	35,0	257,3	84,0	292,1	***

\*\*\* Die Produktgewichte finden Sie in der Preisliste oder wenden Sie sich an den Kundendienst von Enerpac, um weitere Informationen zu erhalten.

**Spannkraft: 39 - 280 kN**

**Hub: 50,8 - 304,8 mm**

**Betriebsdruck: 35 - 350 bar**

**GB** Tie rod cylinders

**F** Vérins à tirants

**I** Cilindri tiranti

## Optionen

### Zubehör

93 ▶



### Pumpen der ZW-Serie

114 ▶



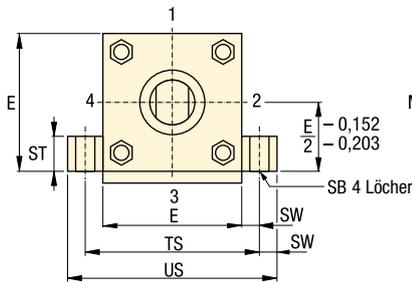
### Ventile der VP-Serie

136 ▶



### Verschraubungen

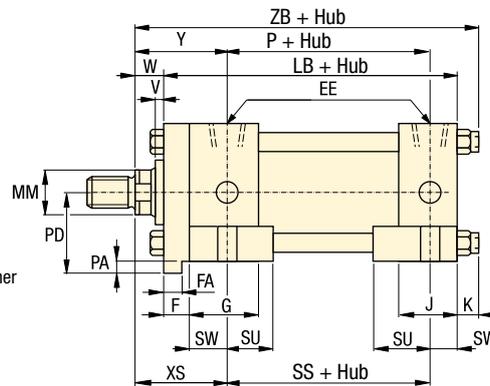
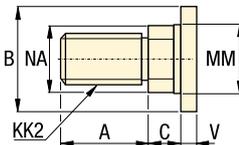
194 ▶



## Einfache Montage

- Zylinder mit Fußbefestigung bieten einfachste Montagemöglichkeiten mit nur vier erforderlichen Schraubenlöcher
- Schlüsselweite auf der Kolbenstange für einfache Montage und zusätzliche Festigkeit sicherstellt
- NFPA Art MS2
- Kompakte Bauweise für engsten Raum, der für andere Zylinder nicht ausreicht.

### TRFM-Modelle Fußbefestigung



## Abmessungen in mm [ $\pm$ ]

Bohrungs- Ø	Stangen- Ø	Modell- nummer	A	B	C	D*	E	EE	F	FA	G	J	K	KK2	LB	MM
38,10	25,40	<b>TRFM-15xx</b>	28,70	38,10	12,70	22,35	63,5	SAE #10	9,65	7,87-7,92	44,45	38,10	12,70	3/4"-16	127,00	25,4
50,80	35,05	<b>TRFM-20xx</b>	41,40	50,80	16,00	28,70	76,20	SAE #10	16,00	14,22-14,27	44,45	38,10	16,00	1"-14	133,35	35,05
63,50	44,45	<b>TRFM-25xx</b>	50,80	60,45	19,05	38,10	88,90	SAE #10	16,00	14,22-14,27	44,45	38,10	16,00	1-1/4"-12	136,65	44,45
82,55	50,80	<b>TRFM-32xx</b>	57,15	66,80	22,35	42,93	114,3	SAE #12	19,05	17,37-17,45	50,80	44,45	19,05	1-1/2"-12	158,75	50,80
101,60	63,50	<b>TRFM-40xx</b>	76,20	79,50	25,40	52,32	127,00	SAE #12	22,35	20,55-20,62	50,80	44,45	19,05	1-7/8"-12	168,40	63,50

\* D = Schlüsselweite.

Bohrungs- Ø	Stangen- Ø	Modell- nummer	NA	P	PA	PD	SB	SS	ST	SU	SW	TS	US	V	W	XS	Y	ZB	
38,10	25,40	<b>TRFM-15xx</b>	24,64	73,15	4,82	36,58	11,18	98,55	12,7	23,88	9,65	82,55	101,60	12,70	25,40	44,45	60,45	165,10	kg
50,80	35,05	<b>TRFM-20xx</b>	34,04	73,15	7,87	45,97	14,22	92,20	19,05	31,75	12,7	101,60	127,00	9,65	25,40	54,10	66,80	174,75	***
63,50	44,45	<b>TRFM-25xx</b>	43,18	76,2	7,87	52,32	20,57	85,85	25,40	39,62	17,53	123,95	158,75	12,70	31,75	65,02	73,15	184,15	***
82,55	50,80	<b>TRFM-32xx</b>	49,53	91,19	9,65	66,80	20,57	104,90	25,40	39,62	17,53	149,35	184,15	9,65	31,75	68,33	78,49	209,55	***
101,60	63,50	<b>TRFM-40xx</b>	62,23	98,55	11,18	74,68	26,93	101,60	31,75	50,80	22,35	171,45	215,90	9,65	35,05	79,50	84,07	222,25	***

\*\*\* Die Produktgewichte finden Sie in der Preisliste oder wenden Sie sich an den Kundendienst von Enerpac, um weitere Informationen zu erhalten.

[www.enerpacwh.com](http://www.enerpacwh.com)

Abbildung: TRFM-1506



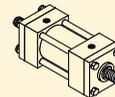
### TR-Serie, Fußbefestigung

Fußbefestigte Zugstangenzyylinder von Enerpac bieten eine qualitativ hochwertige Positionierungslösung auf minimalem Raum.

### Wichtig

Einige benutzerdefinierte Optionen können die Verringerung des Betriebsdrucks oder spezielle Überlegungen zur Montage erforderlich machen. Nehmen Sie Kontakt zum Technischen Service von Enerpac auf, um Ihre Anwendung zu besprechen.

### Spezielle Gelenkköpfe



#### Doppelte Gelenkköpfe

- An allen Modellen verfügbar außer bei Gabelbefestigungen
- Die beiden Gelenkköpfe können am gleichen Zylinder unterschiedlich sein.

Abbildung: TRFL-3206



### TR-Serie, Flanschbefestigung

Die 350-bar-Zugstangenzylinder mit Flanschbefestigung von Enerpac bieten die starkste Montage, die eine lange Lebensdauer und hohe Genauigkeit Ihrer Maschine sicherstellen.

### Spezielle Gelenkköpfe

#### Stangenmuffen

- Stangenmuffen werden aus neoprenbeschichtetem Gewebe hergestellt
- Unempfindlich gegenüber Öl, Fett und Wasser
- Geeignet für Temperaturen von 7,8 °C bis 93,3 °C

#### Metallische Abstreifer

- Empfohlen für Anwendungen bei denen Verunreinigungen dazu tendieren sich an der Oberfläche der Stange abzusetzen
- Für alle Stangendurchmesser erhältlich.

### Extra stark

- Die Flanschbefestigung ist Teil der Zylinderendkappe, die maximale Stabilität und Festigkeit bietet
- Ermöglicht die Länge des Zylinders in der Maschine zu montieren
- NFPA Art ME5
- Einfaches Lochbild mit vier Schrauben für eine einfache Montage
- Die Montage ist am besten für Zuganwendungen geeignet.

Spannkraft: 39 - 280 kN

Hub: 50,8 - 304,8 mm

Betriebsdruck: 35 - 350 bar

Ⓜ Tie rod cylinders

ⓕ Vérins à tirants

Ⓛ Cilindri tiranti

### Optionen

#### Zubehör

86 ▶



#### Pumpen der ZW-Serie

114 ▶



#### Ventile der VP-Serie

136 ▶

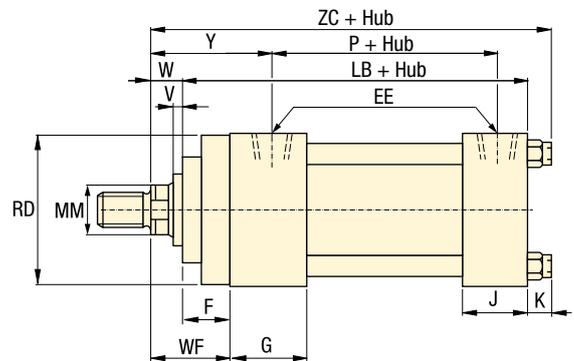
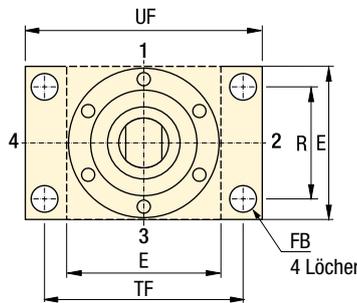
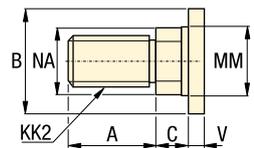


#### Verschraubungen

194 ▶



### TRFL-Modelle Flanschbefestigung



### Abmessungen in mm [ ]

Bohrung- Ø	Stangen- Ø	Modell- nummer	A	B	C	D*	E	EE	F	FB	G	J	K	KK2
38,10	25,40	TRFL-15xx	28,70	38,10	12,70	22,35	63,50	SAE #10	9,6	11,1	44,45	38,10	12,70	3/4"-16
50,80	35,05	TRFL-20xx	41,40	50,80	16,00	28,70	76,20	SAE #10	16,0	14,2	44,45	38,10	16,0	1"-14
63,50	44,45	TRFL-25xx	50,80	60,45	19,05	38,10	88,90	SAE #10	16,0	14,2	44,45	38,10	16,0	1-1/4"-12
82,55	50,80	TRFL-32xx	57,15	66,80	22,35	42,9	114,30	SAE #12	19,05	17,5	50,80	44,45	19,0	1-1/2"-12
101,60	63,50	TRFL-40xx	76,20	79,5	25,40	52,3	127	SAE #12	22,35	17,5	50,80	44,45	19,0	1-7/8"-12

\* D = Schlüsselweite.

Bohrung- Ø	Stangen- Ø	Modell- nummer	LB	MM	NA	P	R	RD	TF	UF	V	W	WF	Y	ZB	kg
38,10	25,40	TRFL-15xx	127,0	25,4	24,6	73,15	41,40	-	87,38	107,95	12,70	25,40	35,05	60,45	165,10	***
50,80	35,05	TRFL-20xx	133,3	35,0	34,0	73,15	52,07	-	104,90	130,30	9,65	25,40	41,40	66,80	174,75	***
63,50	44,45	TRFL-25xx	136,6	44,4	43,18	76,20	64,77	-	117,60	143,00	12,70	31,75	47,75	73,15	184,15	***
82,55	50,80	TRFL-32xx	158,7	50,8	49,53	91,19	82,55	101,60	149,35	181,10	9,65	31,75	50,80	78,49	209,55	***
101,60	63,50	TRFL-40xx	168,4	63,5	62,23	98,55	97,03	114,30	162,05	193,80	9,65	35,05	57,15	84,07	222,25	***

\*\*\* Die Produktgewichte finden Sie in der Preisliste oder wenden Sie sich an den Kundendienst von Enerpac, um weitere Informationen zu erhalten.

## Für hohe Produktionsanwendungen

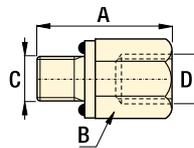
- Passen zu jeder Art von Zugstangenzylindern von Enerpac
- Kolbenstangenköpfe und Gabelköpfe
  - Für die ordnungsgemäße Montage von Zylindern der TRCM-Serie
  - Drehzapfen werden separat geliefert
- Drehzapfen für Kolbenstangenköpfe und Gabelköpfe
  - Mit Splintn ausgestattet
  - Separat bestellbar
- Lineares Richtschloss
  - Verhindert eine durch Fehlausrichtung verursachte Bindung
  - Reduziert die Stangendichtung und Lagerverschleiß

TRRE-15, TRCC-15, TRPP-15, TRAC-15

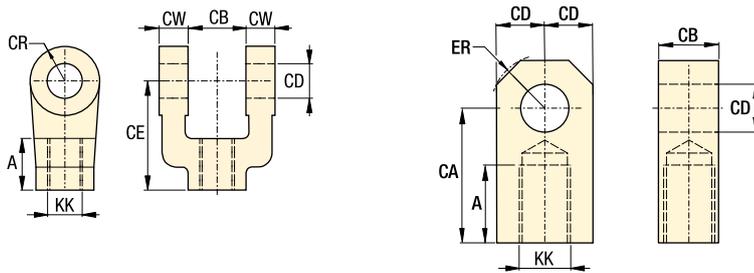


## Abmessungen der Verschraubung in mm [ $\text{D}\text{I}\text{S}\text{C}\text{O}\text{N}\text{O}\text{T}\text{I}\text{O}\text{N}$ ]

Von	Bis	Modellnummer	A	B	C	D
SAE #10	3/8" NPT	FZ2077	33,2	25,4	SAE #10	3/8" NPT
SAE #12	3/8" NPT	FZ2078	25,4	31,7	SAE #12	3/8" NPT
SAE #10	SAE #6	FZ2079	32,0	25,4	SAE #10	SAE #6
SAE #12	SAE #6	FZ2080	24,4	31,7	SAE #12	SAE #6

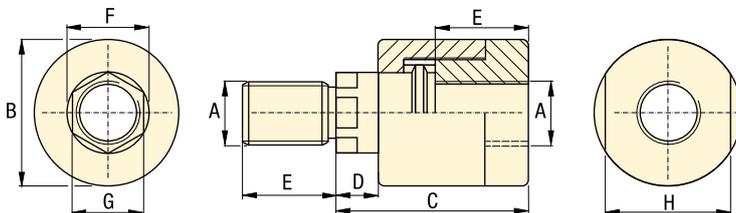


Das Zubehör der 350-bar-Zugstangenzylinder von Enerpac ermöglicht es Ihnen, Ihre Konstruktion durch einfache Montage an Ihrer Maschine zu vervollständigen.



## Abmessungen Gabelköpfe und Kolbenstangenköpfe in mm [ $\text{D}\text{I}\text{S}\text{C}\text{O}\text{N}\text{O}\text{T}\text{I}\text{O}\text{N}$ ]

Gabelkopf-Modellnummer	Kolbenstangenkopf Modell-nr	Maximale Zugbelastung kN	KK	A	CA	CB	CD	CE	CR	CW	ER	Gabelkopf-bolzen Modell-Nr
TRRC-15	TRRE-15	55	3/4"-16	28,7	52,3	31,7	19,0	60,4	19,0	16,0	23,8	TRPP-15
TRRC-20	TRRE-20	90,9	1"-14	41,4	71,3	38,1	25,4	79,5	25,4	19,0	28,7	TRPP-20
TRRC-25	TRRE-25	135,6	1-1/4"-12	50,8	87,3	50,8	35,0	104,9	35,0	25,4	39,6	TRPP-25
TRRC-32	TRRE-32	220	1-1/2"-12	57,1	101,6	63,5	44,4	114,3	41,4	31,7	47,7	TRPP-32
TRRC-40	TRRE-40	311,8	1-7/8"-12	76,2	127,0	63,5	50,8	139,7	50,8	31,75	50,8	TRPP-40



## Lineares Richtschloss in mm [ $\text{D}\text{I}\text{S}\text{C}\text{O}\text{N}\text{O}\text{T}\text{I}\text{O}\text{N}$ ]

Modellnummer	Maximale Zugbelastung kN	A	B	C	D	E	F	G	H
TRAC-15	37,8	3/4"-16	44,4	58,6	12,7	28,7	24,6	22,3	38,1
TRAC-20	71,1	1"-14	63,5	74,6	12,7	41,4	35,0	29,4	57,1
TRAC-25	86,7	1-1/4"-12	63,5	74,6	12,7	41,4	35,0	29,4	57,1
TRAC-32	149	1-1/2"-12	82,5	111,2	20,5	57,1	44,45	38,1	76,2
TRAC-40	266,9	1-7/8"-12	95,2	138,1	22,3	76,2	50,8	47,7	88,9

# Pumpenaggregate

Ganz gleich, ob Sie Ihre Werkstücke nur einmal am Tag oder rund um die Uhr bearbeiten, Enerpac hat für jeden Job das passende Pumpenaggregat. Die Pumpenaggregate reichen von einfachen Handpumpen über luftbetriebene Pumpen bis hin zu maßgeschneiderten Lösungen mit Elektromotor. Mit einer breiten Auswahl an Zubehör zählen die Pumpenaggregate von Enerpac zu den vielseitigsten und zuverlässigsten Produkten der Branche.



## Technische Unterstützung

Beachten Sie die "Gelben Seiten" dieses Kataloges in Bezug auf:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

 197 ▶

	▼ Serie	▼ Seite	
Pumpenwahl		96 - 97	
Turbo II Air Pumpen	PA	98 - 101	
Lufthydraulische Pumpen	ZAJ	102	
Lufthydraulische Pumpen	PA	103	
Lufthydraulische Druckübersetzer	AHB, B	104 - 105	
Luftventile und Zubehör	VA, VR RFL	106 - 107	
Kompakt-Elektropumpen	WU	108 - 109	
Elektrohydraulische Tauchpumpen	WE	110 - 113	
Elektropumpen der Z-Klasse	ZW	114 - 117	
Rückleitungsfilter und Wärmeaustauscher	ZPF, ZHE	118 - 119	
Ölstand-/Temperaturschalter und Druckwandler	ZLS ZPT, ZPS	120	
Verteiler	ZW	121	
Spannpumpen für Paletten-Systemen	ZW	122 - 123	
Spannpumpen für Systeme mit permanente Anschluss	ZW	124 - 125	
Spannpumpen mit DO3-Ventilanschluss	ZW	126 - 127	
Elektrische Spannpumpen	ZW5	128 - 131	
Handpumpen	P, SP	132	
Systemlösungen von Enerpac		133	

Fördervolumen: 0,08 - 8,7 L/min

Druck: 65 - 700 bar

Tank: bis 40 Liter

## Optionen

### Handventile



☐ 143, 148-151 ▶

### Elektroventile



☐ 136-142 ▶

### Pneumatik-ventile-



☐ 140 ▶

## Wichtig

1 in<sup>3</sup> = 16,387 cm<sup>3</sup>

1 cm<sup>3</sup> = 0,061 in<sup>3</sup>

1 dm<sup>3</sup> = 1 Liter = 61,02 in<sup>3</sup>

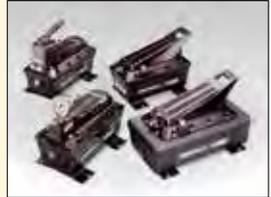
1 US-Gallone = 3,785 Liter

## i Pumpentyp auswählen

### Luftbetriebene Pumpe

Besonders geeignet für mittlere Kreisläufe mit intermittierendem Betrieb oder Anwendungen mittlerer Belastung. Luftbetriebene Pumpen verfügen zwar über ein geringeres Fördervolumen als Elektropumpen, sind jedoch wirtschaftlicher.

☐ 98-103 ▶



### Lufthydraulischer Übersetzer

Besonders geeignet für kleine Kreisläufe mit intermittierendem Betrieb oder Anwendungen mittlerer Belastung. Lufthydraulische Übersetzer pumpen bei Hochdruck eine Einzeldosis Öl in den Kreislauf.

☐ 104-105 ▶



### Kompakt-Elektropumpe

Die Kompakt-Elektropumpe eignet sich besonders für kleine bis mittelgroße Konfigurationen. Aufgrund ihrer leichten und kompakten Konstruktion eignet sie sich ideal für Anwendungen, bei denen die Pumpe einfach zu transportieren sein muss. Der Universalmotor arbeitet auch bei langen Verlängerungskabeln problemlos.

☐ 108-109 ▶



### Elektrohydraulische Tauchpumpe

Bei den zweistufigen elektrohydraulischen Tauchpumpen von Enerpac handelt es sich um geräuscharme, wirtschaftliche Pumpenaggregate. Unter Öl bleibt der Motor bei intermittierendem Betrieb kühler.

☐ 110-113 ▶



### Elektropumpe

Besonders geeignet für große Kreisläufe mit Anwendungen mittlerer oder hoher Belastung. Elektropumpen haben das höchste Fördervolumen und können mit unterschiedlichstem Zubehör konfiguriert werden.

☐ 114-131 ▶



## i Pumpenoptionen auswählen

### Tankgröße

Wählen Sie die passende Tankgröße zur Versorgung Ihrer Leitungen, Verteiler und Zylinder einschließlich einer Reserve für zukünftige Anforderungen aus. Jeder Zylinder von Enerpac verfügt über ein auf der entsprechenden Produktseite aufgeführtes Ölvolumen und den dort aufgeführten Tankinhalt.

### Ventiltyp

Wegeventile ermöglichen Ihnen die Kontrolle darüber, welchem Bereich des Kreislaufs Öl zugeführt wird. Die Ventile können manuell, elektromagnetisch oder per Steuerluftdruck betrieben werden. Bei einem Pumpenaggregat können mehrere Ventile verwendet werden, um mehrere Kreisläufe zu steuern.

### Zubehör

Zur Erhöhung des Automatisierungsgrades können Elektropumpen mit weiterem Zubehör einschließlich Druckschaltern, Ölstandschaltern und Steuergeräten ausgerüstet werden. Diese Optionen können entweder werkseitig installiert oder nachträglich in ein bereits vorhandenes Pumpenaggregat integriert werden.

## Bei der Pumpenwahl zu berücksichtigende Faktoren

- ? Wird eine Luft- oder Elektropumpe bevorzugt.
- ? Wie oft wird die Pumpe eingesetzt.
- ? Gibt es in Bezug auf die Installation der Pumpe Größeneinschränkungen.
- ? Wie hoch ist das Fördervolumen der in jeder Gruppe zusammen ausgelösten Spannzylinder.
- ? Ist ein Hydraulikspeicher vorhanden Welches Fördervolumen wird benötigt.
- ? Sind Folgeventile vorhanden Welche Einstellung hat das erste
- ? Müssen die Steuerventile von der Maschinensteuerung gesteuert werden.

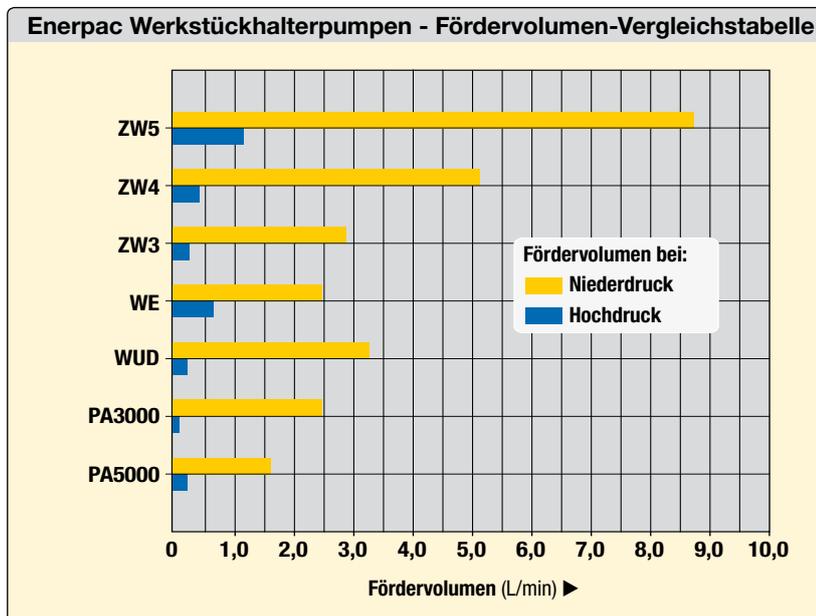
Fördervolumen: 0,08 - 8,7 L/min

Betriebsdruck: 65 - 700 bar

Tank: bis 40 Liter

## Enerpac Werkstückhalterpumpe - Vergleichstabelle

### Welches Fördervolumen ist für Sie am besten geeignet?



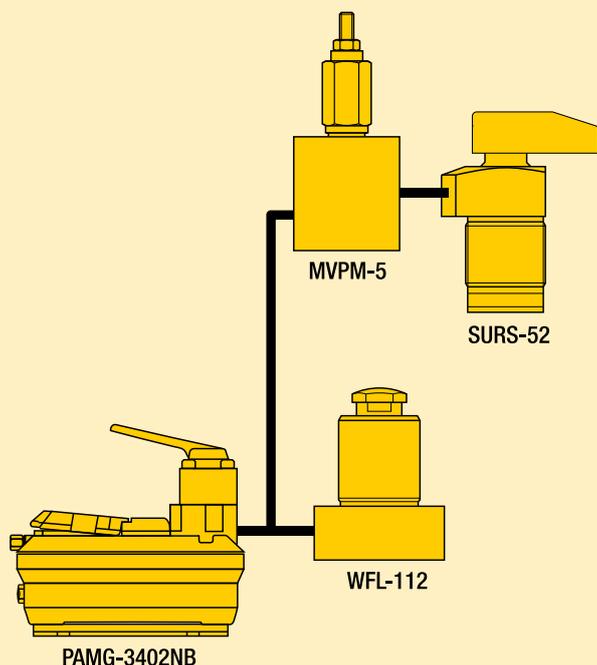
Pumpentyp	Fördervolumen bei Niederdruck (L/min)	Fördervolumen bei Hochdruck (L/min)
ZW5-Serie	8,74	1,64
ZW4-Serie	5,19	0,82
ZW3-Serie	2,80	0,54
WE-Serie Tauchpumpen	2,45	0,65
WUD-Serie Kompaktpumpe	3,28	0,33
Turbo Air PA3000-Serie	2,46	0,08
Turbo Air PA5000-Serie	1,64	0,33

Abbildung: PAMG-5402NB, PACG-3102NB, PATG-3102NB, PATG-5105NB



**Hydraulische Turbo Air Pumpen erzeugen unter Verwendung des zur Verfügung stehenden Luftdrucks den benötigten Hydraulikdruck. Aufgrund des geringen Luftverbrauchs lassen sich die Betriebskosten des Luftkompressors senken**

Sie sind ideal als Antrieb für einfache Spannkreisläufe. Turbo II Air lufthydraulische Pumpen eignen sich am besten für Anwendungen mit geringer oder mittlerer Einschaltdauer. Bei nur 75 dBA ist der Geräuschpegel der neuen Turbo II Pumpenserie auf ein Minimum reduziert.



## Schnelle und leistungsstarke Hydraulik-versorgung in einem wirtschaftlichen luftbetriebenen System

- On-Demand-Neustart nach Ausfall hält den Systemdruck aufrecht und bietet sicheres Einspannen
- Externes einstellbares Druckbegrenzungsventil (hinter dem Sichtglas)
- Eingebautes Druckbegrenzungsventil zum Schutz vor Überlastungen
- Geringer Geräuschpegel von 75 dBA
- Luftdruck während des Betriebs: 4 - 8,5 bar – Pumpe kann bei niedrigem Luftdruck starten\*\*
- Verstärkter strapazierfähiger leichter Vorratsbehälter für den Einsatz unter stärksten Beanspruchungen
- Fünf verschiedene Ventilausführungen bieten hohe Flexibilität für Konfiguration und Betrieb.

## Gewünschte Ausführung auswählen:

### 3000 Serie

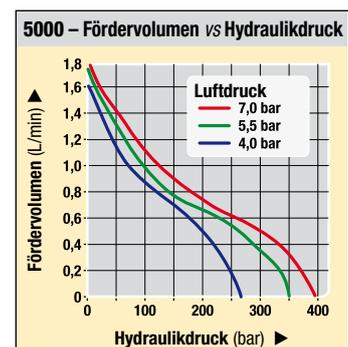
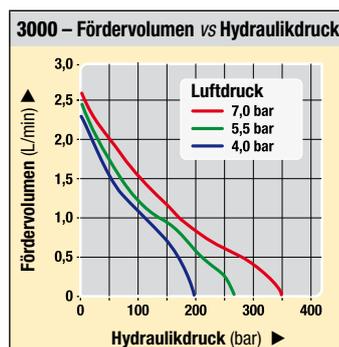
- Hydraulik-Luft-Verhältnis: 45:1

### 5000 Serie

- Hydraulik-Luft-Verhältnis: 60:1

\*\* HINWEIS: Ab 4-8,5 bar Eintrittsdrucks der Druckluft. Unter 4 bar nimmt die Leistung erheblich ab. Die Leistung kann im Vergleich zu den aufgeführten Ventilen aufgrund von Dichtungsreibung, internen Druckverlusten und Fertigungstoleranzen abweichen. Deshalb sollten Sie sicherstellen, dass In Bezug auf den Eintrittsdruck der Druckluft eine gewisse Flexibilität eingeräumt wird.

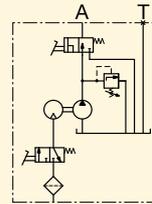
## Fördervolumen vs. Betriebsdruck



## Gewünschte Ausführung auswählen:

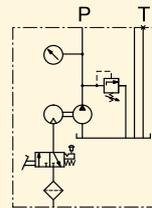
### PATG-Serie

- Pedalsteuerung im Abschaltbetrieb für einfachwirkende Zylinder
- Umfasst die Funktionen Ausfahren, Halten und Einfahren.



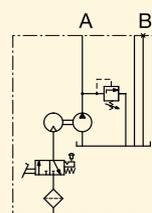
### PACG-Serie

- Pedalsteuerung für Abschalt- oder Dauerbetrieb
- Für den Betrieb von Zylindern ist ein ferngesteuertes Ventil erforderlich.



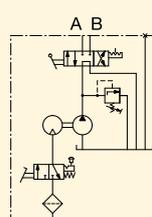
### PASG-Serie

- Pedalsteuerung für Abschalt- oder Dauerbetrieb
- Geeignet für jedes einfach- oder doppeltwirkende Ventil mit einer D03-Montagekonfiguration
- Mit Mehrfach-Ventilblöcken erhältlich (nur 7,5 Liter).



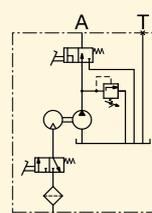
### PAMG-Serie

- Pedalsteuerung für Abschalt- oder Dauerbetrieb
- Mit 4/3-Wege-Handventil, Tandem-Mittelstellung, für einfach- und doppeltwirkende Kreisläufe.



### PARG-Serie

- Einschließlich Hängetaster (5 m) zur Fernbedienung von einfachwirkenden Zylindern
- Umfasst die Funktionen Ausfahren, Halten und Einfahren.



Volumenstrom: 0,08 - 2,46 L/min

Betriebsdruck: 350 bar

Luft: 340 L/min

Tank: 1,1 - 5,0 Liter

-  Turbo air-hydraulic pumps
-  Pompes hydro-pneumatiques
-  Pompe pneumohydraulique

## Optionen

Manometer und Zubehör

 190 ▶



Luftwartungseinheit

 106,158 ▶



## Wichtig

Für Anwendungen mit hoher Einschaltdauer werden Elektropumpen empfohlen.



Abbildung: PACG30S8S-WM10



## 1,9 Liter Turbo Air Pumpe

Die 1,9-Liter-Turbo-Pumpenmodelle sind mit einem Tank aus Stahl mit Ölstandschauflas ausgerüstet. Zur Verwendung mit angeflanschten Ventilen, D03-Verteiler (Einzelstation), Standardpedal oder 4-Wege-Handventilmodellen stehen Ihnen die Modelle mit Anschluss- und Tankverteiler zur Verfügung.

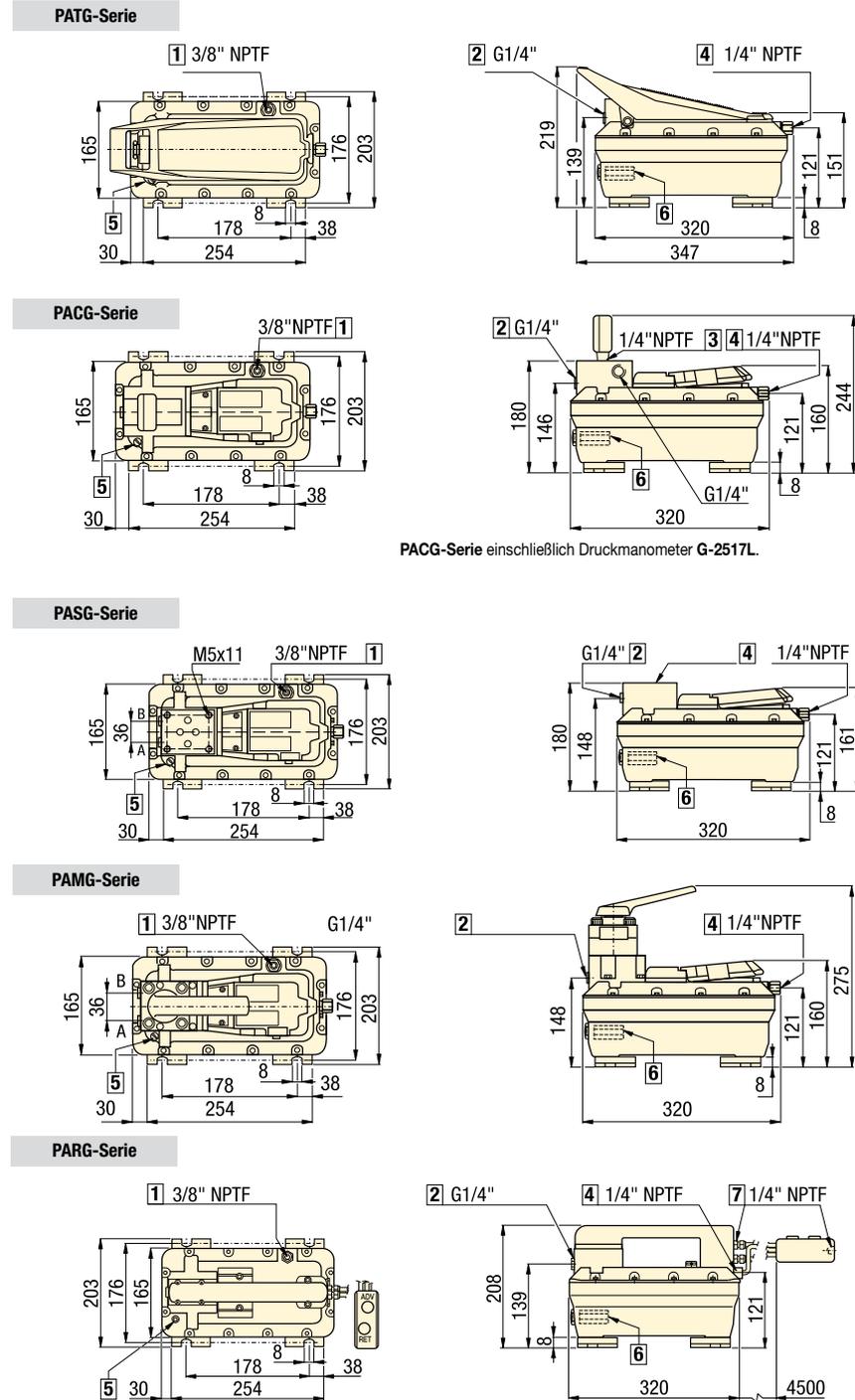
Die PARG-Serie verwendet einen luftbetriebenen Hängetaster zur Steuerung der Pumpenfunktionen. Oder stellen Sie ein Pumpensystem mit D03-Ventilen der Enerpac-Serien VP, VP03 oder VSS/VST zusammen. Die D03-Handventile der VMMD Serie können ebenfalls verwendet werden.

- 1 Zusätzlicher Entlüftungs-/Tankanschluss
- 2 Hydraulikausgang
- 3 Manometeranschluss
- 4 Luftanschluß mit integriertem Filter mit Stecknippel
- 5 Permanente Tankbelüftung mit Filter
- 6 Einstellbares Druckbegrenzungsventil
- 7 Ferngesteuerte Luftzufuhr

## Auswahltable

Beschreibung	Modellnummern 3000-Serie	Modellnummern 5000-Serie	Nutzbare Ölmenge <sup>2)</sup>		Luft- druck bereich	Luft- verbrauch	kg
			horizontale Montage	vertikale Montage			
	2,46 L/min <sup>1)</sup>	1,64 L/min <sup>1)</sup>	Liter	Liter	bar	L/min	
<b>▼ Werkseitige Ventile</b>							
Hand-/Fußbedient, 3-Weg	PATG-3102NB	PATG-5102NB	2,1	1,1	1,7 - 8,6	340	8,6
Handbedient 4-Weg	PAMG-3402NB	PAMG-5402NB	2,1	1,1	1,7 - 8,6	340	11,3
3-Wege-Fernbedienung	PARG-3102NB	PARG-5102NB	2,1	1,1	1,7 - 8,6	340	10,4
<b>▼ Benutzersseitige Ventile</b>							
Rohrleitungs-Montage	PACG-3002SB	PACG-5002SB	2,1	1,1	1,7 - 8,6	340	8,6
Pumpenmontage, Einzelventil D03	PASG-3002SB	PASG-5002SB	2,1	1,1	1,7 - 8,6	340	8,6

## 1,9-Liter-Tank (Abmessungen in mm)

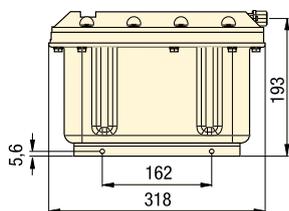


<sup>1)</sup> Bei 0 bar Hydraulik- und 7 bar Luftdruck.

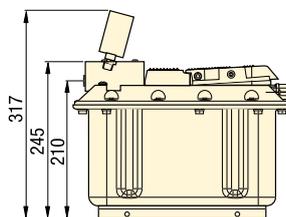
<sup>2)</sup> Turbo lufthydraulische Pumpen sind auch mit 5,0-Liter-Tank erhältlich. Bei Bestellung Ziffer 2 der Modellnummer durch Ziffer 5 ersetzen.  
Lärmpegel: 75 dBA.

## 7,5-Liter-Tank (Abmessungen in mm)

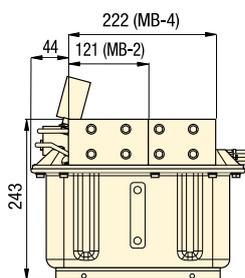
Alle Modelle



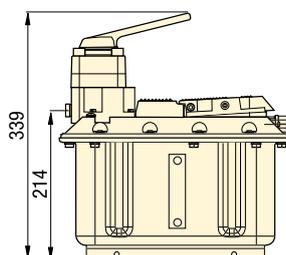
PACG-Serie



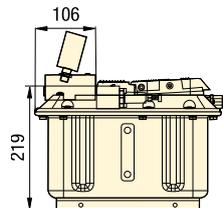
PACG mit MB2 oder MB4



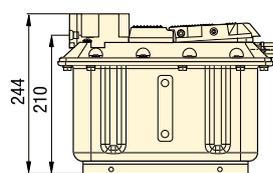
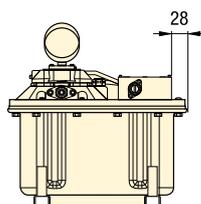
PAMG-Serie



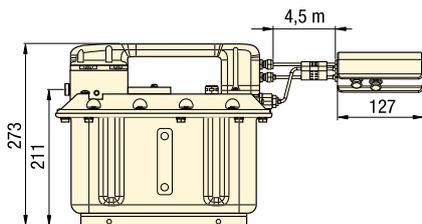
PACG mit WM10



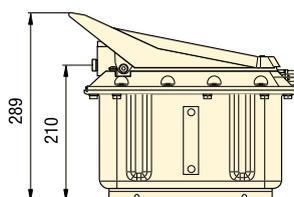
PASG-Serie



PARG-Serie



PATG-Serie



Volumenstrom: 0,08 - 2,46 L/min

Betriebsdruck: 350 bar

Luft: 340 L/min

Tank: 1,9 - 7,5 Liter

- GB** Turbo air-hydraulic pumps
- F** Pompes hydro-pneumatiques
- I** Pompe pneumohydraulique

### Optionen

Manometer und Zubehör

190 ▶



Luftwartungseinheit

106,158 ▶



## Auswahltabelle

Beschreibung	Modellnummer 3000 Serie	Modellnummer 5000 Serie	Nutzbare Ölmenge	Luftdruckbereich	Luftverbrauch	
	2,46 L/min <sup>1)</sup>	1,64 L/min <sup>1)</sup>	Liter	bar	L/min	kg
<b>▼ Werkseitige Ventile</b>						
Hand-/Fußbedient, 3-Weg	PATG-31S8N	PATG-51S8N	7,5	1,7 - 8,6	340	24,5
Handbedient, 4-Weg	PAMG-34S8N	PAMG-54S8N	7,5	1,7 - 8,6	340	27,2
3-Wege-Fernbedienung	PARG-31S8N	PARG-51S8N	7,5	1,7 - 8,6	340	26,3
<b>▼ Benutzerseitige Ventile</b>						
Rohrleitungs-Montage	PACG-30S8S	PACG-50S8S	7,5	1,7 - 8,6	340	24,5
Pumpenmontage, Einzelventil D03	PASG-30S8S	PASG-50S8S	7,5	1,7 - 8,6	340	24,5
Pumpenmontage, Zwei Ventile D03	PACG-30S8S-MB2	PACG-50S8S-MB2	7,5	1,7 - 8,6	340	26,3
Pumpenmontage, Vier Ventile D03	PACG-30S8S-MB4	PACG-50S8S-MB4	7,5	1,7 - 8,6	340	27,6
Pumpenmontage, (1-8) Ventile VP	PACG-30S8S-WM10	PACG-50S8S-WM10	7,5	1,7 - 8,6	340	25,4

<sup>1)</sup> Bei 0 bar Hydraulik- und 7 bar Luftdruck. Lärmpegel: 75 dBA.

Abbildung: ZAJ-06505S2C



## ZAJ-Serie

Diese luftbetriebenen Hochleistungspumpen sind zur Verwendung in Produktionsanwendungen besonders gut geeignet.

Erhältlich mit Anschluss- und Tankverteiler zur Verwendung mit angeflanschten Ventilen der Serien VP, VP03 und VSS, leckölfreien Ventilen der Serie VST oder entweder mit an Einzel- oder Doppelpumpen montierten 3/2-Wege-Ventilen (normal geschlossen) oder Magnetventilen (24 VDC).

## Luftbetriebene Hochleistungspumpe

- Zur Verwendung in Fertigungsanwendungen
- 3,8-Liter-Stahltank mit Sichtglas, Montageflansch.

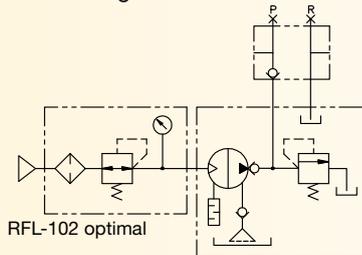
Fördervolumen: 2,0 L/min @ 0 bar  
1,0 L/min @ 140 bar

Betriebsdruck: 350 bar max.

- GB Air-hydraulic pumps
- F Pompes hydro-pneumatiques
- I Pompa pneumoidraulica

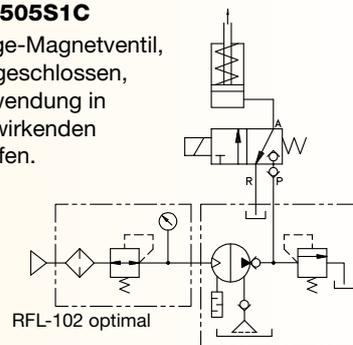
### ZAJ-06505M1

Druck- und Tankverteiler zur Verwendung von externen Ventilen.



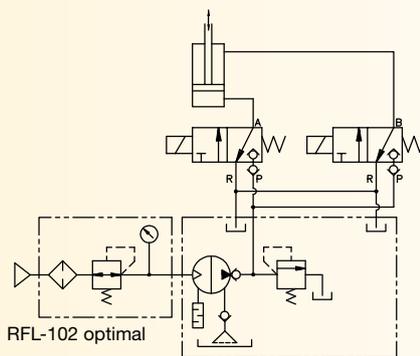
### ZAJ-06505S1C

3/2-Wege-Magnetventil, normal geschlossen, zur Verwendung in einfachwirkenden Kreisläufen.



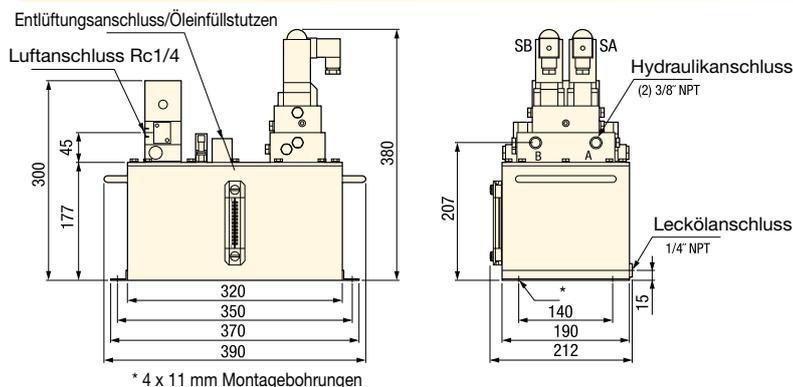
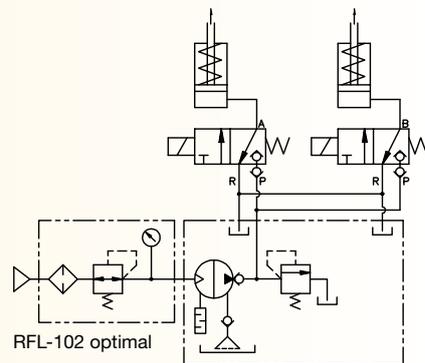
### ZAJ-06505S2C

3/2-Wege-Doppelmagnetventile, normal geschlossen, zur Verwendung in doppeltwirkenden Kreisläufen.



### ZAJ-06505S2C

3/2-Wege-Doppelmagnetventile, normal geschlossen, zur Verwendung in zwei unabhängigen einfachwirkenden Kreisläufen.



Mittelgeliefertes Ventilsystem	Ventil-Magnetspannung	Modellnummer	Luftdruckbereich bar	Ölanschlüsse NPTF	Luftverbrauch L/min	kg
Druck- und Tankverteiler	-	ZAJ-06505M1	1,0 - 6,9	3/8"	510	22,2
3/2-Wege-Einzel-Magnetventil	24 VDC	ZAJ-06505S1C	1,0 - 6,9	3/8"	510	22,2
3/2-Wege-Doppel-Magnetventil	24 VDC	ZAJ-06505S2C	1,0 - 6,9	3/8"	510	22,2

Max. Fördervolumen: 0,98 - 1,97 L/min

Betriebsdruck: 210 - 350 bar

Luft: 255 L/min

Tank: 0,6 Liter

**GB** Air-hydraulic pumps

**F** Pompes hydro-pneumatiques

**I** Pompa pneumoidraulica

## Mobiler lufthydraulischer Antrieb

- Patentierte luftsparende Konstruktion - minimaler Luftverbrauch für niedrigere Betriebskosten
- Integrierter, leiser Schalldämpfer (80 dBa)
- 360° -Schwenkverschraubungen (Öl und Luft) für einfache Systemkonfiguration
- Extern einstellbares Ablassventil
- Eingebautes 3/2-Wege-Ventil zum Aus-/Einfahren von einfachwirkenden Zylindern.

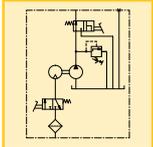


Abbildung: PA-135, -136



### PA-Serie

Kompaktes, leichtes, luftbetriebenes Pumpenaggregat. Bedienung des Pedals startet Pumpenbetrieb. Besonders gut geeignet für einfachwirkende Zylinder.

### Optionen

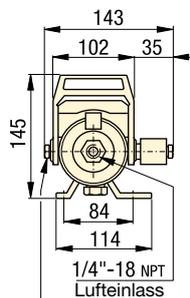
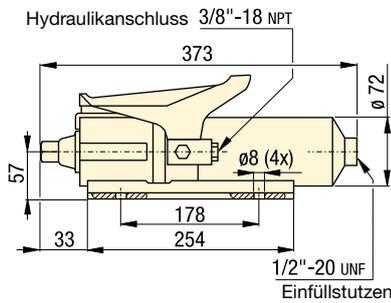
#### Luftwartungseinheit

106,158 ▶



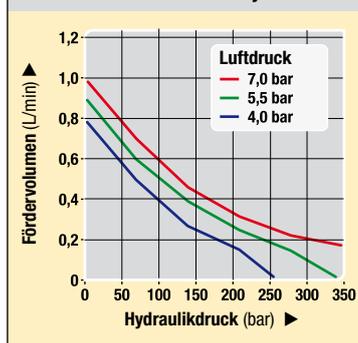
#### Verschraubungen

194 ▶

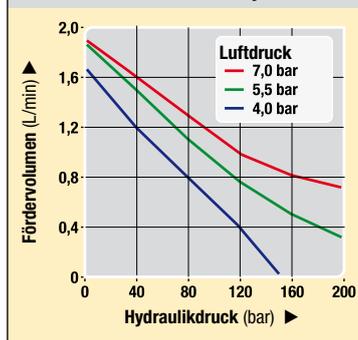


Extern einstellbares Druckbegrenzungsventil

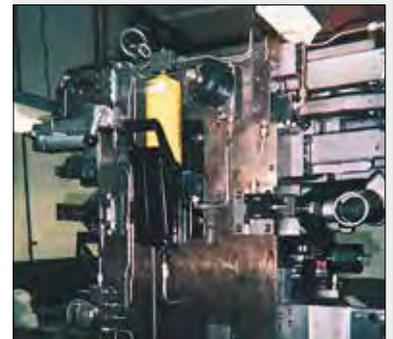
PA-135 – Fördervolumen vs Hydraulikdruck



PA-136 – Fördervolumen vs Hydraulikdruck



■ Diese lufthydraulischen Pumpen der PA-Serie arbeiten in allen Positionen; ein PA-135 ist an einer Spannvorrichtung vertikal montiert.



### Auswahltabelle

Nutzbare Ölmenge	Max. Fördervolumen <sup>1)</sup>	Max. Hydraulikdruck	Modellnummer	Ventilfunktion	Luftdruckbereich	Luftverbrauch	🏋️
Liter	L/min	bar			bar	L/min	kg
0,6	0,98	350	PA-135	Ausfahren/Einfahren	4,1 - 6,9	255	6,5
0,6	1,97	210	PA-136	Ausfahren/Einfahren	4,1 - 6,9	255	6,5

<sup>1)</sup> Bei einem Hydraulikdruck von 0 bar.  
Hinweis: Dichtungsmaterial: Buna-N, Teflon, Polyurethan.  
[www.enerpacwh.com](http://www.enerpacwh.com)

Abbildung: AHB-46, B-5003, B-3006



## Druckübersetzer der AHB- und B-Serien

Mit Hilfe der großen effektiven Flächen der pneumatischen Kolben wird durch die komprimierte Luft ein hoher hydraulischer Druck am Ausgang erzeugt.

## Für Hochleistungsanwendungen

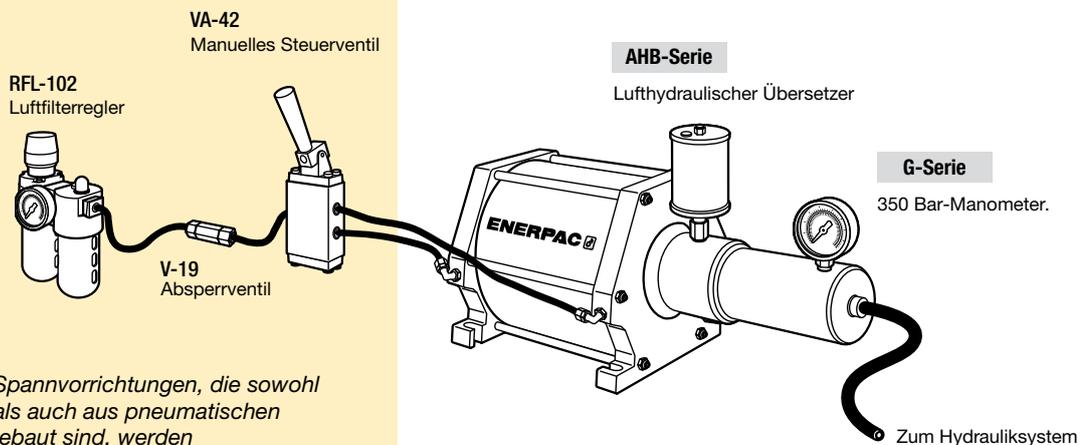
- Hochgeschwindigkeitsbetrieb
- Längere Lebensdauer
- Konstanter Hydraulikausgang
- Großes Ölvolume je Hub für schnelle Betätigung der Hydraulikzylinder zum Spannen und Stanzen

### AHB-Serie - Druckübersetzer

- Glasfasergehäuse verhindert Korrosion durch Feuchtigkeit im Druckluftsystem
- Ausgelegt für vollautomatisierte Produktionsanlagen
- doppelwirkender, One-Shot-Hochgeschwindigkeitsbetrieb des Luftkolbens

### B-Serie - Druckübersetzer

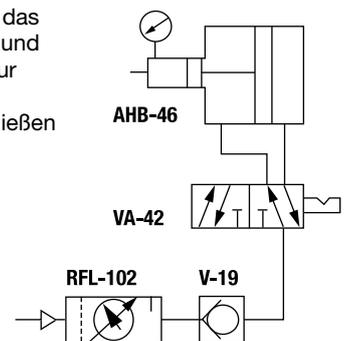
- One-Shot-Federrückzug
- Konstruktion aus Stahl und Gusseisen
- Integrierter Hubsensor für den Automatikbetrieb  
30-VDC-Näherungsschalter schließt 25 mm vor Ende des Hubes
- Integrierter Selbstentlüfter  
Entlüftet automatisch, wenn der Kolben des Druckübersetzers auf dem höchsten Punkt der Vorrichtung ist.

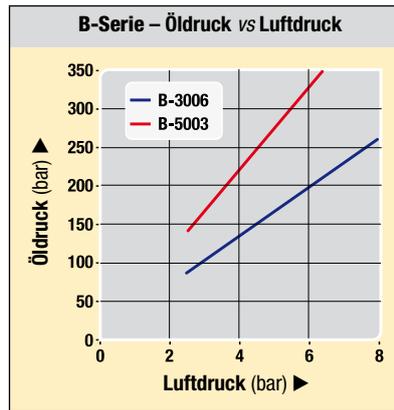
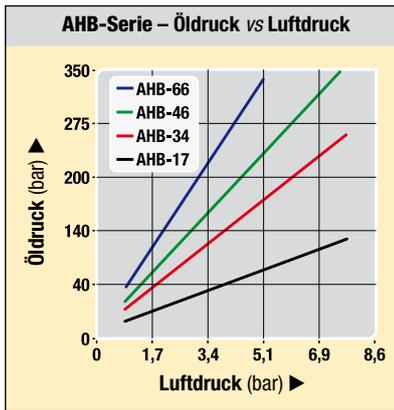


■ In automatisierten Spannvorrichtungen, die sowohl aus hydraulischen als auch aus pneumatischen Komponenten aufgebaut sind, werden Druckübersetzer der AHB-Serie als Antrieb für das Hydrauliksystem eingesetzt.

## **i** Aufbau des Hydrauliksystems

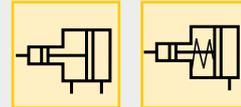
Komplette Antriebssysteme machen das Spekulieren bei der Wahl der Ventile und Komponenten überflüssig. Einfach nur normales Druckluftnetz von 1-8 bar sowie Hydraulikkomponenten anschließen und das System ist komplett.





- Verhältnis: 1:16 - 1:64**
- Betriebsdruck: 100 - 350 bar**
- Volumenstrom: 60-295 cm<sup>3</sup>/Hub**
- Luft: 27 - 64 dm<sup>3</sup>/Zyklus**

- GB** Air-hydraulic boosters
- F** Multiplicateurs
- I** Boosters aria olio



**Optionen**

**Luftventile**

☐ 106,158 ▶

**Luftwartungs-einheit**

☐ 106,158 ▶

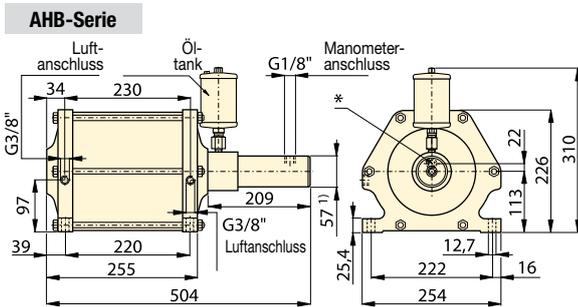
**Verschraubungen**

☐ 194 ▶

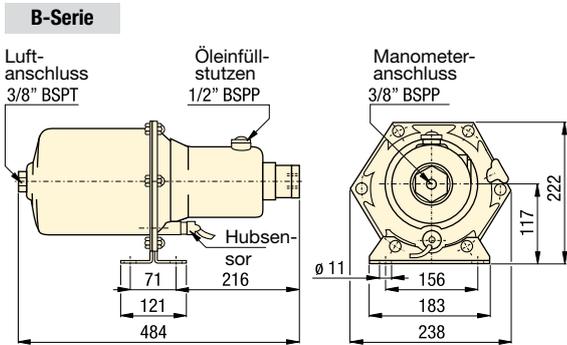
**Wichtig**

Abhängig von der zur Verfügung stehenden Zuluftmenge können mit Druckübersetzern hohe Fördermengen erreicht werden. Das max. Fördervolumen der verwendeten Komponenten darf nicht überschritten werden.

Beim vertikalen Einbau des Druckübersetzers empfiehlt sich der Einsatz eines Winkelstücks für den Öltank.



<sup>1)</sup> Ø 72 mm für Modell **AHB-17**  
 \* Ölabschluss (G1/4")  
 \*\*\* Adapter für 3/8" NPT-Luftanschluss im Lieferumfang enthalten.  
 HINWEIS: FZ-2060 Adapter für Manometeranschluss lieferbar.



**Auswahltabelle**

Öldruck bar	Ölvolumen pro Hub cm <sup>3</sup>	Luft- zu Öldruck- Verhältnis	Modell- nummer	Luft- verbrauch pro Zyklus <sup>1)</sup> dm <sup>3</sup> bei 6 bar	Luft- kolben Ø mm	Hydraulischer Kolben Ø mm	Hydraulik- hub mm	Pneumatischer Betriebsdruck bar		
										bei 5 bar Luftdruck
<b>▼ AHB-Serie</b>										
83	110	295,0	1:16	<b>AHB-17</b>	62,6	203	51	145	1-8	18,8
175	235	139,3	1:34	<b>AHB-34</b>	63,6	203	35	145	1-8	16,8
240	315	100,0	1:46	<b>AHB-46</b>	63,9	203	30	145	1-8	16,4
330	-	73,7	1:64	<b>AHB-66</b>	64,1	203	25	145	1-5	16,0
<b>▼ B-Serie</b>										
155	210	101,6	1:30	<b>B-3006</b>	27	180	31	132	3-9	14,0
260	350	60,6	1:50	<b>B-5003</b>	27	180	24	132	3-9	14,0

<sup>1)</sup> Ein Zyklus = Vorwärts- + Rückwärtshub.  
 Hinweis: Dichtungsmaterial: Buna-N, Polyurethan.

Abbildung: VA-42, VAS-42



## Luftventile

Das Enerpac-Programm von Wege-Luftventilen samt Zubehör vervollständigt Ihr System. Diese Ventile dienen zur Steuerung von mit Luftdruck betriebenen Antriebsaggregaten und tragen somit zur Steigerung von Produktivität und Effizienz bei.

### Anwendung

Mit Wege-Luftventilen der VA-Serie können mit Luftdruck betriebene hydraulische Antriebsaggregate entweder manuell oder elektrisch gesteuert werden. Zubehör, wie Schnellablass- und Rückschlagventile sowie Schalldämpfer und Regler, vervollständigen das Luftregelungssystem.

- Zusatzventile bieten mehr Sicherheit und effizientere Spannszyklen
- Für alle mit Luftdruck betriebenen Antriebseinheiten
- Wegeventile zur Steuerung der Luftzufuhr der Druckübersetzer und Pumpen
- Fernbetätigte Ventile ermöglichen Hand- und Fußbetrieb.

## Wichtig

Siehe die Basis-Systemkonfiguration und Ventilinformationen unserer "Gelben Seiten".

## Zur Steuerung und Regulierung der Luftzufuhr

### VA-42 Handbedientes 5/2-Wege-Luftventil

- Zur Steuerung von Druckübersetzern
- Standardmäßig Viton-Dichtungen

### VAS-42 Elektromagnetisches 5/2-Wege-Luftventil

- Zur Steuerung der Luftzufuhr von Pumpen und Druckübersetzern
- Standardmäßig Viton-Dichtungen
- Magnetspannung: : 120 VAC, 50/60Hz  
Strom: Einschalten 0,11 Ampere, Halten 0,07 Ampere
- Maximale Zyklusrate: 600 Zyklen pro Minute

### VR-3 Schnell-ablassventil

- Ermöglicht ein schnelleres Ausfahren und Einfahren des Druckübersetzers
- Direkter Luftaustritt vom Druckübersetzer in die Atmosphäre

### V-19 Rückschlagventil

- verhindert Luftdruckabfall zum Druckübersetzer für den Fall, dass plötzlich weniger Luft zugeführt wird.

### RFL-102 Luftwartungseinheit

- Regelt den Luftdruck,
- Filterlufteinlass
- Schmiert Druckluftmotoren mit Hilfe eines feinen Ölnebels
- Max. Luftdurchsatz 1500 L/min

### HV-1000A Luftgesteuertes Rückschlagventil

- Hält die Flüssigkeit unter Druck, gewährleistet unabhängige Steuerung verschiedener Medien in einer Vorrichtung
- Das Ventil kann die Steuerluft und den Druckübersetzer in Reihe schalten
- Max. Fördervolumen 5 L/min
- Arbeitet mit einem 4-Wege-Luftventil VA-42 und einem Druckübersetzer

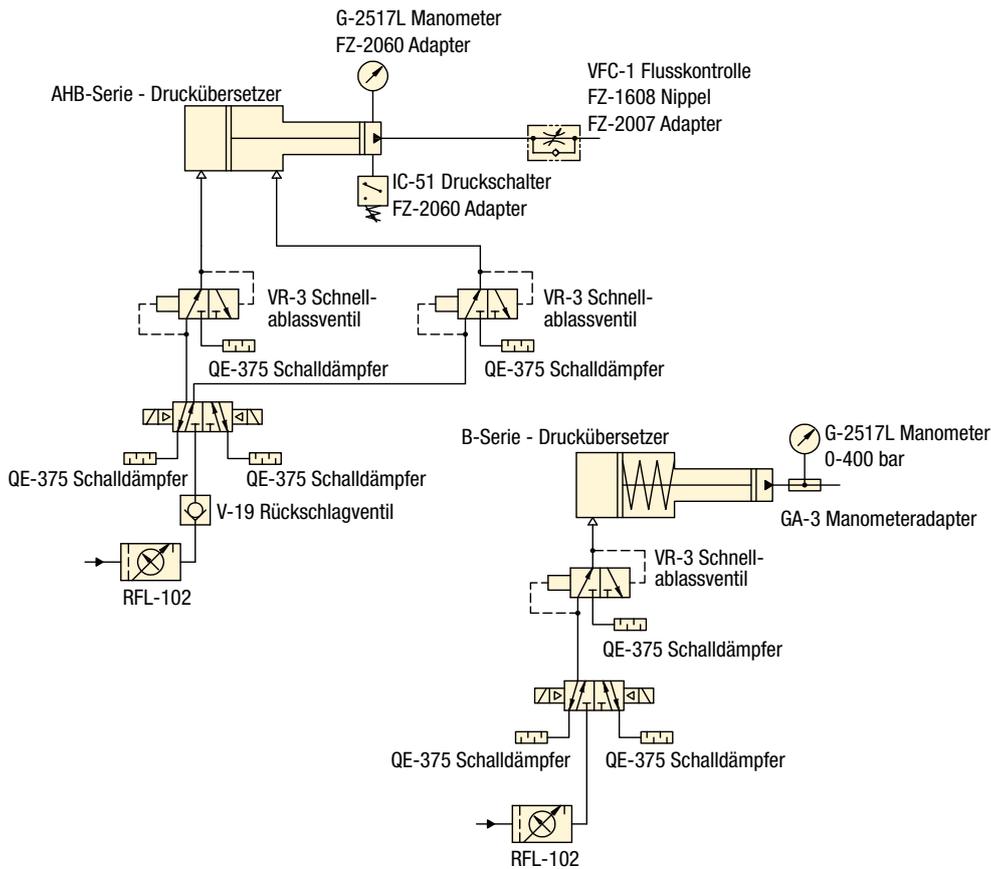
### QE-375 Schalldämpfer

- Für VR-3 oder VAS/VA-42
- Reduziert Geräuschpegel der Abluft der Pumpe.

## Auswahltabelle

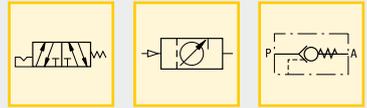
Maximaler Druck bar	Modellnummer
▼ Luftventile	
2-10	VA-42
2-10	VAS-42
0-7	VR-3
0-7	V-19
▼ Halteventil	
0-7	HV-1000A*
▼ Zubehör	
0-8,6	RFL-102
0-8,6	QE-375

\* Maximaler Hydraulikdruck: 207 bar.



Luftdruck: 0 - 10 bar

- GB** Air valves
- F** Valves à air
- I** Valvola di aria

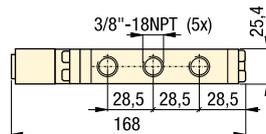
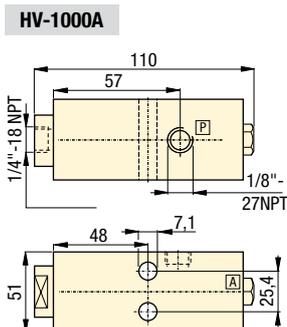
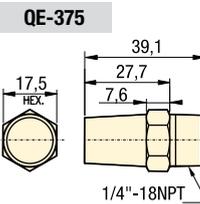
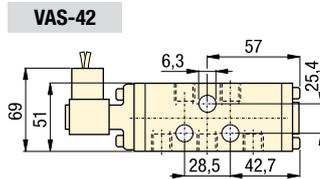
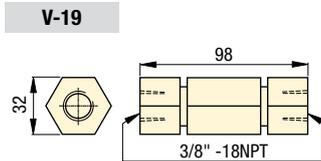
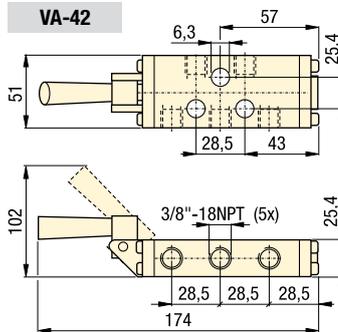
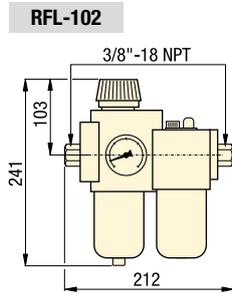
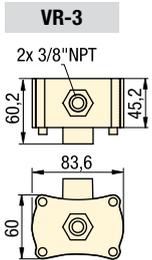


## Optionen

**Manometer und Adapter**  
 □ 190 ▶

**Schläuche**  
 □ 192 ▶

**Verschraubungen**  
 □ 194 ▶



**Wichtig**

Siehe die Basis-Systemkonfiguration und Ventilinformationen unserer "Gelben Seiten".

□ 197 ▶

Abbildung: WUD-1301E



## WU-Serie

Die Kompakt-Elektropumpe eignet sich besonders für kleine bis mittelgroße Konfigurationen. Aufgrund ihrer leichten und kompakten Konstruktion eignet sie sich ideal für Anwendungen, bei denen die Pumpe einfach zu transportieren sein muss. Der Universalmotor arbeitet auch bei langen Verlängerungskabeln problemlos.

## Leistungsstark, geringes Gewicht

- Leichte und kompakte Ausführung, 12 kg
- Großer, ergonomisch gestalteter Handgriff für hohen Tragekomfort
- Zweistufiger Betrieb reduziert Zykluszeit für verbesserte Produktivität
- Der Universalmotor mit 115 VAC, 50/60 Hz oder 220 VAC, 50/60 Hz ist sogar bei 60 Volt einsatzbereit
- Die Motorfernbedienung (24 VDC) mit 3-Meter-Kabel erhöht die Bedienungssicherheit
- Start unter voller Last
- Die robuste Kunststoff-Verkleidung mit eingebautem Griff schützt den Motor vor Schmutz und Schäden
- Für intermittierende Betriebsart konzipiert.

### WUD-1100-Serie

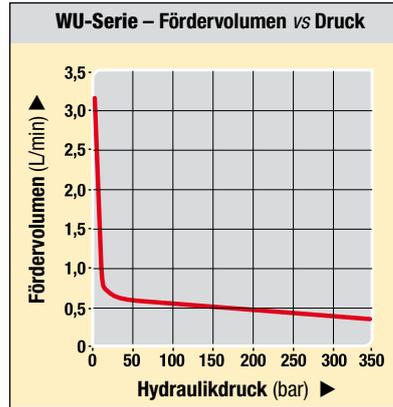
- Ausfahren/Automatisches Einfahren von einfachwirkenden Zylindern
- Fernbedienung (3 Meter) zur Steuerung des Motors und der Ventile
- In Kombination mit AP-500-Druckspeichereinheit zu verwenden.

### WUD-1300-Serie

- Ausfahren/Halten/Einfahren von einfachwirkenden Zylindern
- Fernbedienung (3 Meter) zur Steuerung des Motors und der Ventile
- Ideal für Anwendungen, die ein Fernsteuern der Ventile erfordern
- In Kombination mit ACBS-22- oder ACBS-202-Druckspeichereinheiten zu verwenden.

## Auswahltabelle

Modellnummer	Verwendet mit Zylinder	Druckstufe	
		bar	
		1. Stufe	2. Stufe
WUD-1100B	einfachwirkend	14	350
WUD-1101B	einfachwirkend	14	350
WUD-1100E	einfachwirkend	14	350
WUD-1101E	einfachwirkend	14	350
WUD-1300B	einfachwirkend	14	350
WUD-1301B	einfachwirkend	14	350
WUD-1300E	einfachwirkend	14	350
WUD-1301E	einfachwirkend	14	350



- Fördervolumen: 0,33 L/min
- Max. Druck: 350 bar
- Motor: 0,37 kW
- Tank: 1,9 - 3,8 Liter

- GB** Electric pumps
- F** Centrale électrique
- I** Pompe elettrica

## Standardausrüstung

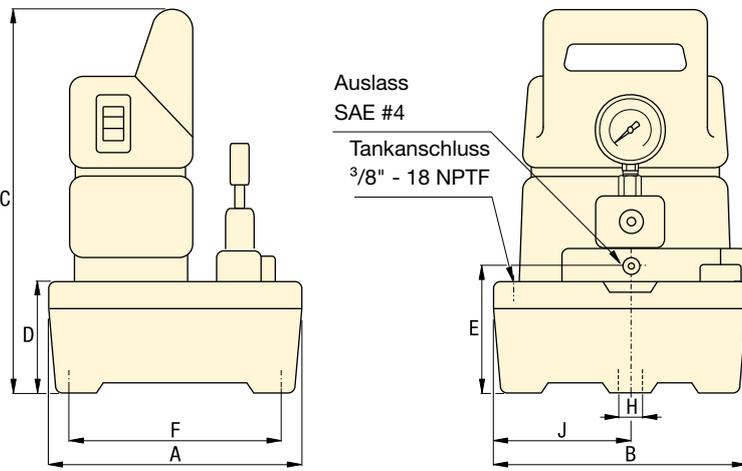
**Manometer, Filter und Druckschalter**



Die Pumpen sind mit einem am Verteiler montierten Manometer (400 bar) zum bequemen Ablesen des Pumpendrucks ausgerüstet.

Ein Filter am Druckanschluss schützt die Pumpe vor Schmutz.

Mit einem am Verteiler montierter Druckschalter kann der Abschaltdruck der Pumpe gesteuert werden.



## Abmessungen in mm [ ]

Nutzbare Ölmenge	Modellnummer	A	B	C	D	E	F	H	J	
Liter										kg
1,9	<b>WUD-1100B</b>	244	244	362	102	120	203	10	133	11,8
3,8	<b>WUD-1100B</b>	368	309	374	105	130	324	10	143	15,9
1,9	<b>WUD-1100E</b>	244	244	362	102	120	203	10	133	11,8
3,8	<b>WUD-1100E</b>	368	309	374	105	130	324	10	143	15,9
1,9	<b>WUD-1300B</b>	244	244	362	102	120	203	10	133	11,8
3,8	<b>WUD-1300B</b>	368	309	374	105	130	324	10	143	15,9
1,9	<b>WUD-1300E</b>	244	244	362	102	120	203	10	133	11,8
3,8	<b>WUD-1300E</b>	368	309	374	105	130	324	10	143	15,9

	Fördervolumen		Ventiltyp aufnahme	Strom- spannung Ampere	Motor- pegel VAC	Geräusch- nummer dBA	Modell-
	1. Stufe	2. Stufe					
	3,28	0,33	Ablassen*	9,5	115	85	<b>WUD-1100B</b>
	3,28	0,33	Ablassen*	9,5	115	85	<b>WUD-1101B</b>
	3,28	0,33	Ablassen*	3,2	230	85	<b>WUD-1100E</b>
	3,28	0,33	Ablassen*	3,2	230	85	<b>WUD-1101E</b>
	3,28	0,33	Ablassen und Halten	9,5	115	85	<b>WUD-1300B</b>
	3,28	0,33	Ablassen und Halten	9,5	115	85	<b>WUD-1301B</b>
	3,28	0,33	Ablassen und Halten	3,2	230	85	<b>WUD-1300E</b>
	3,28	0,33	Ablassen und Halten	3,2	230	85	<b>WUD-1301E</b>

\* Elektromagnetisches Ablassventil für den automatischen Rückzug der Zylinder.

## Optionen

- G-Serie Manometer**  ☞ 190
- Schläuche**  ☞ 192
- FZ-Serie Verschraubungen**  ☞ 194
- HF-Serie Hydrauliköl**  ☞ 193

Pumpenaggregate

Ventile

Palettenkomponenten

Systemkomponenten

Gelbe Seiten

# Elektrohydraulische Tauchpumpen

Abbildung: WEM-1401E



## WE-Serie

Bei den zweistufigen elektrohydraulischen Tauchpumpen von Enerpac handelt es sich um geräuscharme, wirtschaftliche Pumpenaggregate. Unter Öl bleibt der Motor bei intermittierendem Betrieb kühler.

## Maximale Leistung beim Antrieb von mittelgroßen Zylindern

- Reduzierte Zykluszeiten für höhere Produktivität
- Tauchpumpen mit zweistufiger Pumpeneinheit für schnellen Zylindervorlauf
- Der kraftvolle, geräuscharme (60-70 dBA) Induktionsmotor ist in Öl getaucht und damit ständig gekühlt und geschützt
- Erhältlich mit Wärmetauscher für Anwendungen mit hoher Einschaltdauer
- Extern einstellbares Druckbegrenzungsventil – bei Reduzierung des Drucks muss die Pumpe nicht geöffnet werden
- Tankmontagebohrungen für einfache Montage
- Ölstandschauflas über die gesamte Länge des Tanks zur einfachen Überwachung des Ölstands
- Aufgrund des Rücklaufanschlusses wird kein zusätzlicher Adapter benötigt.

## Pumpentyp auswählen

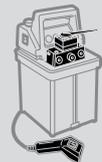
### WED-Serie mit Ablassventil

- Für Anwendungen, bei denen keine Last zu halten ist
- Ideal zur Werkstückhaltung von palettierten Werkstücken für einfachwirkende Kreisläufe
- Motor ist nur während des Arbeitszyklus eingeschaltet.



### WEJ-Serie mit Fernbedienung

- Manuelle Ventilsteuerung
- Motor kann mit Fernbedienung ein- und aus geschaltet werden.



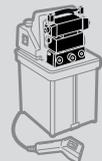
### WEM-Serie mit Handventil

- Manuelle Ventilsteuerung
- Manuelle Motorsteuerung
- Einfache und wirtschaftliche Lösung für Ihre Anforderungen an Pumpenaggregate zur Werkstückhaltung.



### WER-Serie mit ferngesteuertem Magnetventil

- Wege-Magnetventil mit Scherndichtung
- Ferngesteuerter Ventilbetrieb.



### WES-, WET-Serie mit Druckschalter \*

- Druckschalter schaltet Motor ein und aus
- Wird verwendet, wenn Druck über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten muss
- Mit Druckmanometer.



\* Spezifikationen des Druckschalters: Schutzklasse NEMA 1  
Druckbereich: IC-51: 207-517 bar  
IC-31: 35-241 bar.

Fördervolumen: 0,65 L/min

Betriebsdruck: 350 bar max.

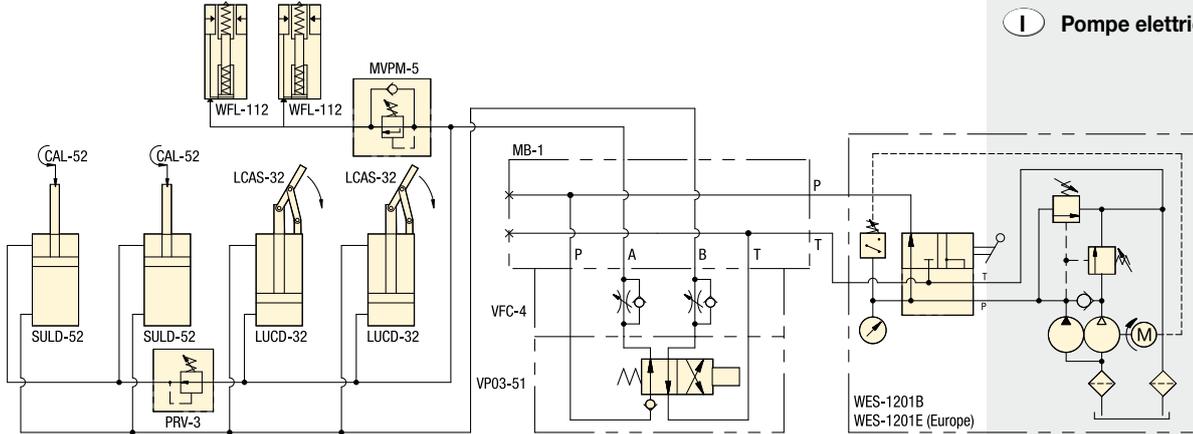
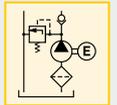
Motor: 0,37 kW

Tank: 5,7 Liter

**GB** Electric pumps

**F** Centrale électrique

**I** Pompe elettrica



Verwendet mit Zylinder	Ventil-funktion	Ventil-typ	Modell-nummer	Motor-spannung 50/60 Hz	Wärme-tauscher
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Ablassen	<b>WED-1101B</b>	115V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Ablassen	<b>WED-1101E</b>	230V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Jog	<b>WEJ-1201B</b>	115V	
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Jog	<b>WEJ-1301B</b>	115V	
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Jog	<b>WEJ-1401B</b>	115V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Handbetätigt 3/2	<b>WEM-1201B</b>	115V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Handbetätigt 3/2	<b>WEM-1201D</b>	115V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Handbetätigt 3/2	<b>WEM-1201E</b>	230V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Handbetätigt 3/2	<b>WEM-1201F</b>	230V	●
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 3/3	<b>WEM-1301B</b>	115V	
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 3/3	<b>WEM-1301F</b>	230V	●
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 4/3	<b>WEM-1401D</b>	115V	●
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 4/3	<b>WEM-1401E</b>	230V	
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Magnet	<b>WER-1301B</b>	115V	
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Magnet	<b>WER-1301D</b>	115V	●
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Magnet	<b>WER-1301E</b>	230V	
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Magnet	<b>WER-1401B</b>	115V	
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Magnet	<b>WER-1401D</b>	115V	●
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Magnet	<b>WER-1401F</b>	230V	●
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Handbetätigt 3/2	<b>WES-1201B</b>	115V	
Einfachwirkend	Ausfahren / Einfahren	Handbetätigt 3/2	<b>WET-1201B</b>	115V	
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 3/3	<b>WES-1301B</b>	115V	
Einfachwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 3/3	<b>WES-1301E</b>	230V	
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 4/3	<b>WES-1401B</b>	115V	
Doppeltwirkend	Ausf. / Halten / Einf.	Handbetätigt 4/3	<b>WES-1401E</b>	230V	

## Optionen

**G-Serie**  
Manometer

☞ 190 ▶



**FL-Serie**  
Hochdruck-filter

☞ 193 ▶



**FZ-Serie**  
Verschraubungen

☞ 194 ▶



**HF-Serie**  
Hydrauliköl

☞ 193 ▶



## ⚠ Wichtig

Um eine lange Lebensdauer zu gewährleisten, sollte das **ÖL** alle 500 Betriebsstunden ausgetauscht werden. Bei Ölwechsel Filter austauschen, mindestens jedoch 4-mal pro Jahr.

Wärmetauscher kühlt Öl in Pumpen, die für Anwendungen mit hoher Einschaltdauer eingesetzt werden.

Fördervolumen muss den Hydraulikkomponenten des Systems entsprechen.

# WE-Serie, elektrohydraulische Tauchpumpen

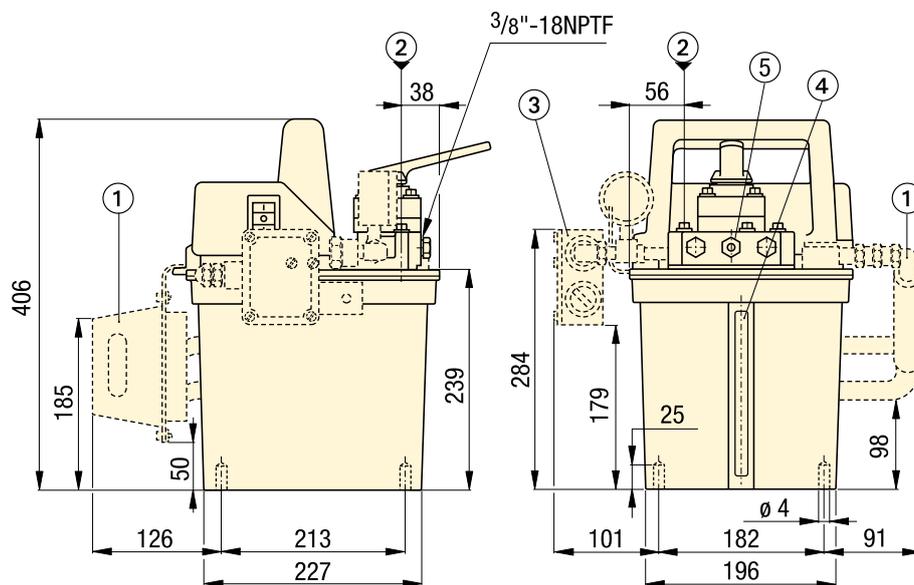
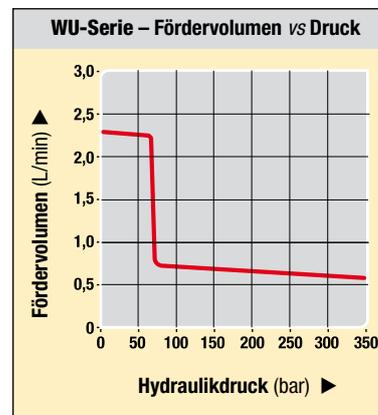
Abbildung: WEM-1401E



## WER-Serie

Tauchpumpen von Enerpac sind in zahlreichen Konfigurationen erhältlich, um den unterschiedlichsten Anforderungen gerecht zu werden.

◀ Für weitere Funktionen siehe Seite 110.



Abmessungen in mm.

- ① Wärmetauscher (optional für alle Modelle)
- ② Einfüllstutzen
- ③ Druckschalter (WES-Serie, optional für andere Modelle)
- ④ Ölstandsanzeige
- ⑤ Einstellbares Ablassventil

## Auswahltabelle

Motorspannung	Motorleistung	Stromverbrauch	Max. Förder- volumen **		Druck- stufe		Nutzbare Öl- menge	Einstellbares Druckbe- grenzungs- ventil	🏠 kg
			1. Stufe	2. Stufe	1. Stufe	2. Stufe			
50/60 Hz	kW	Ampere					Liter	bar	
115V-1ph	0,37	13,5	2,45	0,65	70	350	5,5	70 - 350	29 <sup>1)</sup>
230V-1ph	0,37	6,75	2,45	0,65	70	350	5,5	70 - 350	29 <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Das gewicht der WES- und WET-Modelle beträgt 37 kg.

\*\* Alle Daten bei 50 Hz.

## Tauchpumpe individuell zusammenstellen

### ▼ Die Modellnummer einer Tauchpumpe ist folgendermaßen aufgebaut:

Sollten Sie die Tauchpumpe, die am besten für Ihre Anwendung passt, nicht in der Tabelle auf Seite 111 finden, können Sie hier ganz einfach eine auf Sie zugeschnittene Tauchpumpe zusammenstellen.



#### 1 Produkttyp

W = Werkstückhalterpumpe

#### 2 Motortyp

E = Elektromotor

#### 3 Pumpentyp

D = Ablassen

J = Jog

M = Manuell

R = Fernbedienung (Magnetventil)

S = Druckschalter (IC-51)

T = Druckschalter (IC-31)

#### 4 Pumpenserie

1 = 0,37 kW, 350 bar

#### 5 Ventiltyp

0 = Kein Ventil (nur WER)

1 = Ablassen

2 = 3/2-Wegeventil, normal geöffnet

3 = 3/3-Wegeventil, Tandem-Mittelstellung

4 = 4/3-Wegeventil, Tandem-Mittelstellung

5 = Kundenspezifisches Ventil der VE-Serie (nur WER)  
Siehe unten Beispiel 2.

#### 6 Tankinhalt

01 = 5,5 Liter nutzbare Ölmenge

#### 7 Motorspannung und Wärmetauscher

B = 115 V, 1 Ph, 50/60 Hz

D = 115 V, 1 Ph, 50/60 Hz mit Wärmetauscher

E = 230 V, 1 Ph, 50/60 Hz

F = 230 V, 1 Ph, 50/60 Hz mit Wärmetauscher

I = 230 V, 1 Ph, 60 Hz\*

\* Bei Bestellung von WER-Modellen für 60-Hz-Anwendungen Ziffer "E" durch "I" ersetzen.

### Bestellbeispiel 1



### Beispiele

Modellnummer:  
**WER-1301E**

Bei dem Modell **WER-1301E** handelt es sich um eine elektrohydraulische Tauchpumpe (0,37 kW, 350 bar) mit 5,5 Litern nutzbarer Ölmenge, einem modularen, fernbedienten 3/3-Wege-Magnetventil (VEF-Serie) und einem 1-phasigem Motor (230 V, 50/60 Hz).

### Bestellbeispiel 2

Modellnummer:  
**WER-1501E- VED11000D**

Bei dem Modell **WER-1501E** handelt es sich um eine elektrohydraulische Tauchpumpe (0,37 kW, 350 bar) mit 5,5 mit 5,5 Litern nutzbarer Ölmenge. Das Ventil, Modell **VED11000D**, ist ein Magnetventil (24 V, 50 Hz). (Für Details und Optionen aller Ventile der VE-Serie siehe die Seiten 146-147).

Fördervolumen: 0,65 L/min

Betriebsdruck: 350 bar max.

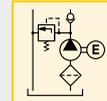
Motor: 0,37 kW

Tank: 5,5 Liter

**GB** Electric pumps

**F** Centrale électrique

**I** Pompe elettrica



### Wichtig

Pumpen der **WER-Serie** verwenden die auf Seite 146 dargestellten Ventile der **VE-Serie**. **WER-13-Serie** verwendet Ventil der **VEF-Serie**. **WER-14-Serie** verwendet Ventil der **VEC-Serie**.

Pumpen der **WES** Serie verwenden **IC-51-Druckschalter**, einstellbar von 210-525 bar.

Pumpen der **WET** Serie verwenden **IC-31-Druckschalter**, einstellbar von 35-245 bar.

Abbildung: ZW5020HE-FT22



Die Elektropumpen der Z-Klasse wurden für besonders anspruchsvolle Umgebungsbedingungen konzipiert. Die Pumpen bieten in den unterschiedlichsten Konfigurationen zuverlässige, dauerhafte Leistungen.

## Der Standard für Spannanwendungen

- Hocheffizientes Designs der Z-Klasse - höheres Fördervolumen und höherer Umschaltedruck, niedrigere Betriebstemperatur und 18% weniger Stromverbrauch als vergleichbare Pumpen
- Der durch ein Gehäuse geschützte und belüftete Elektromotor garantiert eine lange Lebensdauer und eignet sich auch für anspruchsvolle Umgebungsbedingungen.
- Konfigurationen mit mehreren Ventilen und Tanks ermöglichen anwendungsspezifische Modelle, die auch den anspruchsvollsten Spannanwendungen gerecht werden.
- Der widerstandsfähige Schaltkasten schützt Elektronik, Stromversorgung und LCD-Anzeige vor Kühlmittel und Verschmutzung.

Collet-Lok®-Produkte

Schwensspannzylinder

Abstützzylinder

Druck-/Zugzylinder

Pumpenaggregate

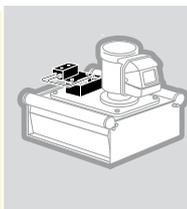
### Basiskonfigurationen

Alle in der Tabelle aufgeführten Pumpensind mit LCD-Schaltkasten, 20-Liter-Tank, Rückleitungsfilter und Druckmanometer (0-420 bar) oder Druckwandler (nur Magnetventilmodelle) ausgerüstet. Für zusätzliche Optionen siehe die Bestellmatrix auf Seite 117.

Pumpentyp	Ventil-/Verteilertyp	Motorspannung
		50/60 Hz

### ZW-Serie mit Verteiler

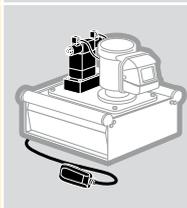
- Wird verwendet, wenn mehrere Ventilkreise mit Druck versorgt werden müssen
- Ventile müssen getrennt versorgt werden.



Druck- und Tankanschlüsse	230 VAC, 3-Ph
Einzelstation DO3	230 VAC, 3-Ph
Enerpac VP-Serie	230 VAC, 3-Ph
Zwei Stationen DO3	230 VAC, 3-Ph
Vier Stationen DO3	230 VAC, 3-Ph

### ZW-Serie mit Palettenentkopplungsventil

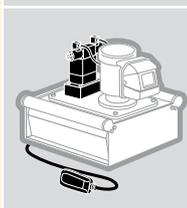
- Liefern kurzzeitigen Druck und Durchfluss zur Spannvorrichtung
- Ideal für Palettenentkopplungssysteme.



4/3-Wege, magnetisch betätigt	115 VAC, 1-Ph
4/3-Wege, magnetisch betätigt	230 VAC, 3-Ph
4/3-Wege, magnetisch betätigt	460 VAC, 3-Ph

### ZW-Serie mit Ventil für feste Verbindung

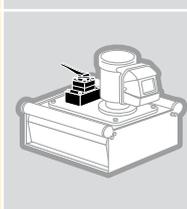
- Bieten Magnetventilsteuerung eines einfach- oder doppelwirkenden Kreislaufs
- Steuerventil mit integriertem vorgesteuertem Rückschlagventil, das gewährleistet, dass der Druck im Kreislauf aufrechterhalten wird.



4/3-Wege, magnetisch betätigt	115 VAC, 1-Ph
4/3-Wege, magnetisch betätigt	230 VAC, 3-Ph
4/3-Wege, magnetisch betätigt	460 VAC, 3-Ph

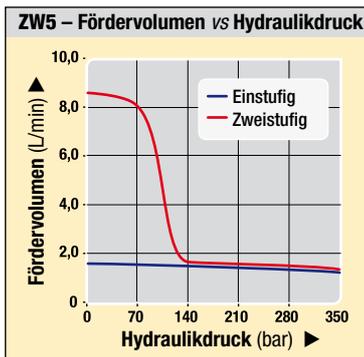
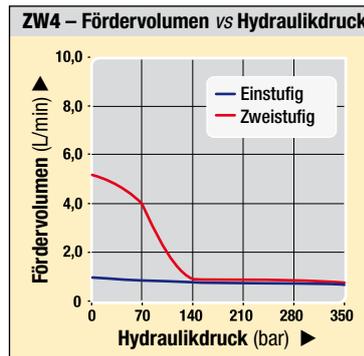
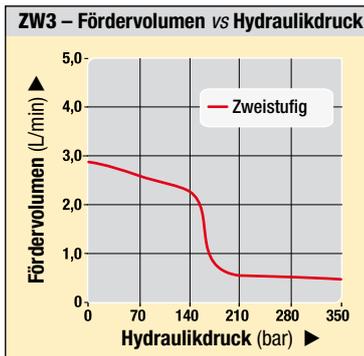
### ZW-Serie mit Handventil

- Bieten manuelle Steuerung eines einfach- oder doppelwirkenden Kreislaufs
- Steuerventil mit Mittel-Haltesfunktion, um Werkstück in Position zu halten.



4/3-Wege, manuell betätigt	115 VAC, 1-Ph
4/3-Wege, manuell betätigt	230 VAC, 3-Ph
4/3-Wege, manuell betätigt	460 VAC, 3-Ph

## Fördervolumen vs. Hydraulikdruck



Fördervolumen: 0,54 - 1,64 L/min

Betriebsdruck: 350 bar max.

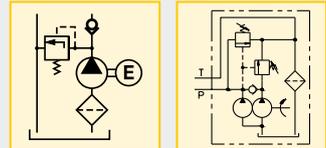
Motor: 0,75 - 1.12 kW

Tank: 8 - 40 Liter

**GB** Electric pumps

**F** Centrale électrique

**I** Pompa elettrica



**!** Wichtig

Alle Elektropumpen der Z-Klasse sind CSA- und CE-konform.



Das LCD-Elektropaket wird für Pumpen benötigt, die Elektroventile oder optionales Zubehör wie Druckwandler, Ölstandscharter, Druckscharter oder Wärmetauscher verwenden.

Einstufige Pumpen bieten über eine Radialkolbenpumpe konstanten Durchfluss durch den gesamten Druckbereich. Zweistufige Pumpen bieten über eine Zahnradpumpe hohen Durchfluss bis der Umschaltdruck erreicht ist. Bei einem Druck über der Umschalteneinstellung bietet die Radialkolbenpumpe einen Durchfluss bis zum maximalen Druck.

ZW3-Serie Fördervolumen bei 0,54 l/min bei 350 bar LCD-Elektrik Modell-Nr.	ZW4-Serie Fördervolumen bei 0,82 l/min bei 350 bar LCD-Elektrik Modell-Nr.	ZW5-Serie Fördervolumen bei 1,64 l/min bei 350 bar LCD-Elektrik Modell-Nr.
ZW3020HG-FE01	ZW4020HG-FW01	ZW5020HG-FW01
ZW3020HG-FE11	ZW4020HG-FW11	ZW5020HG-FW11
ZW3020HG-FE12	ZW4020HG-FW12	ZW5020HG-FW12
ZW3020HG-FE21	ZW4020HG-FW21	ZW5020HG-FW21
ZW3020HG-FE41	ZW4020HG-FW41	ZW5020HG-FW41
ZW3420DB-FT	ZW4420DB-FT	ZW5420DB-FT
ZW3420DE-FT	ZW4420DE-FT	ZW5420DE-FT
ZW3420DW-FT	ZW4420DW-FT	ZW5420DW-FT
ZW3420FB-FT	ZW4420FB-FT	ZW5420FB-FT
ZW3420FE-FT	ZW4420FE-FT	ZW5420FE-FT
ZW3420FW-FT	ZW4420FW-FT	ZW5420FW-FT
ZW3420LB-FG	ZW4420LB-FG	ZW5420LB-FG
ZW3420LE-FG	ZW4420LE-FG	ZW5420LE-FG
ZW3420LW-FG	ZW4420LW-FG	ZW5420LW-FG

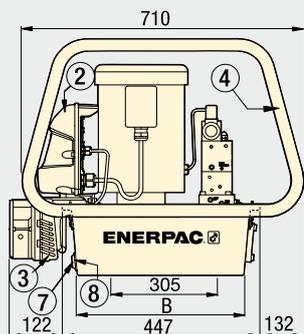
Abbildung: ZW5020HE-FT22



## ZW-Serie

Die Elektropumpen der Z-Klasse wurden für besonders anspruchsvolle Umgebungsbedingungen konzipiert. Die Pumpen bieten in den unterschiedlichsten Konfigurationen zuverlässige, dauerhafte Leistungen.

10, 20, 40 Liter



- ① An Pumpe montierter Verteiler
  - Vom Benutzer einstellbares Druckbegrenzungsventil
  - Ölschlüsse 3/8" NPTF auf A und
  - 1/4" NPTF auf Neben-Anschlüssen
- ② Schaltkasten (Optional mit Handventil)
- ③ Wärmetauscher (Optional)
- ④ Überrollbügel (Optional)
- ⑤ Rückleitungsfilter (Optional)
- ⑥ Gleitbügel (Optional)
- ⑦ Ölablassschraube
- ⑧ Ölstand-/Temperaturschalter (Optional)

- Dank der durchdachten Konstruktion geringere Wärmeentwicklung und niedrigerer Stromverbrauch
- Ausbalancierung der Pumpeneinheit reduziert Vibrationen und garantiert somit geringere Geräuschentwicklung
- Optionale LCD mit Hintergrundbeleuchtung liefert Stunden- und Zykluszahlungen, Niedervolt-Alarm und Druckanzeige bei Verwendung eines Drucksensors
- Fernbedienung der Magnetventilmodelle mit spritzwassergeschützten Tastern erhöht die Bedienungssicherheit
- Elektropumpen der **Z-Klasse** können mit werksseitig installiertem Zubehör, wie beispielsweise Verteilern, Druckwandlern und Rücklauf filtern ausgeliefert werden, und bieten so eine komplette Antriebseinheitslösung.

Fördervolumen: 0,54 - 1,64 L/min

Betriebsdruck: 350 bar

Motor: 0,75 - 1,12 kW

Tank: 8 - 40 Liter

- Ⓔ Bombas eléctricas
- Ⓕ Centrale hydraulique
- Ⓖ Tauchpumpe

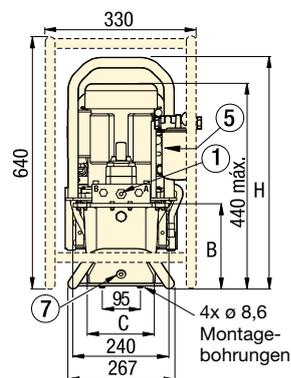
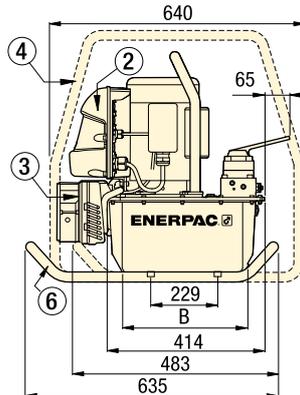
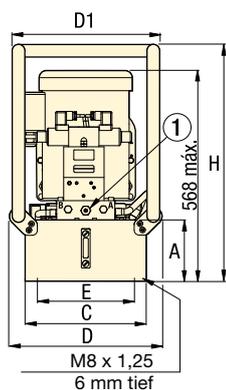
## Optionen

### Vom Benutzer einstellbares Druckbegrenzungsventil



Alle Pumpen der ZW-Serie haben ein einstellbares Druckbegrenzungsventil, über das vom Bediener der optimale Betriebsdruck problemlos eingestellt werden kann.

8 Liter



## Abmessungen in mm [ $\Rightarrow \oplus$ ]

Nutzbare Ölmenge	Abmessungen Pumpe ZW Serie							
	Liter	A	B	C	D	D1	E	H
8	206	287	168	-	-	-	-	574
10	155	419	305	384	371	279	599	
20	180	419	422	500	488	396	625	
40	269	399	505	577	572	480	714	

## Auswahltabelle

Pumpen-serie	Fördervolumen bei 50 Hz (L/min)				Motor-leistung kW	Einstellbereich Druckbegren-zungsventils bar	Geräusch-pegel dBA
	7 bar	50 bar	115 bar	210 bar			
ZW3 *	2,80	2,68	2,32	0,54	0,54	70 - 350	75
ZW4	5,19	4,17	-	0,86	0,82	70 - 350	75
ZW5	8,74	8,23	-	1,68	1,64	70 - 350	75

\* Konstantes Fördervolumen für einstufige Modelle.

## Pumpe individuell zusammenstellen

▼ Die Modellnummer der ZW-Serie ist folgendermaßen aufgebaut:

<b>Z</b>	<b>W</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>H</b>	<b>G</b>	<b>- FG</b>	<b>01</b>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Produkt- typ	Motor- typ	Förder- volumen Gruppe	Ventil- typ	Nutzbare Ölmenge	Ventil- betrieb	Spannung	Optionen <sup>1</sup>	Verteiler- optionen

### 1 Produkttyp

**Z** = Pumper der Z-Klasse

### 2 Motortyp

**W** = Werkstückhaltung, Elektrik

### 3 Fördervolumen-Gruppe

**3** = 0,54 L/min

**4** = 0,82 L/min

**5** = 1,64 L/min

### 4 Ventiltyp

**0** = Kein Ventil oder Verteiler

**2** = 3/2-Wege-Handventil

**3** = 3/3-Wege-Handventil

**4** = 4/3-Wege-Handventil oder Magnetventil

**6** = 3/3-Wegeventil, Tandem-Mittelstellung mit vorgesteuertem Rückschlagventil (nur handbetätigt)

**8** = 4/3-Wegeventil, Tandem-Mittelstellung mit vorgesteuertem Rückschlagventil (nur handbetätigt)

### 5 Nutzbare Ölmenge

**8** = 8 Liter (2 Gallonen)

**10** = 10 Liter (2,5 Gallonen)

**20** = 20 Liter (5 Gallonen)

**40** = 40 Liter (10 Gallonen)

### 6 Ventilbetrieb

**D** = Magnetventil (Palettenentkopplung) mit Fernbedienung und LCD (Ventiltyp 4)

**F** = Magnetventil (feste Verbindung) mit Fernbedienung und LCD (Ventiltyp 4)

**G** = Verteiler ohne LCD (Ventiltyp 0)

**H** = Verteiler mit LCD (Ventiltyp 0)

**L** = Handventil mit LCD (ohne Fernbedienung, Ventiltyp 2, 3, 4, 6 oder 8)

**M** = Handventil ohne LCD (Ventiltyp 2, 3, 4, 6 oder 8)

**N** = kein Ventil, ohne LCD (Ventiltyp 0)

**W** = Kein Ventil, mit LCD (Ventiltyp 0)

### 7 Stromversorgung

Einphasig

**B** = 115V, 1-Ph, 50-60 Hz<sup>3</sup>

**E** = 208-240V, 1-Ph, 50-60 Hz  
Europäischer Normstecker

**I** = 208-240V, 1-Ph, 50-60 Hz  
USA-Stecker

Dreiphasig

**M** = 190-200V, 3-Ph, 50/60 Hz

**G** = 208-240V, 3-Ph, 50/60 Hz

**W** = 380-415V, 3-Ph, 50/60 Hz

**K** = 440V, 3-Ph, 50/60 Hz

**J** = 460-480V, 3-Ph, 50/60 Hz

**R** = 575V, 3-Ph, 50/60 Hz

### 8 Optionen<sup>2</sup>

**F** = Rückleitungsfilter, 25 Mikron

**G** = 0-420 bar Manometer, 63,5 mm<sup>5</sup>

**H** = Wärmetauscher<sup>4</sup>

**L** = Ölstands-/Temperaturschalter<sup>4</sup>

**N** = Keine Griffe (nur Hebeösen)<sup>2</sup>

**P** = Druckschalter<sup>4</sup>

**R** = Überrollbügel

**S** = Einstufig

**T** = Drucksensor<sup>4</sup>

**U** = Fußschalter<sup>4</sup>

### 9 Verteileroptionen<sup>5</sup> (nur Pumpentypen G und H)

**01** = Verteiler, Druck- und Tankanschluss

**11** = Einzelstation D03

**12** = Verteiler, VP-Serie

**13** = Einzelstation CETOP

**21** = 2 Stationen D03

**22** = 2 Stationen CETOP

**41** = 4 Stationen D03

**42** = 4 Stationen CETOP

<sup>1</sup> Optionen sollten in alphabetischer Reihenfolge angegeben werden.

<sup>2</sup> Sofern nicht anders angegeben, sind alle Pumpen mit Tankgriffen ausgerüstet.

<sup>3</sup> 115-Volt-Pumpen sind mit CE- und CSA-zugelassenem Stecker (15 Ampere) für intermittierenden Betrieb ausgerüstet. Für den häufigen Betrieb unter Volllast werden 20-Ampere-Kreisläufe empfohlen.

<sup>4</sup> Diese Optionen erfordern LCD-Elektropaket.

<sup>5</sup> Druckmanometer nicht verfügbar für Pumpenmodelle mit Drucksensor. Der Drucksensor ermöglicht die digitale Druckanzeige auf einem LCD-Display.

<sup>6</sup> Druckschalteroption wird nur zur Eingabekontrolle auf Kundenseite verwendet. Wird nicht mit dem LCD-Elektropaket verwendet.

## Beispiel

The **ZW5810LG-FT** ist eine zweistufige Pumpe (1,64 l/min) mit 4/3-Wege-Handventil, Tandem-Mittelstellung, integriertem vorgesteuertem Rückschlagventil, LCD-Schaltkasten, 10-Liter-Tank, 3-phasigem Motor (208-240 Volt), Rückkauffilter und Drucksensor.

Fördervolumen: 0,54 - 1,64 L/min

Betriebsdruck: 350 bar

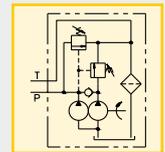
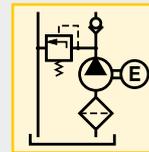
Motor: 0,75 - 1,12 kW

Tank: 8 - 40 Liter

 Electric pumps

 Centrale électrique

 Pompe elettrica



## Beispiel

**ZW4020GE-FGS21** ist eine einstufige Pumpe (0,82 L/min) mit D3-Verteiler (2 Stationen), Standardelektrik ohne LCD, 20-Liter-Tank, 230-Volt-Motor (50/60 Hz), Rückleitungsfilter und Druckmanometer (0-420 bar).

**ZW4410DW-T** ist eine zweistufige Pumpe (0,82 L/min) mit Palettenentkopplungsventil, LCD-Schaltkasten, 10-Liter-Tank, 3-phasigem Motor (380-415 Volt) und Druckwandler.

**ZW5040HG-FGL01** ist eine zweistufige Pumpe (1,64 L/min) mit Druck- und Tankverteiler, LCD-Display, 40-Liter-Tank, 3-phasigem Motor (230 Volt), Rückkauffilter, Manometer (0-420 bar) und Ölstand- und Temperaturschalter.

Abbildung: ZPF



## ZPF-Serie

Das Ölfilterset entfernt Verschmutzungen aus dem rücklaufenden Öl, bevor diese wieder in den Tank gelangen, und verhindert somit Schäden an den Komponenten.

## Lebensdauer der Hydraulikkomponenten verlängern

...Systemzuverlässigkeit erhöhen

- 25-Mikron-Filter reinigt das Öl und verlängert die Lebensdauer des Systems
- Ein eingebautes Bypass-Ventil verhindert Schäden bei Filterverschmutzung
- Alle Installationskomponenten im Lieferumfang enthalten
- Kit lässt sich schnell und einfach an Enerpac-Pumpe und Verteiler montieren
- Wartungsanzeige im Lieferumfang enthalten

Filterung: 25 Mikron

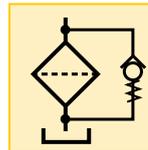
Druck: max. 13,8 bar

Max. Fördervolumen: 45,4 L/min

GB Return line filter

F Filtre ligne retour

I Filtro per la linea di ritorno

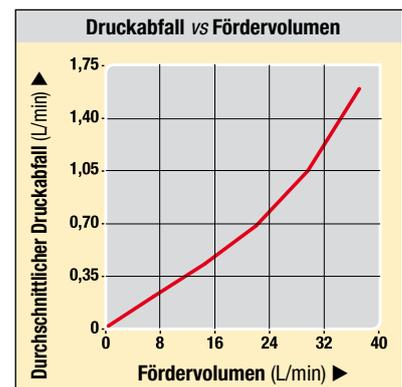


## Optionen

PF-25 Austausch-Filterelement



Um maximale Leistungsfähigkeit zu gewährleisten, Filterelement regelmäßig austauschen. Bei Ölwechsel Filter austauschen, mindestens jedoch 4-mal pro Jahr.



## Auswahltabelle

Nominale Filterung	Modellnummer	Maximaler Betriebsdruck	Maximaler Fördervolumen	Bypass-Druck-einstellung	Filterfeinheit Service-anzeige	kg
Mikron		bar	L/min	bar		
25	ZPF	13,8	45,4	1,7	●	1,5

Übertragung: 900 Btu/h

Druck: max. 21 bar

Spannung: 24V

- Ⓞ GB Heat exchanger
- Ⓞ F Échangeur de chaleur
- Ⓞ I Scambiatore di calore



## Verlängert die Lebensdauer des Systems

- Elektrischer Stecker werkseitig installiert
- Alle Installationskomponenten im Lieferumfang enthalten
- Stabilisiert die Öltemperatur bei 54 °C, bei 21 °C Umgebungstemperatur.
- Stabilisiert die Öl-Viskosität, erhöht die Lebensdauer des Öls und reduziert die Abnutzung der Pumpe und anderer hydraulischer Komponenten.

Abbildung: ZHE-E10



### ZHE-Serie

Wärmetauscher kühlt das rücklaufende Öl für niedrigere Betriebstemperaturen.

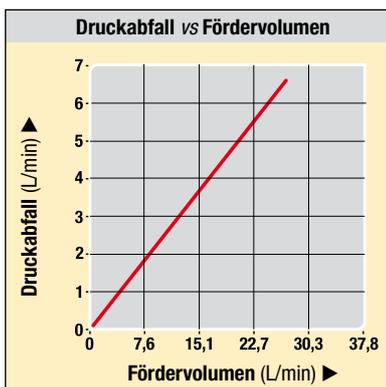
### ⚠ Wichtig

#### Wärmetauscher der ZHE-Serie

Wärmetauscher stabilisiert Öltemperatur bei 54 °C, bei 21 °C Umgebungstemperatur.

Thermische Übertragung bei 1,9 L/min. und 21 °C Umgebungstemperatur: 900 Btu/Stunde.

**Max. Fördervolumen von 26,5 L/min. und max. Druck von 20,7 bar nicht überschreiten. Nicht geeignet für Wasser-Glykol-Kühlmittel mit hohem Wasseranteil.**



## Auswahltabelle

Spannung	Modellnummer	Thermische Übertragung *		Stromaufnahme	Maximaler Druck	Maximales Fördervolumen	⚖
VDC		Btu/h	kJoule	A	bar	L/min	kg
24	<b>ZHE-E10</b>	900	950	0,95	21	26,5	4,0

\*Bei 1,9/min und einer Umgebungstemperatur von 21° C.

Abbildung: ZLS-U4



## ZLS-Serie

Ölstandsanzeige für Pumpentank. Wenn Pumpen dort eingesetzt werden, wo eine visuelle Kontrolle des Ölstands nicht möglich ist, schaltet der Ölstand-/Temperaturschalter die Pumpe ab, bevor diese durch Kavitation beschädigt werden kann.

## Ölstand-/Temperaturschalter zur Kontrolle von Pumpenölstand und Temperatur

- Eintauch-Ausführung ermöglicht einfachen Einbau in den Pumpentank
- Elektrischer Stecker im Lieferumfang enthalten
- Eingebauter thermischer Sensor schaltet die Pumpe ab, sobald eine kritische Öltemperatur erreicht ist
- Ölstandschalter schaltet die Pumpe ab, bevor der Ölstand auf ein kritisches Niveau absinkt.

Temperatur-Sollwert: 80° C

Spannung: 24 VDC

- Ⓒ Oil level/temperature switch
- Ⓕ Interrupteur de niveau/temp.
- Ⓘ Sensori di livello/temperatura



## Auswahltabelle

Festes Temperatursignal	Modellnummer	Spannung	Thermostat-Nennwerteinstellung	Maximaler Druck	
°C		VDC	Ampere	bar	kg
80	ZLS-U4	24	2,6	10	0,05

Abbildung: ZPT-U4, ZPS-W4



## ZPT-Serie

ZPT-Drucksensor ermöglicht kontinuierliche Drucküberwachung bei automatischer Pumpensteuerung.

## ZPS-Serie

Der ZPS-Druckschalter kann verwendet werden, um ein Drucksignal an eine externe Steuerung auszugeben.

## Pumpensteuerung und Drucküberwachung

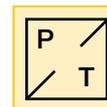
### ZPT-Drucksensor

- Widerstandsfähiger als analoge Manometer (gegen mechanische und hydraulische Belastung)
- Präziser als analoge Manometer (auf 0,5 % der vollen Skala genau)
- Kalibrierung kann zur Zertifizierung feinabgestimmt werden
- Automatikbetrieb ermöglicht automatischen Druckaufbau
- Druckanzeige in psi, Bar oder MPa

Betriebsdruck: 3,5 - 700 bar

Spannung: 115 VAC / 24 VDC

- Ⓒ Pressure switch/transducer
- Ⓕ Pressostats
- Ⓘ Trasduttore di pressione



### ZPS-Druckschalter

- Mit Glyzerin gefülltes Manometer G2536L im Lieferumfang enthalten
- Kann verwendet werden, um kundenseitige Steuerung mit Eingangsdruck zu versorgen
- Kann nicht mit LCD-Steuerung verwendet werden
- Für druckbasierten Input zur LCD-Steuerung sollte der ZPT-U4-Druckwandler verwendet werden.

## ⚠ Wichtig

Der Druckwandler ist bei mit Ventilen ausgerüsteten Pumpen am "A"-Anschluss und bei Modellen mit Verteilern am "P"-Anschluss installiert

## Auswahltabelle

Einstellbarer Druckbereich	Elektrische Eigenschaften	Modellnummer	Genauigkeit (Gesamtskala)	Totzone	
bar				bar	kg
▼ Mechanische Einstellung					
3,5 - 700	4-20 mA	ZPT-U4	0,5 %	3,5	0,13
35 - 700	115 VAC /24 VDC N.O.	ZPS-W4	2,0 %	8 - 40	1,22

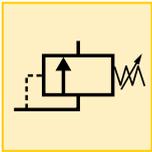
Anmerkung: Elektrischer Kabelbaum im Set enthalten. ZPS-W4 mit Druckmanometer (0-420 bar).

**Betriebsdruck: 350 bar**

**Stationen: 1-4 Ventile horizontal**

**Stationen: 1-8 Ventile vertikal**

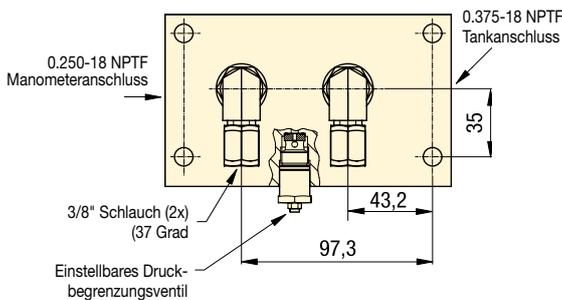
- GB** Valve manifolds
- F** Manifolds
- I** Manifold per valvole



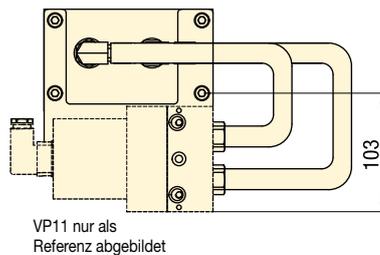
## Höhere Flexibilität für komplexe Systeme

- Verteiler ermöglichen den Anbau von externen oder an der Pumpe montierten Ventilen
- Wird verwendet, wenn mehrere Ventile zur Steuerung von mehreren unabhängigen Kreisläufen erforderlich sind
- Erhältlich für 2 und 4 Stationen (D03) sowie für die VP-Serie von Enerpac
- Druck- und Tankverteiler zur Verwendung von externen Ventilen sind ebenfalls erhältlich
- Verteiler einschließlich integriertem Druckbegrenzungsventil zur Systemdruckregelung.

### Option 01



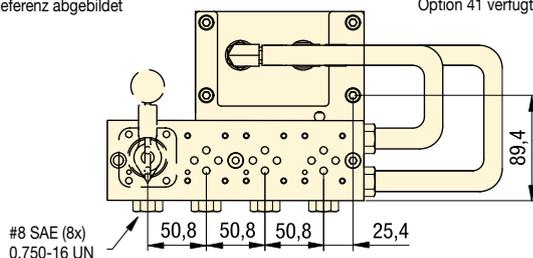
### Option 12



### Option 21, 41

VMMD-001 nur als Referenz abgebildet

Option 21 verfügt über zwei Ventilstationen  
Option 41 verfügt über vier Ventilstationen



## Auswahltabelle

Zu montierende Ventile	Optionscode (siehe Seite 117)	Anzahl der Stationen	Abdeckschild Modellnummer
Anschlussverteiler, SAE-Anschlüsse	<b>01</b>	-	-
Enerpac VP-Serie	<b>12</b>	1-8	-
2 Stationen DO3	<b>21</b>	2	MC-1
4 Stationen DO3	<b>41</b>	4	MC-1
2 Stationen CETOP3	<b>22</b>	2	MC-3
4 Stationen CETOP3	<b>42</b>	4	MC-3

Abbildung: MB-2, -4



### MB-Serie

Verteiler ermöglichen die Nutzung mehrerer Ventile für eine einzelne Hydraulikpumpe. Verteiler sind bei den Pumpenaggregaten der Z-Klasse werkseitig installiert oder für eine nachträgliche, Systemumrüstung separat erhältlich.

### Optionen

#### Drucksensor

120 ▶



#### Ölstandschalter

120 ▶



■ Anschlussverteiler von Enerpac ermöglichen den Anschluss von Druck- und Tankleitungen an externe Ventilsäulen eines Bearbeitungszentrums.



Abbildung: ZW4420FE-FT



Die Spannpumpen für Paletten-Systemen von Enerpac verfügt über drei Betriebsmodi:

### Handbetrieb

Pumpe läuft, solange der Bediener die Fernbedienung gedrückt hält.

### AUTOMATIKBETRIEB mit Timer

Pumpe läuft, bis der vom Benutzer eingestellte Druck erreicht ist.

### AUTOMATIKBETRIEB ohne Timer

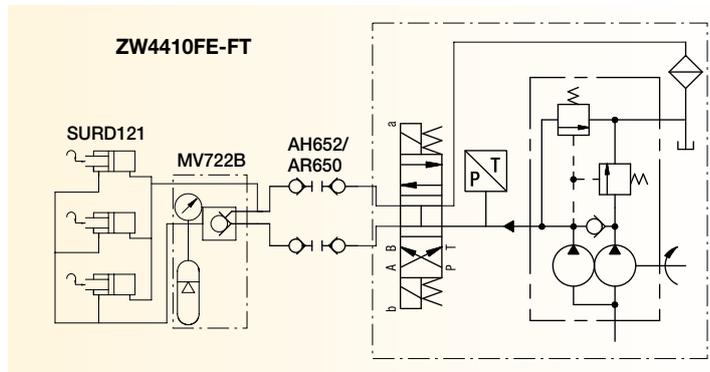
Pumpe läuft, bis der eingestellte Druck erreicht und der einstellbare Timer abgelaufen ist.

## Automatische Drucksteuerung für palettierte Systemen (FMS)

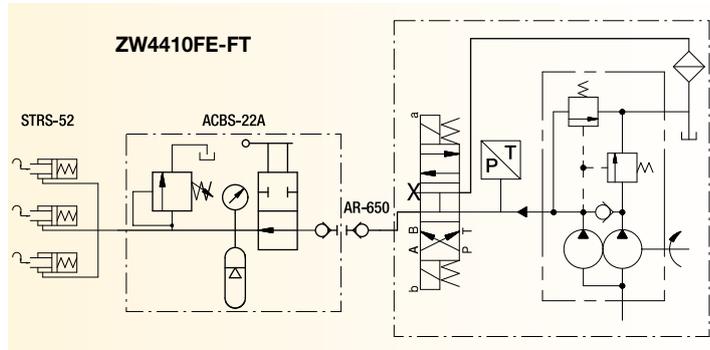
- Programmierbare Auf- und Abspanneinstellungen zur Erhöhung des Automatisierungsgrades
- Programmierbare Verweilzeiteinstellungen gewährleisten, dass der Druck bei großen Kreisläufen oder Kreisläufen mit Hydraulikspeichern aufrechterhalten wird.
- Fernbedienung mit spritzwassergeschützten Tastern für erhöhte Bedienungssicherheit
- LCD mit Hintergrundbeleuchtung zum Ablesen von Pumpen-, Stunden- und Zyklusinformationen.

## Beispielkreisläufe

- Doppeltwirkender Kreislauf



- Einfachwirkender Kreis



■ ZW5410FE-FT wird zum An- und Abkuppeln von palettierten Spannvorrichtungen verwendet.



## Auswahltabelle

Förder- volumen bei max. Druck	Motor- leistung	Motor- spannung	Modell- nummer	Druck- bereich	Geräusch- pegel	Nutzbare Ölmenge	
L/min	kW	V-ph-Hz		bar	dBA	Liter	kg
0,54	0,75	115-1-50	<b>ZW3408DB-FT</b>	70-350	75	8	52
		115-1-50	<b>ZW3410DB-FT</b>			10	61
		230-1-50	<b>ZW3408DE-FT</b>			8	52
		230-1-50	<b>ZW3410DE-FT</b>			10	61
0,82	0,75	115-1-50	<b>ZW4410DB-FT</b>	70-350	75	10	54
		230-1-50	<b>ZW4410DE-FT</b>				
		400-3-50	<b>ZW4410DW-FT</b>				
1,64	1,12	115-1-50	<b>ZW5410DB-FT</b>	70-350	75	10	58
		230-1-50	<b>ZW5410DE-FT</b>				
		400-3-50	<b>ZW5410DW-FT</b>				

**Bedienung – Spannpumpen für Paletten-Systemen (FMS)**

**Handbetrieb**

Motor und Pumpe arbeiten nur dann, wenn der Bediener auf den nach oben (oder unten) weisenden Pfeil des Fernbedienungs drückt und diesen gedrückt hält. Beim Loslassen der Taste wird der Druck in den Schläuchen entlastet.

**Automatikbetrieb**

Verweilzeit auf Null eingestellt: Der Bediener startet den Motor, indem er auf den nach oben (oder unten) weisenden Pfeil des Fernbedienungs drückt und diesen gedrückt hält. Die Pumpe baut im Spannkreislauf (oder Abspannkreislauf) Druck auf, bis die vom Kunden programmierte Einstellung erreicht ist. Der Motor wird sofort abgeschaltet und der Druck in den Schläuchen wird entlastet.

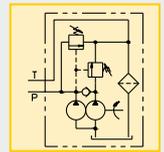
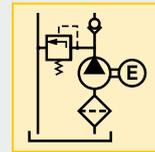
Verweilzeit auf größer als Null eingestellt: Der Bediener startet den Motor, indem er auf den nach oben (oder unten) weisenden Pfeil des Fernbedienungs drückt. Wenn die Pumpe die programmierte Einstellung erreicht hat, startet der Timer für die Verweilzeit. Wenn der Timer abgelaufen ist, stoppt der Motor und der Druck in den Schläuchen wird entlastet.

Fördervolumen: 0,54-1,64 L/min

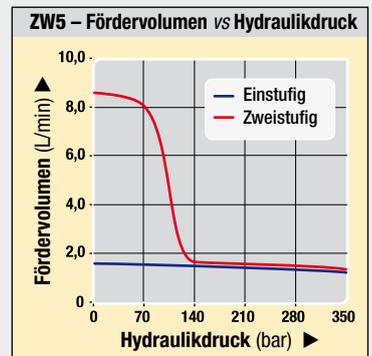
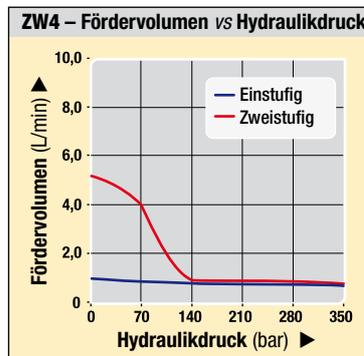
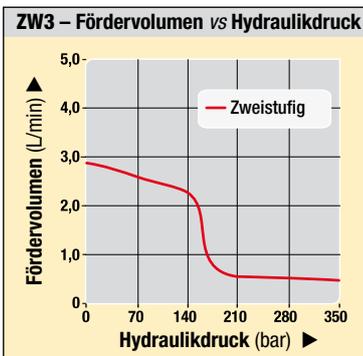
Druck: 350 bar

Motor: 0,75 - 1,12 kW

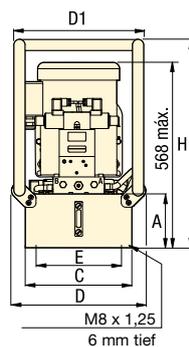
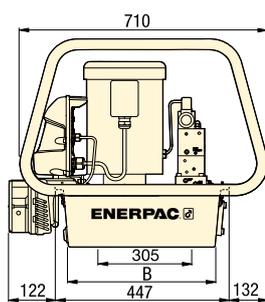
Tank: 8,0 - 40,0 Liter



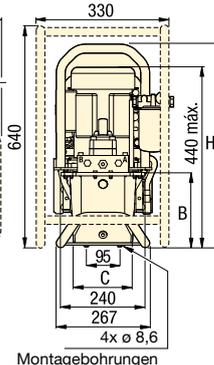
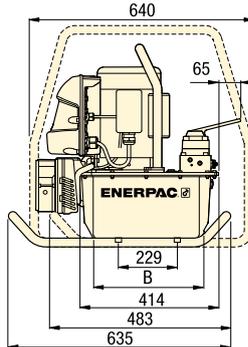
**Fördervolumen vs. Hydraulikdruck**



10, 20, 40 Liter



8 Liter



**Abmessungen in mm**

Nutzbare Ölmenge	Modellnummer	A	B	C	D	D1	E	H	kg		
									ZW3	ZW4	ZW5
Liter											
8	ZWxx08xx	206	279	206	—	—	—	574	42	42	47
10	ZWxx10xx	155	412	305	384	371	279	599	49	49	52
20	ZWxx20xx	180	412	422	500	488	396	625	61	61	65
40	ZWxx40xx	269	399	506	577	572	429	714	84	84	87

**Wichtig**

Enerpac empfiehlt für die meisten Anwendungen eine Druckdifferenz von mindestens 14 bar. Sollten Sie der Ansicht sein, dass Ihre Anwendung eine stärkere Druckdifferenz benötigt, dann kontaktieren Sie uns bitte direkt.

Für die vollständige Bestellmatrix aller werkseitig installierten Optionen siehe Seite 117.

**Optionen**

- Wärmetauscher  [119](#)
- Ölstandswechsler  [120](#)
- Drucksensor  [120](#)
- Rücklaufilter  [118](#)

Abbildung: ZW4420FE-FT



Die Spannpumpen für permanente Anschluss verfügt über zwei Betriebsmodi:

### Handbetrieb

Pumpe läuft kontinuierlich und baut Druck auf, solange der Bediener die Taste des Fernbedienungs gedrückt hält.

### Automatikbetrieb

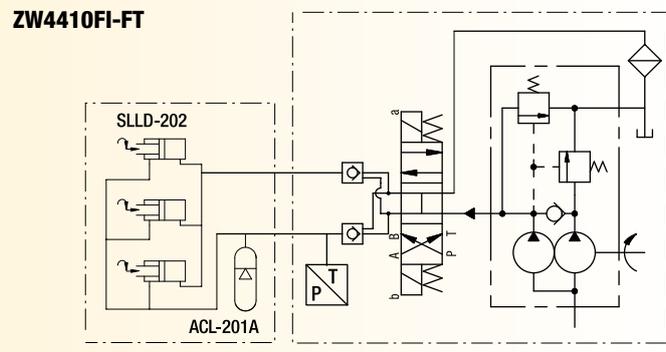
Die Pumpe läuft kontinuierlich und hält den vom Benutzer eingestellten Druck des Spannkreislauf solange aufrecht wie erforderlich.

## Automatische Drucksteuerung für permanente Anschluss

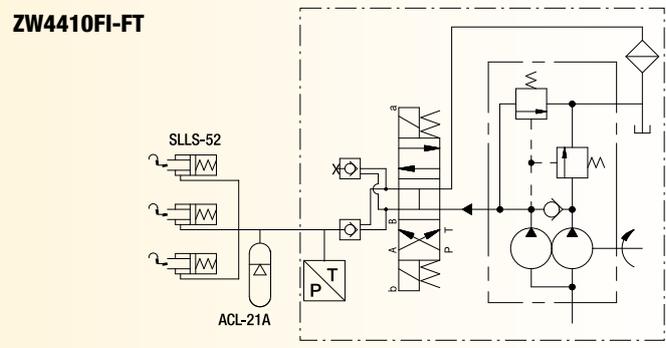
- Programmierbare Druckeinstellungen gewährleisten kontinuierliche Aufrechterhaltung des Systemdrucks
- Einschließlich vorgesteuertem Rückschlagventil, das sicherstellt, dass der Druck im Kreislauf aufrechterhalten wird
- Dank des hocheffizienten Designs der Z-Klasse bietet diese Pumpe ein höheres Fördervolumen und höheren Umschaltdruck als vergleichbare Pumpen
- Der widerstandsfähige Schaltkasten schützt Elektronik, Stromversorgung und LCD-Anzeige und hält selbst anspruchsvollsten Industrieumgebungen Stand.

## Beispielkreisläufe

- Doppeltwirkender Kreislauf



- Einfachwirkender Kreis



■ ZW5410FE-FT wird zur Steuerung eines Spannkreislaufs eines horizontalen Bearbeitungszentrums verwendet.



## Auswahltabelle

Förder- volumen bei max. Druck	Motor- leistung	Motor- spannung	Modell- nummer	Druck- bereich	Geräusch- pegel	Nutzbare Ölmenge	
L/min	kW	V-ph-Hz		bar	dB(A)	Liter	kg
0,54	0,75	115-1-50	<b>ZW3408FB-FT</b>	70- 350	75	8	52
		115-1-50	<b>ZW3410FB-FT</b>			10	61
		230-1-50	<b>ZW3408FI-FT</b>			8	52
		230-1-50	<b>ZW3410FI-FT</b>			10	61
0,82	0,75	115-1-50	<b>ZW4410FB-FT</b>	70- 350	75	10	54
		230-3-50	<b>ZW4410FG-FT</b>				
1,64	1,12	115-1-50	<b>ZW5410FB-FT</b>	70- 350	75	10	58
		230-3-50	<b>ZW5410FG-FT</b>				
		460-3-50	<b>ZW5410FJ-FT</b>				

## **i** Bedienung – Spannpumpen für permanente Anschluss

**Handbetrieb:** Der Bediener startet den Motor und drückt anschließend auf den nach oben weisenden Pfeil des Fernbedienungs. Beim Loslassen der Taste schaltet das Ventil in die neutrale Position, wobei das vorgesteuerte Rückschlagventil dafür sorgt, dass der Druck im Spannkreislauf aufrechterhalten wird. Wenn der Bediener den nach unten weisenden Pfeil des Hängetasters drückt und diesen gedrückt hält, wird der Druck des Spannkreislaufs entlastet und die Spannvorrichtung wird freigegeben.

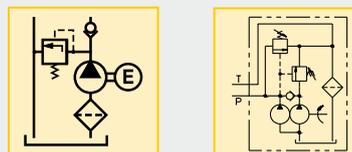
**Automatikbetrieb:** Der Bediener startet den Motor und drückt anschließend auf den nach oben weisenden Pfeil des Fernbedienungs. Wenn die vom Kunden programmierte HI-PRESS-Einstellung erreicht ist, schaltet das Ventil in die neutrale Position, wobei das vorgesteuerte Rückschlagventil dafür sorgt, dass der Druck im Spannkreislauf aufrechterhalten wird. Wenn der Druck unter die LOW-PRESS-Einstellung abfällt, wird das Ventil wieder aktiviert und im Spannkreislauf wird erneut Druck aufgebaut. Die Pumpe hält diesen Zyklus solange aufrecht, bis der Bediener auf den nach unten weisenden Pfeil des Hängetasters drückt und diesen gedrückt hält. Wenn auf den nach unten weisenden Pfeil gedrückt wird, wird der Druck des Spannkreislaufs entlastet und die Spannvorrichtung wird freigegeben.

Fördervolumen: 0,54 - 1,64 L/min

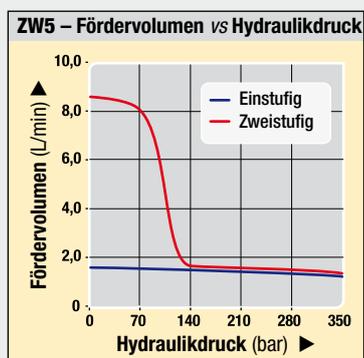
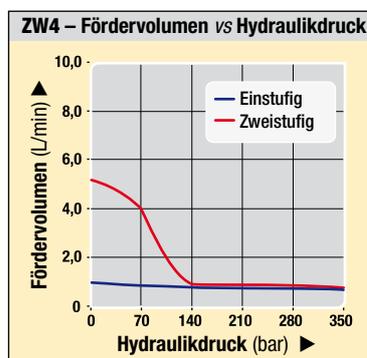
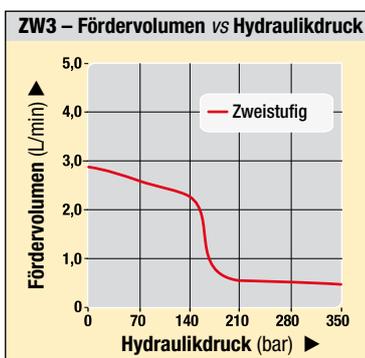
Druck: 350 bar

Motor: 0,75 - 1,12 kW

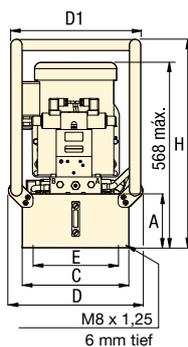
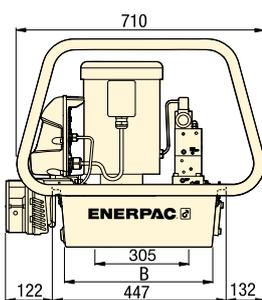
Tank: 8 - 40 Liter



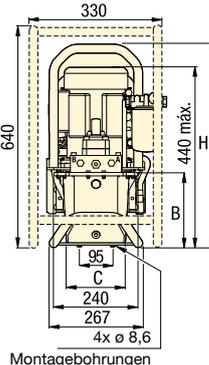
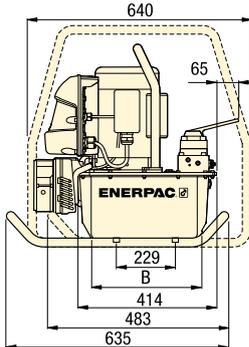
## **g** Fördervolumen vs. Hydraulikdruck



10, 20, 40 Liter



8 Liter



## **A** Abmessungen in mm [ ]

Nutzbare Ölmenge	Modellnummer	A	B	C	D	D1	E	H	kg		
									ZW3	ZW4	ZW5
Liter											
8	ZWxx08xx	206	279	206	—	—	—	574	42	42	47
10	ZWxx10xx	155	412	305	384	371	279	599	49	49	52
20	ZWxx20xx	180	412	422	500	488	396	625	61	61	65
40	ZWxx40xx	269	399	506	577	572	429	714	84	84	87

## **!** Wichtig

Enerpac empfiehlt für die meisten Anwendungen eine Druckdifferenz von mindestens 14 bar. Sollten Sie der Ansicht sein, dass Ihre Anwendung eine stärkere Druckdifferenz benötigt, dann kontaktieren Sie uns bitte direkt.

Für die vollständige Bestellmatrix aller werkseitig installierten Optionen siehe Seite 117.

## **g** Optionen

Wärmetauscher

☐119 ▶



Ölstandschalter

☐120 ▶



Drucksensor

☐120 ▶



Rücklauffilter

☐118 ▶



Abbildung: ZW4010GE-11



## Spannpumpen mit D03-Ventilmontage

Die Pumpen können mit jedem standardmäßigen D03-Wegeventil betrieben werden. Auch mit Verteilern mit 2 und 4 Stationen erhältlich.

## Wichtig

Beachten Sie die Leckraten der an einer Enerpac-Pumpe installierten Ventile. Viele Standard-Schieberventile weisen bei hohem Druck übermäßige Leckraten auf, die die Leistung der Elektropumpe beeinträchtigen können. Kontaktieren Sie Enerpac, wenn Sie in Bezug auf die Wahl des Ventils unsicher sein sollten.

■ ZW5020HW-F11 mit kundenseitig installiertem Ventil zur Druckversorgung einer Spannvorrichtung.



## Montage von Elektro- oder Handventilen nach D03-Anschluss

- Dank der hocheffizienten Konstruktion höheres Fördervolumen, geringere Wärmeentwicklung und niedrigerer Stromverbrauch
- Die umfangreiche Zubehörliste schließt folgendes ein
  - Wärmeaustauscher
  - Überrollbügel
  - Drucksensor
  - Ölstand-/Temperaturschalter
- Austauschbare Kolbenrückschlagventile für längere Lebensdauer der wichtigsten Pumpenkomponenten
- Optionale LCD mit Hintergrundbeleuchtung zum Ablesen von Pumpen-, Stunden- und Zyklusinformationen
- Auch mit Verteilern mit 2 und 4 Stationen erhältlich.

## Auswahltabelle

Fördervolumen bei max. Druck	Motorleistung	Motorspannung	Modellnummer	Druckbereich	Geräuschpegel	Nutzbare Ölmenge	
L/min	kW	V-ph-Hz		bar	dBA	Liter	kg
0,54	0,75	115-1-50	ZW3008GB-11	70-350	75	8	52
		115-1-50	ZW3010GB-11			10	61
		230-1-50	ZW3008GI-11			8	52
		230-1-50	ZW3010GI-11			10	61
0,82	0,75	115-1-50	ZW4010GB-11	70-350	75	10	54
		230-3-50	ZW4010GG-11				
		460-3-50	ZW4010GJ-11				
1,64	1,12	115-1-50	ZW5010GB-11	70-350	75	10	58
		230-3-50	ZW5010GG-11				
		460-3-50	ZW5010GJ-11				

## **i** Bedienung – Spannpumpen mit Verteiler für DO3-Anschluss

Die Spannpumpen mit Verteiler für DO3-Ventilanschluss werden ohne LCD-Steuerung geliefert. Diese Konfiguration ist für den Einsatz mit benutzerseitigen Steuerungen gedacht. Anforderungen an die Steuerung: Motorstarter oder Motorschutz sowie Fernbedienung des an der Pumpe montierten Ventils. Zu den typischen Anwendungsbereichen zählen: Spezial- und CNC-Maschinen, bei denen die Steuerung der Pumpe und des Ventils über die PLC- oder Maschinensteuerung erfolgt.

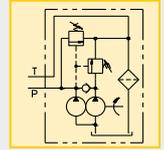
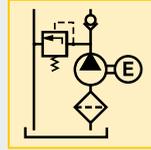
Die Verwendung des ZPF-Rückleitungsfilters wird empfohlen. Wenn die Pumpe mit Einstellung eines Druckbegrenzungsventils betrieben werden soll, empfiehlt sich die Verwendung des Wärmetauschers ZHE-E10. Zur Überwachung des Ölstands und der Öltemperatur sollte ein ZLS-U4-Ölstand-/Temperaturschalter verwendet werden. Für ein Abschalten der Pumpe unter Druck kann für kundenseitige Steuerungen der ZPS-W4-Druckschalter-Kit verwendet werden. Da dieses Zubehör zur Verwendung mit der standardmäßigen LCD-Steuerung von Enerpac konzipiert wurde, ist der Kunde für die Standardanschlüsse seiner Steuerung selbst verantwortlich.

Fördervolumen: 0,54 - 1,64 L/min

Druck: 350 bar

Motor: 0,75 - 1,1 kW

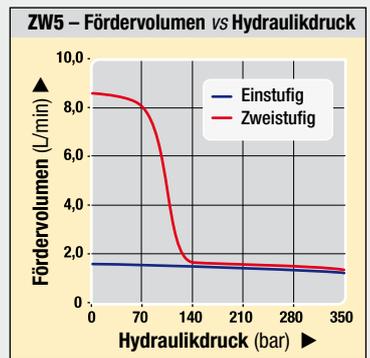
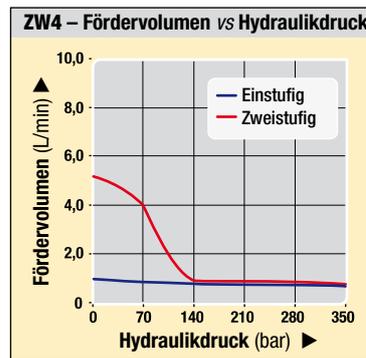
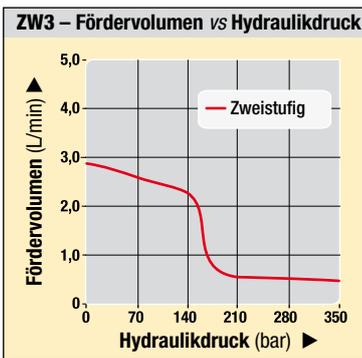
Tank: 8 - 40 Liter



### Wichtig

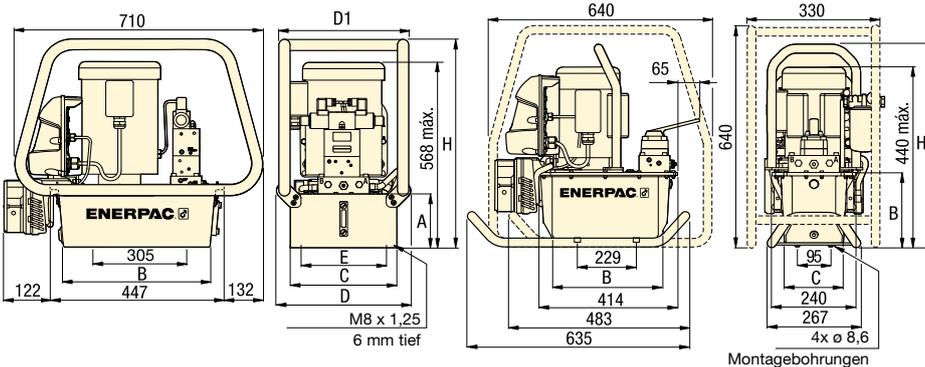
Enerpac empfiehlt für die meisten Anwendungen eine Druckdifferenz von mindestens 14 bar. Sollten Sie der Ansicht sein, dass Ihre Anwendung eine stärkere Druckdifferenz benötigt, dann kontaktieren Sie uns bitte direkt.

## **i** Fördervolumen vs. Hydraulikdruck



10, 20, 40 Liter

8 Liter



## **A** Abmessungen in mm [ ]

Nutzbare Ölmenge	Modellnummer	A	B	C	D	D1	E	H	kg		
									ZW3	ZW4	ZW5
Liter											
8	ZWxx08xx	206	279	206	—	—	—	574	42	42	47
10	ZWxx10xx	155	412	305	384	371	279	599	49	49	52
20	ZWxx20xx	180	412	422	500	488	396	625	61	61	65
40	ZWxx40xx	269	399	506	577	572	429	714	84	84	87

Abbildung: ZW5111SWE100



► Diesen Spannpumpen bietet einzigartige innovative Eigenschaften: keinerlei Auslaufen, Kegelsitz- und Wegeventile. Mit dem modularen Ventilkonzept lassen sich verschiedene unabhängige einfach- oder doppeltwirkende Kreisläufe realisieren.

## Anwendungen

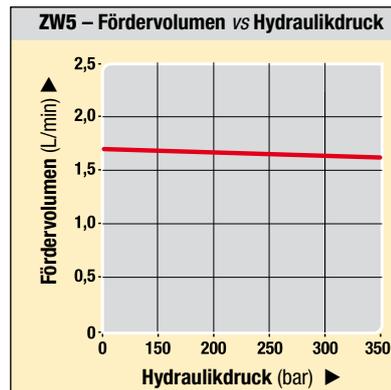
Diese modernen Spannpumpen mit einem maximalen hydraulischen Betriebsdruck von 350 bar, eignen sich ideal für die Fertigung. Sie bieten optimale Eigenschaften: kompakte Größe für erforderliche Fördervolumen und Druckbereich. Darüber hinaus können sie an Ihre individuellen Anforderungen angepasst werden.

Elektropumpen von Enerpac in Kombination mit Schwenkspannzylindern, Abstützylindern, Wegeventilen, Steuerventilen und Folgeventilen stellen eine komplette Spannvorrichtungslösung dar. Der Druckschalter ermöglicht die vollautomatische Steuerung des Systems.

## An Ihre Anforderungen anpassbar

- Unterschiedliche Modelle mit elektronischer Steuerung und Druckschalter
- Stapelbar bis auf 8 Ventilstationen der VP-Serie
- Vom Kunden einstellbares Ablassventil
- Glycerin-gedämpftes Druckmanometer G-2517L auf Pumpen mit Ventilen der VP-Serie
- Motor mit 230/460/3/50/60 Hz 1,1 kW.

## Fördervolumen



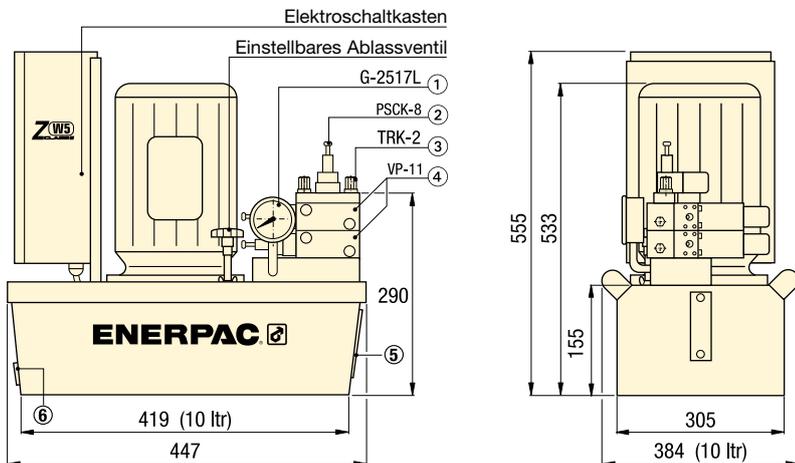
## Auswahltabelle

Förder- volumen	Druck- bereich	Spannung und Strom	Nutzbare Ölmenge <sup>2)</sup>	Ventil- modelle	Modell- nummer	kg
L/min	bar	50 Hz V @ A	Liter			
<b>▼ Mit Verteiler für modulare Ventile der VP-Serie, keine elektronische Steuerung</b>						
1,64	100-350	230 @ 4,8	10,0	–	<b>ZW5VPSEE100</b>	65
1,64	100-350	400 @ 2,4	10,0	–	<b>ZW5VPSWE100</b>	65
<b>▼ Mit Verteiler für CETOP 03-Ventile, keine elektronische Steuerung</b>						
1,64	100-350	230 @ 4,8	10,0	–	<b>ZW5C03SEE100</b>	65
1,64	100-350	400 @ 2,4	10,0	–	<b>ZW5C03SWE100</b>	65
<b>▼ Für 2x einfachwirkende Kreisläufe</b>						
1,64	100-350	230 @ 4,8	10,0	1x VP-41	<b>ZW5141SEE100</b>	77
1,64	100-350	400 @ 2,4	10,0	1x VP-41	<b>ZW5141SWE100</b>	77
<b>▼ Für 1x doppeltwirkende Kreisläufe + Absperrventil <sup>1)</sup> für alle A-Anschluss</b>						
1,64	100-350	230 @ 4,8	10,0	1x VP-11	<b>ZW5111SEE100</b>	77
1,64	100-350	400 @ 2,4	10,0	1x VP-11	<b>ZW5111SWE100</b>	77
<b>▼ Für 2x doppeltwirkende Kreisläufe + Absperrventil <sup>1)</sup> für alle A-Anschlüsse</b>						
1,64	100-350	230 @ 4,8	10,0	2x VP-11	<b>ZW5211SEE100</b>	80
1,64	100-350	400 @ 2,4	10,0	2x VP-11	<b>ZW5211SWE100</b>	80

<sup>1)</sup> Absperrventil ist Druckschalter PSCK-8.

<sup>2)</sup> Pumpen der ZW5-Serie sind standardmäßig mit 8-Liter-Tanks ausgestattet. (4-, 8-, 20- oder 40-Liter-Tanks optional).

**ZW5-Serie** Abbildung: ZW5211SEE100 mit standarmäßigem 10-Liter-Tank



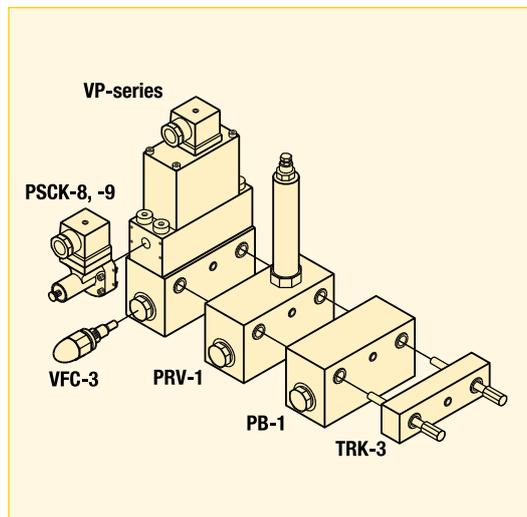
- ① Druckmanometer            ④ Wegeventil
- ② Druckschalter              ⑤ Ölstandanzeige
- ③ Zugstangensatz            ⑥ Ölablassschraube

**Auswahltablelle**

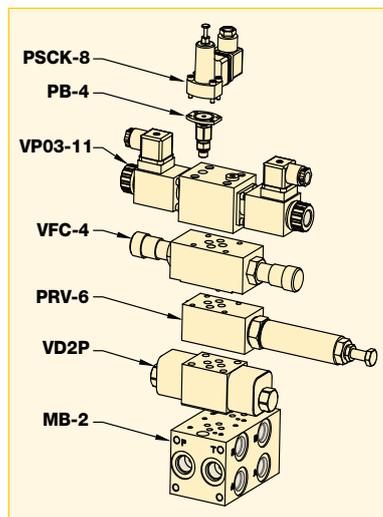
Pumpen-serie	Spannung	Phase	Kontinuierlicher Betrieb bei 350 bar	Motor-leistung	Motor-drehzahl	Motor-schutz-klasse	Geräusch-pegel
	Volt			kW	U/min		dBA
<b>ZW5....</b>	230	1	50%	1,1	1390	IP54	75
<b>ZW5.....</b>	400	3	50%	1,1	1390	IP54	75

**Ventiloptionen**

Für Ventile der VP-Serie und verfügbare Optionen siehe Seite 136.



Für Ventile der VP03-Serie und verfügbare Optionen siehe Seite 141.



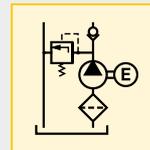
**Fördervolumen: 1,64 L/min**

**Betriebsdruck: 100 - 350 bar**

**Motor: 1,1 kW**

**Tank: 4 - 40 Liter**

- GB** Electric pumps
- F** Centrale électrique
- I** Pompa elettrica



**Optionen**

**VP-Serie, Modulare Ventile** [136](#)

**VFC-3 Stromregelventil** [137](#)

**Druckschalter** [188](#)

**Schläuche und Kupplungen** [192](#)

**Hochdruckfilter** [193](#)

**Verschraubungen** [194](#)

Abbildung: ZW5111SWE100



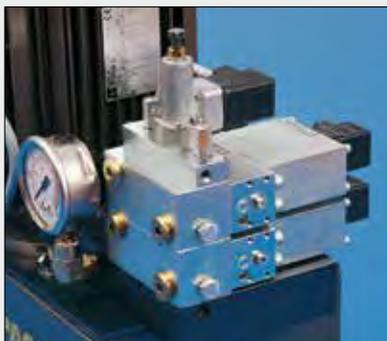
## ZW5-Serie

Diese modernen Spannpumpen mit einem maximalen hydraulischen Betriebsdruck von 350 bar, eignen sich ideal für die Fertigung. Sie bieten optimale Eigenschaften: kompakte Größe für erforderliche Fördervolumen und Druckbereich. Darüber hinaus können sie an Ihre individuellen Anforderungen angepasst werden.

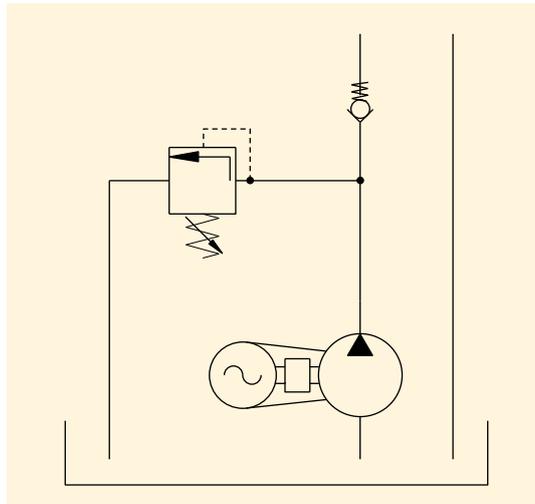
### Anwendungen

Elektro-Spannpumpen von Enerpac in Kombination mit Schwenkspannzylindern, Abstützzyllindern, Wegeventilen, Steuerventilen und Folgeventilen stellen eine komplette Spannvorrichtungslösung dar. Der Druckschalter ermöglicht die vollautomatische Steuerung des Systems.

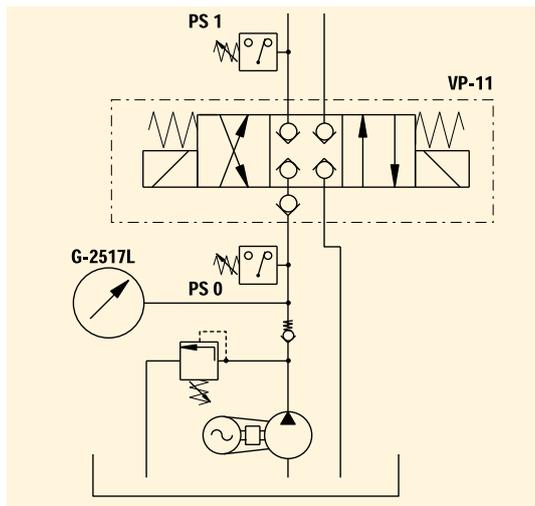
■ Ventile der VP-Serie von Enerpac auf ZW5211SWE100 aufgesetzt. Der Druckschalter PSCK-8 ist direkt auf der Endplatte des Zugstangensatzes TRK-2 montiert.



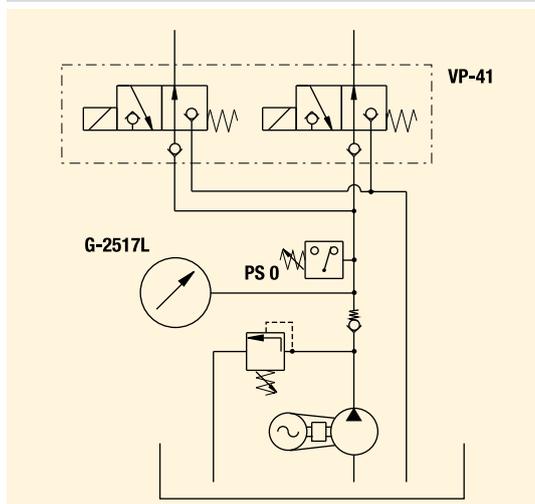
ZW5VPSEE100 mit Verteiler für VP-Serie oder CETOP 03-Ventilen, ohne elektronische Steuerung und Manometer



ZW5111SEE100 für 1x doppelwirkenden Kreislauf und Absperrventil für A-Anschluss



ZW5141SEE100 0 für 2x einfachwirkende Kreisläufe



### Basispumpen

Passen Sie diese mit Ventilen der VP-Serie von Enerpac und Optionen an Ihre Anforderungen an, oder wählen Sie Ihr individuelles D03-Ventil aus.

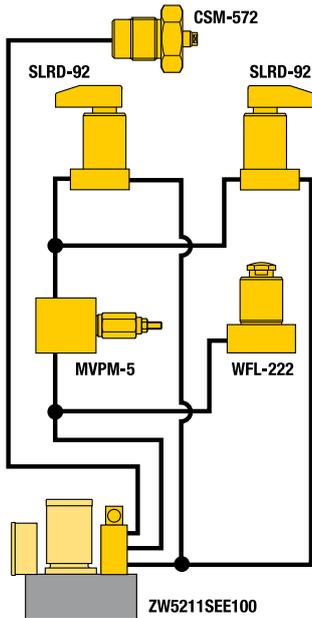
### Absperrventile

Bei Anwendungen, bei denen der Spanndruck beibehalten werden muss, stellen Druckschalter als Absperrventil eine wirtschaftliche und sichere Lösung dar.

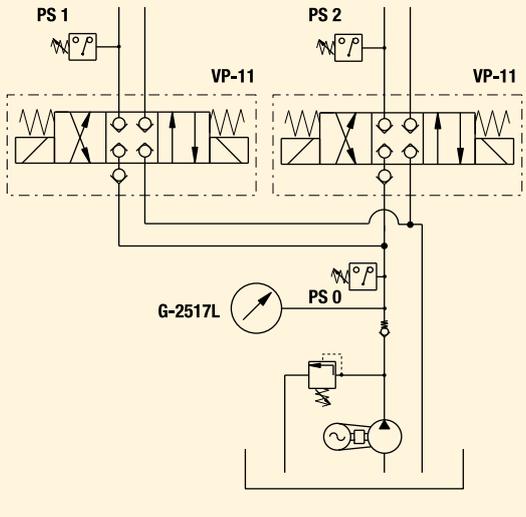
Der Druckschalter (PS 1) in der Hydraulikleitung zum Zylinder bringt das Ventil in geschlossene Mittelstellung und isoliert den Kreislauf, sobald der voreingestellte Druck erreicht ist. Bei einem Druckabfall öffnet der Schalter das Ventil, um den Druck wieder auszugleichen.

Für ganz bestimmte Anwendungen, d.h., wenn ein Werkstück mit unterschiedlicher Kraft positioniert und gespannt werden muss, kann der Druck des Absperrventils für die unabhängigen Kreisläufe unterschiedlich eingestellt werden.

Der Druckschalter (PS 0) schaltet den Motor ab, sobald der maximale Druck erreicht ist. Bei einem Druckabfall aufgrund aktivierter Kreisläufe, wird der Motor erneut gestartet



**ZW5211SEE100 für 2x doppeltwirkende Kreisläufe und Absperrventil für alle A-Anschlüsse**



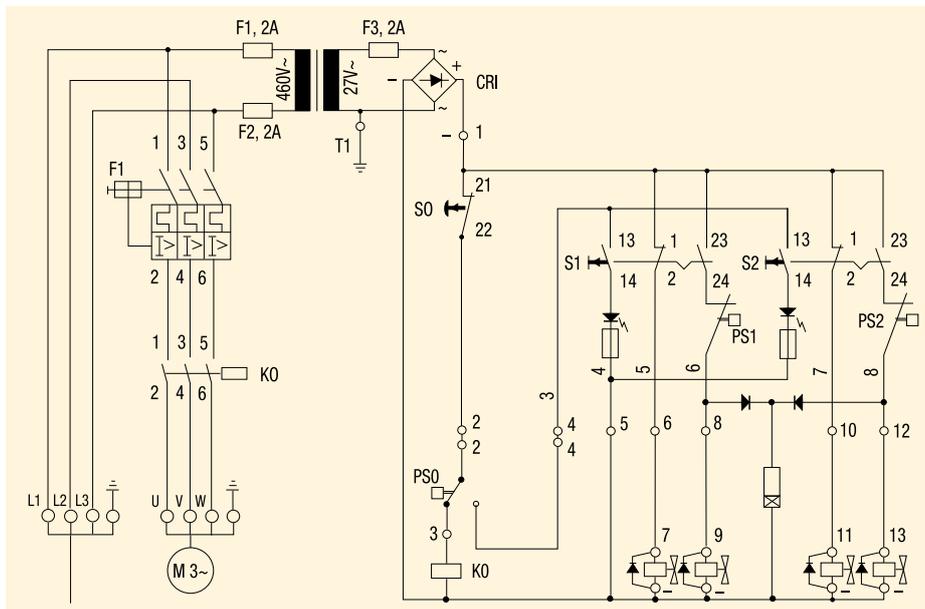
**Anwendungsbeispiel**

Für die Zusammenstellung des geeigneten Spannsystems für eine bestimmte Fertigungswerkzeuganwendung beachten Sie am besten die Basissystemkonfiguration in unseren "Gelben Seiten" (☐ 202 ▶).

**Elektrischer Schaltplan**

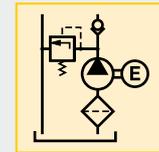
Nachfolgend ist der elektrische Schaltplan der ZW5211SWE100 (400 Volt), für zwei doppeltwirkende Kreisläufe und Absperrventile als Druckschalter in beiden A-Leitungen dargestellt.

**ZW5211SWE100**



- Fördervolumen:** 1,64 L/min
- Betriebsdruck:** 100 - 350 bar
- Motor:** 1,1 kW
- Tank:** 4 - 40 Liter

- GB** Electric pumps
- F** Centrale électrique
- I** Pompa elettrica



**Optionen**

**Folgeventile**  ☐152 ▶

**Stromregelventile**  ☐155 ▶

**Schläuche und Kupplungen**  ☐192 ▶

**Hochdruckfilter**  ☐193 ▶

**Hydrauliköl**  ☐193 ▶

**Verschraubungen**  ☐194 ▶

**VP-Serie - Ventiloptionen**  ☐136 ▶

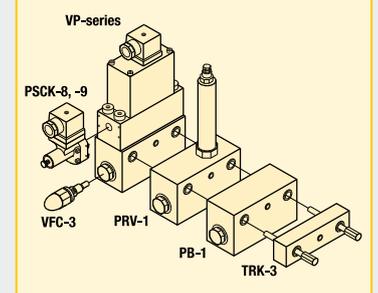


Abbildung: SP-621, P-51, P-142



## P-Serie

Ein- und zweistufige Handpumpen für den Betrieb einfachwirkender Zylinder.

### SP-621 Schraubepumpe

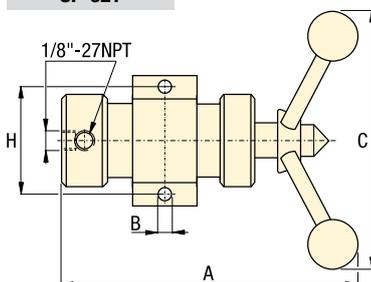
Einstufige, unbelüftete, innen abgedichtete Schraubepumpe für den Betrieb einfachwirkender Zylinder. Kann in jeder Position montiert und zum Betrieb einer einzelnen Spannvorrichtung verwendet werden. Der Kolben ist in die Pumpe eingeschraubt und drückt das Öl in das Hydrauliksystem.

## Exklusiv von Enerpac

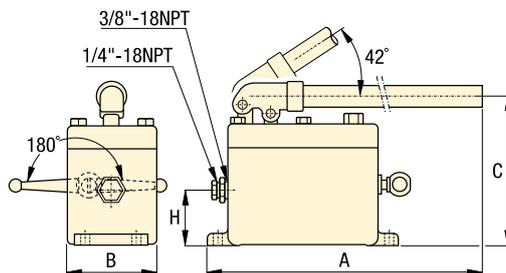
...für den Betrieb einfachwirkender Zylinder

- Internes Druckbegrenzungsventil (ausgenommen SP-621) verhindert zu hohe Druckbeaufschlagung
- Zwei-Stufenbetrieb reduziert die Anzahl der Pumpenhübe um nicht weniger als 78% gegenüber Einstufen-Pumpen
- Geringerer Kraftaufwand verhindert ein schnelles Ermüden des Bedieners
- Kompakte Bauweise – ermöglicht den einfachen Austausch von manuellen Spannvorrichtungen durch eine Hydrauliklösung

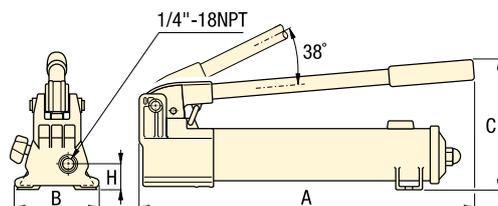
SP-621



P-51



P-141, -142, -202



Fördervolumen: 0,9 - 4,1 cm<sup>3</sup>/Hub

Betriebsdruck: 210 - 700 bar

Tank: 0,1 - 0,9 Liter

GB Hand pumps

F Pompes à main

I Pompa manuali



## Optionen

Verschraubungen

194 ▶



Schläuche

192 ▶



Hydrauliköl

193 ▶



## Wichtig

P-141, P-142 und P-202 sind für einen maximalen Betriebsdruck von 700 bar ausgelegt.

## Auswahltabelle

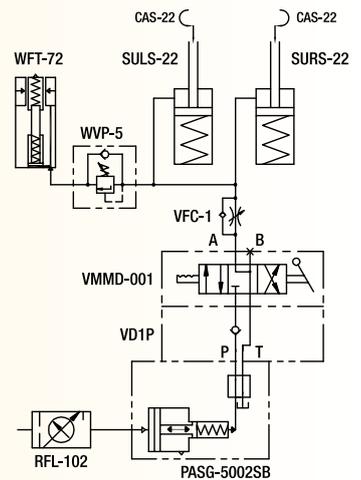
Maximaler Hydraulikdruck	Nutzbare Ölmenge	Modellnummer	Druckstufe		Fördervolumen pro Hub		Kolbenhub	Maximale Hebelkraft	Abmessungen (mm)				kg
			bar	bar	cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>			A	B	C	H	
210	100	SP-621	–	210	–	1)	1)	27 <sup>2)</sup>	256	10	315	72	3,2
210	820	P-51	–	210	–	4,10	25,4	28	660	92	160	57	5,5
700	325	P-141	–	700	–	0,90	12,7	33	336	95	143	29	2,0
350	325	P-142	13,8	700	3,62	0,90	12,7	35	336	95	143	29	2,0
350	325	P-142-5000	13,8	350	3,62	0,90	12,7	35	336	95	143	29	2,0
700	900	P-202	13,8	700	3,62	0,90	12,7	29	509	95	143	29	3,4

1) Der Hebelweg von SP-621 beträgt 63,5 mm; 25 Umdrehungen verdrängen 102 cm<sup>3</sup> Öl.

2) Hebelkraft von SP-621 beträgt 81 Nm bei 210 bar

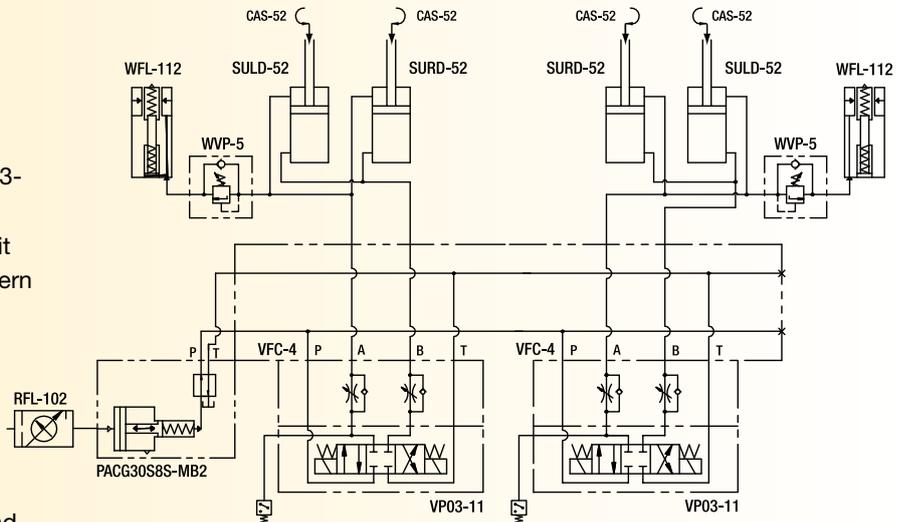
## Luftbetriebene Pumpe mit Handventil

Dieses System verwendet eine luftbetriebene Pumpe vom Typ PASG5002SB Turbo II mit einem VMMD-01-Handventil zur Steuerung eines unabhängigen Spannkreislaufs mit einfachwirkenden Schwenkspannzylindern und Werkstückbefestigungen. Ein VDP-1-Kontrollmodul in der Ventilsäule sperrt im System den Druck ab. Ein WVP-5-Folgeventil verzögert das Auslösen der Werkstückbefestigung, bis der Schwenkspannzylinder gespannt ist.



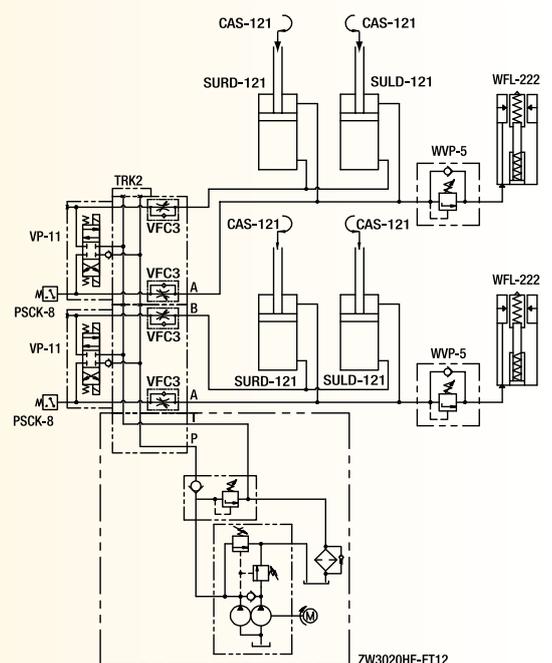
## Luftbetriebene Pumpe mit Doppelmagnetventilen

Dieses System verwendet eine luftbetriebene Pumpe vom Typ PACG30S8S-MB2 Turbo II mit zwei VP03-11-Magnetventilen zur Steuerung von zwei unabhängigen Spannkreisläufen mit doppelwirkenden Schwenkspannzylindern und Werkstückbefestigungen. Drosselventile in der Ventilsäule ermöglichen die Regelung der Antriebsgeschwindigkeit des Zylinders. Folgeventile verzögern das Auslösen der Werkstückbefestigungen, bis die Schwenkspannzylinder gespannt sind.



## Elektropumpe mit Doppelmagnetventilen

Dieses System verwendet eine Elektropumpe vom Typ ZW3020HE-FT12 mit zwei VP-11-Magnetventilen zur Steuerung von zwei unabhängigen Spannkreisläufen mit doppelwirkenden Schwenkspannzylindern und Werkstückbefestigungen. In die Ventile integrierte Drosseln ermöglichen die Regelung der Antriebsgeschwindigkeit des Zylinders. Druckschalter am Spannkreislauf ermöglichen Bestätigung des Spanndrucks. Folgeventile verzögern das Auslösen der Werkstückbefestigungen, bis die Schwenkspannzylinder gespannt sind.



# Ventile

## Technische Unterstützung

Beachten Sie die "Gelben Seiten" dieses Kataloges in Bezug auf:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

 197 ▶

Zur Steuerung des Betriebs Ihrer Spanntechnik müssen viele spezielle Wegeventile sowie Druck- und Volumenstromsteuerventile eingesetzt werden. Als Ergänzung zu jedem Hydrauliksystem bietet Enerpac ein komplettes Sortiment an Ventilkomponenten an. Sie haben die Wahl aus manuell oder elektrisch betätigten Wegeventilen, zahlreichen Druckreduzier- und Stromregelventilen sowie Spezialventilen zur Steuerung und Automatisierung Ihrer Anwendung.



	▼ Serie	▼ Seite	
Magnetsitzventile	VP	136	
Druckschalter, Stromregelventile	PSCK VFC	137	
Druckreduzierventile	PRV	138, 154	
Zugstangen, Anschlussblöcke und -verteiler	TRK WM, PB	139	
Elektromagnetische und luftbetriebene 2-Wegesitzventile	VA, VS, VD	140	
Magnetsitzventile, D03/CETOP3	VP03	141	
Elektromagnetische Ventile D03 mit Zubehör	VE	142	
Manuelle D03/CETOP3 Ventile	VMM VMT	143	
Verkettungsblöcke	MB	144	
Modulare Magnetventile	VE	146 - 147	
Handbetätigte 3-Wegesitzventile	V	148 - 149	
Handbetätigte 4-Wege-Steuerventile	V	150 - 151	
Folgeventile	MVP WVP, V	152	
Vorgesteuerte Rückschlagventile	MV, V	153	
Stromregelventile	VFC	155	
Zusatzventile	MH, HV PLV, V	156 - 157	
Luftventile und Zubehör	V, VA, VR, RFL, QE	158 - 159	

Abgebildet: VP-12



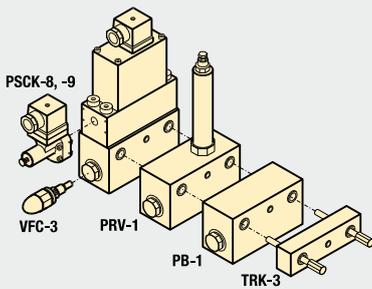
## VP-Serie

Magnet-Wegeventile bestimmen die Richtung des Ölflusses zu jedem Zylinderanschluss.

### Anwendung

Die Ventile der VP-Serie mit allen Optionen werden in der unten stehenden Abbildung und dem Foto gezeigt. Mit einem Code 12 Anschlussblock (siehe Seite 117-121) lassen sich diese Ventile schnell und einfach an Ihre Enerpac-Pumpe der Serie ZW montieren. Verwenden Sie einen WM-10 Anschlussblock zur Rohrleitungsmontage dieser Ventile.

### VP-Serie



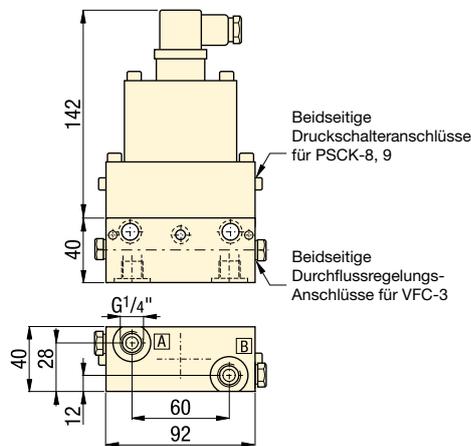
■ Ventile der Enerpac VP-Serie, auf einen 12-fach Verteiler montiert, auf einer Spannpumpe der ZW-Serie



## Magnetische Wegeventile

- 2-Wege-Sitzventil zur Vermeidung jeglicher Lecks
- Standardmäßig eingebautes Rückschlagventil
- Hohe Schaltfrequenz
- Verkettbar bis zu 8 Ventilen
- 17-350 bar Betriebsdruck
- Nenndurchfluss 7 L/min bei 350 bar
- Nenndurchfluss 15 L/min bei 0 bar
- G1/4 Zoll Ölanschlüsse und eingebaute Filtration
- Verfügbar für 24 DC-V und 110 AC-V.

### VP-Serie



## Produktauswahl

Spannung bei Stromstärke bei 50/60 Hz	Modellnummer	Schaltstellungen	Verwendung mit Zylinder(n)
24 DC-V bei 1,13 A 110 AC-V bei 500 mA	VP-11		1x Doppeltwirkend
	VP-12		1x Doppeltwirkend
24 DC-V bei 1,13 A 110 AC-V bei 500 mA	VP-21		1x Doppeltwirkend
	VP-22		1x Doppeltwirkend
24 DC-V bei 1,13 A 110 AC-V bei 500 mA	VP-31		1x Doppeltw. / 2x Einfachw.
	VP-32		1x Doppeltw. / 2x Einfachw.
24 DC-V bei 1,13 A 110 AC-V bei 500 mA	VP-41		1x Doppeltw. / 2x Einfachw.
	VP-42		1x Doppeltw. / 2x Einfachw.
24 DC-V bei 1,13 A 110 AC-V bei 500 mA	VP-51		1x Doppeltw. / 2x Einfachw.
	VP-52		1x Doppeltw. / 2x Einfachw.

Hinweis: DIN 43650 Stecker im Lieferumfang enthalten. Ventiltgewicht 3,0 kg

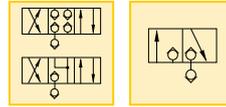
Druck: 350 bar

Max. Durchfluss: 15 L/min

GB Modular directional valves

F Electro distributeurs

I Elettrovalvole modulari



## Optionen

WM-10 Anschlussblock

139 ▶

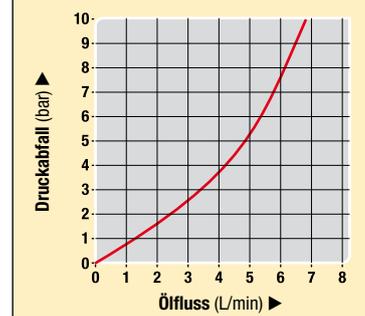


TRK-Serie Zugstangen

139 ▶



### Ölfluss / Druckabfall



**Druck: 350 bar**

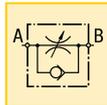
**Durchfluss: 7 l/Min. bei 350 Bar**

**Spannung: 115 AC-V, 24 DC-V**

**GB** Pressure switches

**F** Pressostats

**I** Pressostati



## Zur Steuerung Ihres Hydrauliksystems

- Direkt an VP-Serie montierbar modulare Ventile
- Montage in Rohrleitungen
- Kassetten-Stromregelventil und Druckschalter können für den Einsatz in Rohrleitungen mittels Flanschmontage installiert werden
- PSCK-Modelle mit arretierbarer Stellschraube.

Abgebildet: PSCK-8, VFC-3



### PSCK-8, 9

Einstellbare Druckschalter öffnen oder schließen elektrische Kontakte, sobald der gewünschte Druckwert erreicht ist.

#### Anwendung

Zur Öffnung oder Schließung eines Stromkreises, sobald der Soll-Druckwert erreicht ist. Der Stromkreis dient zur Steuerung weiterer Arbeitszyklen, wie die Betätigung von Steuerventilen oder die Beendigung eines Arbeitszyklus. Direkt in die Ventile der Enerpac VP-Serien montierbar.

### VFC-3

Einschraub-Drosselventil zur Steuerung des Ölflusses zum Hydraulikzylinder.

#### Anwendung

Wird zur Steuerung der Zylindergeschwindigkeit in Hydraulikkreisläufen verwendet. Lässt sich direkt in Ventile der Enerpac VP-Serie oder individuell gefertigte Anschlussblöcke montieren.

■ PSCK-8 und VFC-3 direkt auf VP-Ventile montiert.



## Optionen

**PB-1 Anschlussverteiler**

139 ▶

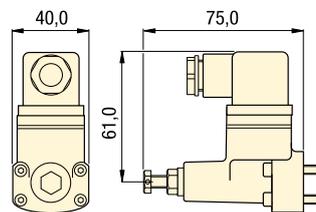


**Druckreduzierventile**

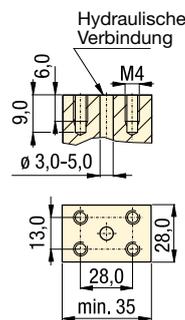
138 ▶



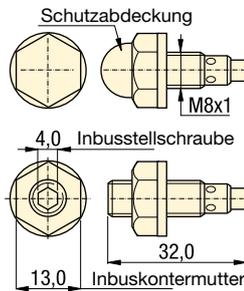
### PSCK-8, 9



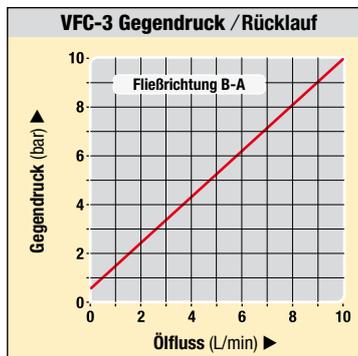
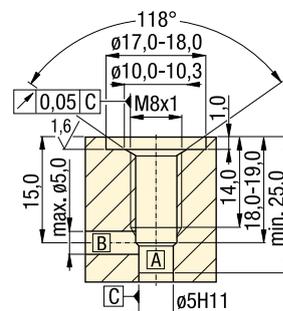
### PSCK-8, 9 Montageabmessungen



### VFC-3



### VFC-3 Montageabmessungen



## Produktauswahl

Ventilspannung bei Stromstärke	Modellnummer	Anlagenschema	Druckbereich	Totzone	Max. Öffluss
bei 50/60 Hz			bar	bar	L/min
<b>▼ Druckschalter</b>					
24 DC-V bei 2 A	PSCK-8		100 - 350	18 - 35	7
115 AC-V bei 2 A					
<b>▼ Druckschalter</b>					
24 DC-V bei 2 A	PSCK-9		20 - 210	6 - 15	7
115 AC-V bei 2 A					
<b>▼ Stromregelventil</b>					
Einschraub-Drossel-Ventil	VFC-3		0-350	-	7

Abgebildet: PRV-1



## PRV-Serie

Diese Ventile regeln den Betriebsdruck bei allen nachfolgenden Ventilen entsprechend dem eingestellten Druck. Sie sorgen für einen konstanten Druck in einem Sekundärkreis. Einschließlich eines Rückschlagventils zur Vermeidung von Druckabfall im Sekundärkreis.

### Anwendung

Dieses Ventil wird eingesetzt, um mit nur einer hydraulischen Versorgung einen Primärkreis mit hohem Druck sowie einen Sekundärkreis mit niedrigem Druck zu gewährleisten. PRV-1-Ventile können zwischen Ventilen der VP-Serie angeflanscht werden.

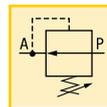
## Genauere Steuerung des hydraulischen Drucks

- Verkettung modularer Ventile der VP-Serie
- Verkettbar für mehrere Drücke innerhalb einer Ventilgruppe
- Stellknopf arretierbar
- Genaue Drucksteuerung.

**Druck: 350 bar**

**Durchfluss: 7 L/min**

- GB** Pressure reducing valves
- F** Valve de pression réglable
- I** Valvole regol. di pressione



## Optionen

### VP-Serie Wegesitzventile

136 ▶



### Druckschalter

188 ▶

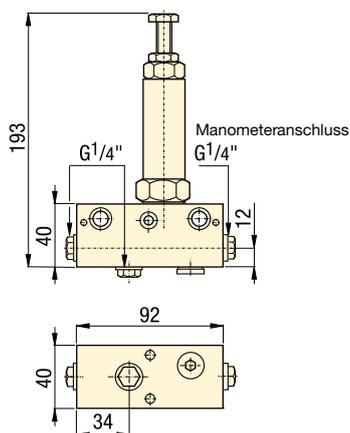


### TRK-Serie Zugstangen

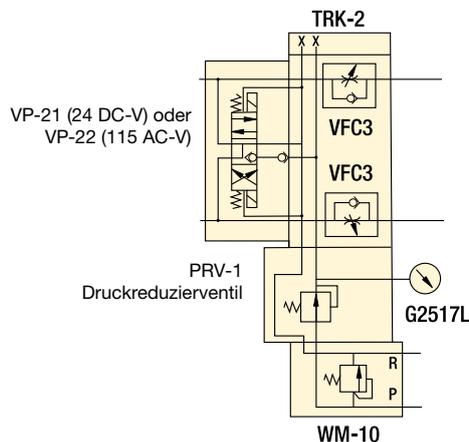
139 ▶



### PRV-1, PRV-5



### Beispiel für die Verkettung von Ventilen



▼ PRV-1 an Anschlussblock WM-10 angeschlossen.



## Produktauswahl

Montage typ	Einstellbarer Druckbereich	Max. Druck	Modellnummer	Ölanschlüsse	Max. Öflfluss	kg
	bar	bar		BSP	L/Min	
VP-Serie	30 - 300	350	PRV-1	G1/4 Zoll	7	1,6
VP-Serie	75 - 138	350	PRV-5	G1/4 Zoll	7	1,6

# TRK, WM, PB-Serie Zugstangen, Anschlussblöcke und -verteiler

Montage: 1-8 VP Ventilstationen

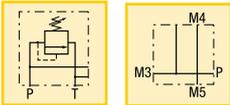
Druck: 350 bar

Durchfluss: 15 L/min

GB Tie rods, manifolds

F Vis de montage de distrib.

I Viti per montaggio valvole



## Vereinfacht Montage der Ventile und des Zubehörs

### TRK-Serie Zugstangen

- Für den Aufbau von 1-8 Ventilen der VP-Serie
- Leckölfreier Ventilaufbau
- G1/4 Zoll Ölanschluss

### WM-10 Anschlussblock

- Ermöglicht die Rohrleitungsmontage von Ventilen der VP-Serie
- Eingebautes, verstellbares Druckbegrenzungsventil
- G1/4 Zoll Ölanschluss

### PB-1 Anschlussverteiler

- Stellt 3 zusätzliche Druckleitungen zur Verfügung
- G1/4 Zoll Ölanschluss.

Abgebildet: WM-10, TRK-4, PB-1



### TRK-Serie

Zugstangenhalterung Enerpac Modulare Ventile der VP-Serie am WM-10-Anschlussblock, an das 1-8 VP-Ventilstationen anschließbar sind.

### WM-10

Der Anschlussblock ermöglicht die Rohrleitungsmontage der modularen Ventile der VP-Serie abseits der Pumpe. Der Anschlussblock verfügt über ein eingebautes, einstellbares Druckbegrenzungsventil

### PB-1

Der Anschlussverteiler stellt drei zusätzliche Druckanschlüsse z. B. für weitere Leitungen oder Zubehör wie einen Manometer zur Verfügung. Halterungen zwischen den modularen Ventilstationen der VP-Serie mit Zugstangen der TRK-Serie

■ Zugstangenhalterung, Ventile der VP-Serie und Verteiler mit Zubehör, leckölfrei angeschlossen.

## Optionen

Druck-schalter

188 ▶



Wegeventile der VP-Serie

130 ▶

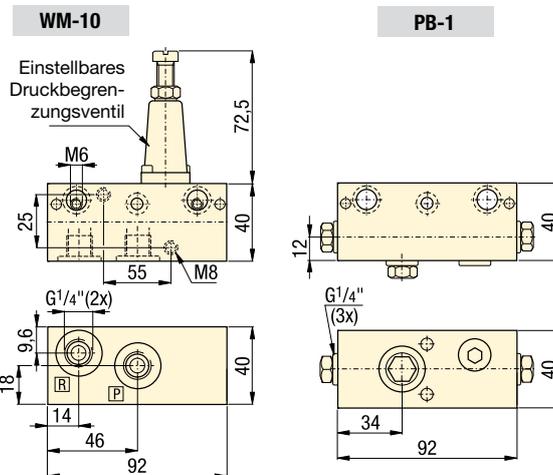
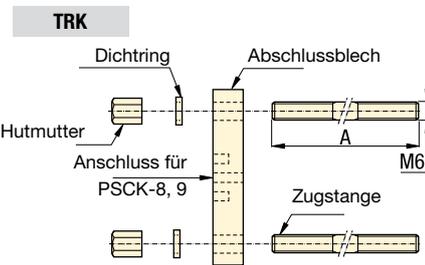
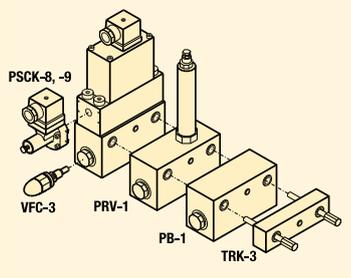


Manometer

189 ▶



### VP-Serie



## Produktauswahl

Anzahl der verkettbaren Wegeventile der VP-Serie	Modellnummer	Zugstangenlänge A	Befestigungsgewinde
		mm	mm
<b>▼ Zugstangen</b>			
1	TRK-1	85	M6
2	TRK-2	125	M6
3	TRK-3	165	M6
4	TRK-4	205	M6
5	TRK-5	245	M6
6	TRK-6	285	M6
7	TRK-7	325	M6
8	TRK-8	365	M6

## Produktauswahl

Ölanschlüsse	Modellnummer	Hydraulikschema	Max. Druck
BSPP			bar
<b>▼ Anschlussblock mit Druckbegrenzung</b>			
2x G1/4 Zoll	WM-10		350
<b>▼ Anschlussverteiler (P-Anschluss)</b>			
3x G1/4 Zoll	PB-1		350



Abgebildet: VST-1401D, VSS-2210D



## VSS-, VST-Serie

Magnetische und druckluftbetriebene vorgesteuerte Wegeventile. Leckölfreie Sitzventile steigern die Systemeffizienz. Erhöht die Lebenszeit Ihrer Spannpumpe, da interne Ventillecks reduziert werden.

### Anwendung

Aus- und Einfahren für einfach- und doppelwirkende Zylinder. Die Ventile benötigen Rückschlagventile für die Schaltüberdeckung. Sie lassen sich durch Blockieren des Anschlusses B für denselben unabhängigen Betrieb mit einfachwirkendem Zylinder installieren.

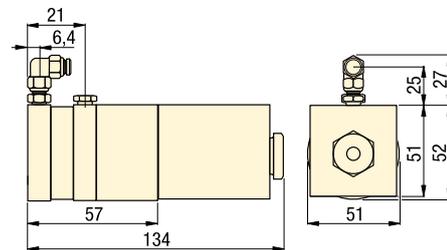
■ VSS-2210D direkt auf Turbo Luftbetriebene Pumpe zum Einsatz an einer kraftschlüssigen Spannvorrichtung.



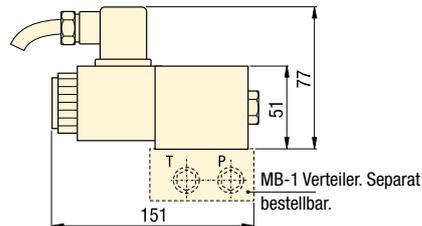
## Leckfreie Sitzventil erhöhen die Effizienz

- Sitzventil zur Vermeidung jeglicher Lecks
- 4 Wege, 2 Positionen, schwimmende Mittelstellung oder Normalstellung offen
- D03 oder CETOP 3 Lochbild
- DIN-normierte Gleichrichterstecker zum einfachen Anschluss an Pumpen
- Bei druckluftbetriebenen Modellen keine Stromversorgung erforderlich
- Einschließlich O-Ringen und Befestigungsbolzen
- SAE Flanschanschlüsse vereinfachen die Installation
- Eingebautes Rückschlagventil sorgt für positive Schaltüberdeckung.

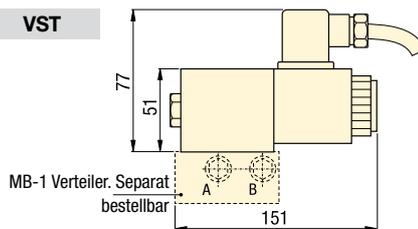
### VAS, VAT



### VSS



### VST



Druck: 0 - 350 bar

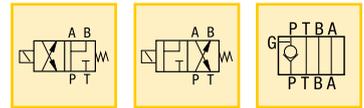
Durchfluss: Max. 11 L/min

Spannung: 115 AC-V, 24 DC-V

GB Poppet valves

F Electrodistributeurs

I Elettrovalvole



## Optionen

D03 Verteiler MB-Serie

144 ▶



Verschraubungen

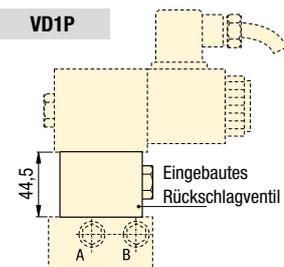
194 ▶



## Wichtig

Zur Anwendung in Mehrkreissystemen wird das eingebaute Rückschlagventil VD1P zur Vermeidung von Druckabfällen im Haltekreis empfohlen. Bestellen Sie den Bolzensatz BKD-71 zur Montage des VD1P mit den VAS-/VSS-/VST-Ventilen.

### VD1P



## Produktauswahl

Ventil Fließweg	Spannung Elektromag. bei Stromstärke bei 50/60 Hz	Modellnummer	Hydrauliksymbol	Druckbereich bar	Druckabfall <sup>1)</sup> bar	Max. Öffluss L/min
<b>▼ Magnetsitzventile – Normalstellung offen</b>						
4 Wege, 2 Positionen	4,1 - 6,8 bar	VAS-0710D		0-350	12	11,3
4 Wege, 2 Positionen	24 DC-V bei 1,6 A	VSS-1410D		0-350	12	11,3
4 Wege, 2 Positionen	115 AC-V bei 0,4 A	VSS-2210D		0-350	12	11,3
<b>▼ Magnetsitzventile – Normalstellung geschlossen</b>						
4 Wege, 2 Positionen	42-70 bar max.	VAT-0710D		0-350	12	11,3
4 Wege, 2 Positionen	24 DC-V bei 1,6 A	VST-1410D		0-350	12	11,3
4 Wege, 2 Positionen	115 AC-V bei 0,4 A	VST-2210D		0-350	12	11,3
<b>▼ Eingebautes Rückschlagventil</b>						
-	-	VD1P		0-350	0	11,3

<sup>1)</sup> Druckabfall von P-A oder P-B bei einem maximalen Öldurchfluss von 11 l/min.

Druck: 0 - 350 bar

Durchfluss: 6 - 57 L/min

Spannung: 24 DC-V, 110 AC-V

**GB** Solenoid valves

**F** Electrodistributeurs

**I** Electrovalvole

## Optionen

D03 Verteiler  
MB-Serie

144 ▶



Verschraubungen

194 ▶



## VP03 Wegeventile und Zubehör

- D03/CETOP 3 Lochbild
- Wegeventile
- Vorgesteuertes Rückschlagventil
- 2-Wege-Flusssteuerung
- Druckreduzierventil

Abgebildet: VP-03



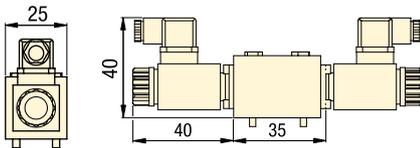
### VP03-Serie

VP03-Ventile sind leckölfreie, elektromagnetisch betriebene Sitzventile.

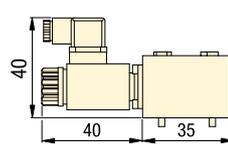
### Anwendung

Zur Steuerung des Ausfahrens und Einfahrens von einfach- und doppeltwirkenden Zylindern.

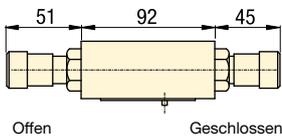
VP03-11, 12, 21, 22



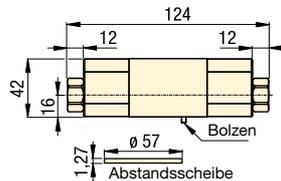
VP03-51, 52



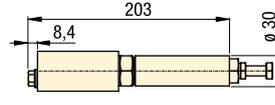
VFC-4



VD2P



PRV-6, PRV-7



## Produktauswahl

Ventil Fließweg	Spannung Elektromag. 50/60 Hz	Modellnummer	Hydrauliksymbol	Druckbereich bar	Max. Ölfluss L/min
4/3 geschlossene Mittelstellung	24 DC-V	VP03-11		0-350	19
4/3 geschlossene Mittelstellung	110 AC-V	VP03-12		0-350	19
4/3 schwimmende Mittelstellung	24 DC-V	VP03-21		0-350	19
4/3 schwimmende Mittelstellung	110 AC-V	VP03-22		0-350	19
4 Wege / 2 Positionen	24 DC-V	VP03-51		0-250	15
	110 AC-V	VP03-52		0-250	15
Doppelte Durchflussregelung	-	VFC-4		0-350	38
Doppelt vorgesteuert Rückschlagventil	-	VD2P		0-350	57
Druckreduzierventil	-	PRV-6		30-300	12
	-	PRV-7		5-138	6

### Wichtig

Ventile der Serie VP03 sind leckölfrei und lassen sich mit Elektropumpen mit Druckabschaltung und druckluftbetriebenen Turbo-II-Pumpen einsetzen.

■ VP03-11 Ventil an PASG-3002SB Turbopumpe.



Abgebildet: VEX-11 Ventil



## VE-Serie

Schieber-Magnetventile und Steuermodule werden in Kreisläufen eingesetzt, wo kein leckölfreier Betrieb erforderlich ist.

### Anwendung

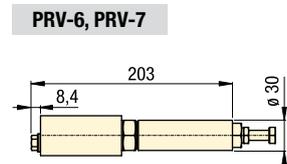
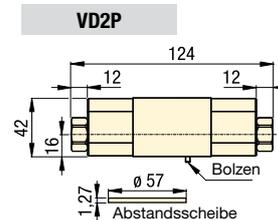
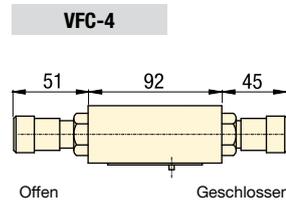
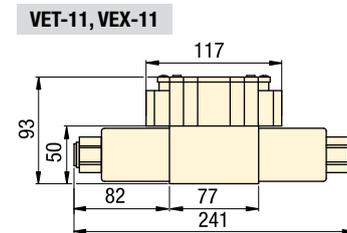
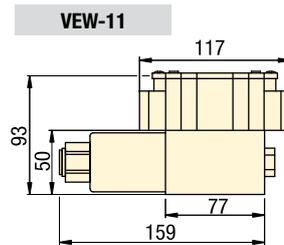
Zur Steuerung des Ausfahrens und Einfahrens von einfach- und doppeltwirkenden Zylindern. Mittels des doppelten Rückschlagventils lässt sich ein Sperrdruck in einer Gruppe von Zylindern erzeugen. Durch die doppelte Durchflussregelung lassen sich Aus- und Einfahrgeschwindigkeit der Zylinder unabhängig steuern. Das Druckreduzierventil senkt den Druck im Kreislauf unter den Druck der Hauptpumpe.

■ VEX-11 Ventil bei ZW5020HG-FT21 Pumpe.



## D03 Wegeventil und Zubehör

- D03 Lochbild
- Wegeventile
- Vorgesteuertes Rückschlagventil
- 2-Wege-Flusssteuerung
- Druckreduzierventil.



## Produktauswahl

Schaltstellungen	Spannung Elektromag. 50/60 Hz	Modell- nummer	Hydraulik- symbol	Druck-	Druck-	Max. Öffluss
				bereich	abfall	
				bar	bar	L/min
4 Wege, 2 Positionen	24 DC-V 1,32 A	<b>VEW-11</b>		0-350	9	2,1
4/3 geschlossene Mittelstellung	24 DC-V 1,32 A	<b>VET-11</b>		0-350	10	2,1
4/3 schwimmende Mittelstellung	24 DC-V 1,32 A	<b>VEX-11</b>		0-350	12	2,1
Doppelte Durchflussregelung	–	<b>VFC-4</b>		0-350	–	2,6
Doppelt vorgesteuert Rückschlagventil	–	<b>VD2P</b>		0-350	14	4,0
Druckreduzierventil	–	<b>PRV-6</b> <b>PRV-7</b>		30-3000 5-138	–	0,8

**Druck:** 0 - 350 bar

**Durchfluss:** 0,8 - 4,0 L/min

**Spannung:** 24 DC-V

**GB** Solenoid valves

**F** Electro distributeurs

**I** Elettrovalvole

### Optionen

**D03 Verteiler  
MB-Serie**

144 ▶



**Verschraubungen**

194 ▶



### Wichtig

Verwenden Sie zum Druckerhalt in einem Spannkreis das Ventil VEX11 mit dem Prüfmodul VD2P. Verwenden Sie keine D03 Schieberventile mit Druckabschalt-pumpen.

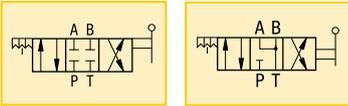
**Druck: 350 bar**

**Durchfluss: 0,8 - 4,0 L/min**

**GB** Manual valves

**F** Distributeurs à 4 voies

**I** Valvole manuali



## Manuelle Steuerung für einfach- und doppelwirkende Zylinder.

- Fast leckölfreie Dichtung
- 4 Wege, 3 Positionen
- Gerastete Hebelpositionen
- Niedrige Betätigungskraft von 5 kg, auch bei vollem Druck
- Hebel lässt sich für angereicherte Ventilmontage verlegen
- Kompakte Größe, lässt sich daher zur Steuerung eines Kreislaufs direkt auf Spannvorrichtung montieren
- D03/CETOP 3 Lochbild.

Abgebildet: VMMD-001, VMTD-001



### VMM- und VMT-Serie

Manuelle Wegeventile für einfach- und doppelwirkende Zylindersteuerung. Die geläppten Oberflächen der Druckdichtung bieten eine fast komplette Leckölfreiheit.

Die VMTD-Serie verfügt über Ölanschlüsse mit Gewinde und eine abnehmbare Halteklammer zum Tafelbau.

### Anwendung

Tafelbau an Spannvorrichtungen zur Steuerung einzelnen Kreisläufe. Der gesperrte Druckanschluss in der Mitte ermöglicht bedarfsgerechten Pumpen ein energiesparendes Abschalten. Die Ventile benötigen Rückschlagventile zur positiven Schaltüberdeckung.

■ Mehrere, auf Spannvorrichtungen montierte VMTD-001 Ventile, kurz bevor sie auf die Werkzeugmaschine installiert wurden.

## Optionen

**VD1P, eingebautes Rückschlagventil**

◀ 140

**D03 Verteiler**

144 ▶



**Schläuche und Kupplungen**

192 ▶



**Verschraubungen**

194 ▶



## Wichtig

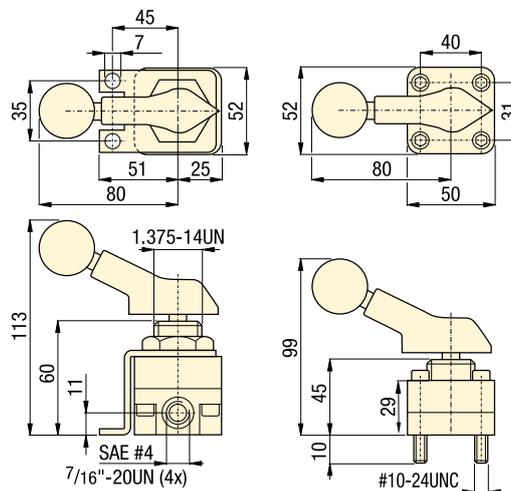
Zur Anwendung in Mehrkreissystemen wird das eingebaute Rückschlagventil VD1P zur Vermeidung von Druckabfällen im Haltekreis empfohlen.

Auf Seite 145 finden Sie die Angaben zu den Befestigungsbolzen.

Der Rücklaufdruck (Tank) darf 17 bar nicht überschreiten.

VMTD-001, 003

VMMD-001, -003



## Produktauswahl

Ventilinstallations-typ	Befestigungs-bolzen im Lieferumfang	Ölanschlüsse	Modellnummer	Hydrauliksymbol	Druckbereich	Druckabfall <sup>1)</sup>	Max. Ölfluss
					bar	bar	L/min
Tafelbau	-	SAE #4	VMTD-001		0-350	4,8	17
D03/CETOP 3	#10-24UN	-	VMMD-001		0-350	4,8	17
Tafelbau	-	SAE #4	VMTD-003		0-350	4,8	17
D03/CETOP 3	#10-24UN	-	VMMD-003		0-350	4,8	17

<sup>1)</sup> Druckabfall von P-A oder P-B bei einem maximalen Öldurchfluss von 17 l/Min. Dichtungsmaterial: Buna-N, Polyurethan.

[www.enerpacwh.com](http://www.enerpacwh.com)



Abgebildet: MB-4, MB-1



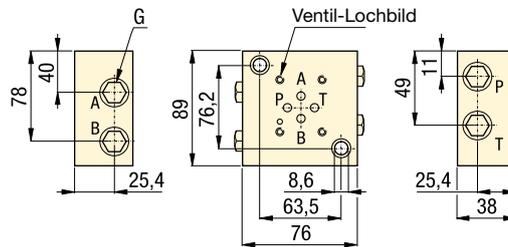
## MB-Serie

Verkettungsblöcke für eine oder mehrere Stationen ermöglichen die Installation formschlüssiger Steuerventile der Serie VSS und VST oder anderer D03/CETOP 3-Ventile. Ideal für Anwendungen, für die mehrere Zylinder unabhängig voneinander steuerbar sein müssen.

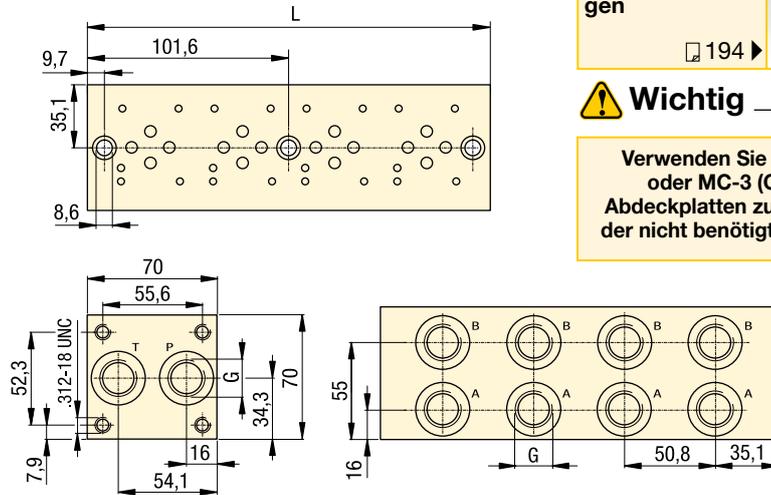
## Wenn mehrere Zylinder unabhängig voneinander steuerbar sein müssen

- Verkettungsblöcke für mehrere Stationen mit SAE- oder CETOP 3-Anschluss erleichtern die Installation
- Lochbilder für:  
VSS- und VST-Ventile (D03 oder CETOP 3);  
VE-Ventile (D03 oder CETOP 3);  
VP03-Ventile (D03 oder CETOP 3);  
VMMD-Ventile (D03 oder CETOP 3)
- Die Verkettungsblöcke ermöglichen den Einsatz von Zubehör wie Druckschaltern und Manometern.

### MB-1, MB-12



### MB-2, -22, MB-4, -42



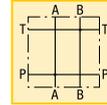
■ Jede unbenutzte Ventilstation eines Verkettungsblocks muss mit einer MC-1 Abdeckplatte abgedichtet werden.



Montage: 1 - 4 Ventile

Druck: 350 bar

- Ⓜ Valve manifold
- ⓕ Manifolds
- Ⓛ Manifold per valvole



## Optionen

Ventile der Serie VSS, VST

☐ 140 ▶



Druckschalter

☐ 188 ▶



Manometer und Zubehör

☐ 190 ▶



Verschraubungen

☐ 194 ▶



## Wichtig

Verwenden Sie MC-1 (D03) oder MC-3 (CETOP 3) Abdeckplatten zum Abdichten der nicht benötigten Stationen.

## Produktauswahl

Ventillochbild	Anzahl der Ventilstationen	Modellnummer	Ölanschluss Abdeckplatte	Abdeckplatte Modellnummer *	Verkettungsblock	
			G		L	kg
					mm	
<b>▼ Verkettungsblock eine Station</b>						
CETOP 3	1	MB-12	G1/4 Zoll	-	-	0,5
D03	1	MB-1	SAE #4	-	-	0,5
<b>▼ Verkettungsblöcke Mehrfachstationen</b>						
CETOP 3	2	MB-22	G3/8 Zoll	MC-3	121	1,5
D03	2	MB-2	SAE #8	MC-1	121	1,5
CETOP 3	4	MB-42	G3/8 Zoll	MC-3	222	2,8
D03	4	MB-2	SAE #8	MC-1	222	2,8

\* Hinweis: - Abdeckplatte MC-1 Verkettungsblock bitte separat bestellen • Einschließlich Dichtung und Befestigungsbolzen.

- GB** Tie rods
- F** Kits de montage robinet
- I** Viti per montaggio valvole

## Optionen

**VD1P, eingebauter Rückschlagventil**  
 ◀ 140



**D03 Verteiler**

◀ 144



**Schläuche und Hydraulik-  
kupplungen**

192 ▶



**Verschraubungen**

194 ▶



## Wichtig

Der Montagebolzen muss mindestens 9,5 mm in den Verkettungsblock ragen. Ziehen Sie die Muttern nach der Installation auf 5 Nm an.

Addieren Sie zur Berechnung der erforderlichen Bolzenlänge die Länge des Wegeventils und jedes weiteren Moduls in der Ventilgruppe. Addieren Sie 20 mm zur Summe. Die Montagebolzen müssen auf diese Gesamtlänge abgeschnitten werden.

## Verwenden Sie Stehbolzensätze, um die richtige Bolzenlänge zu gewährleisten

- Bolzenlänge ist einfach zuzuschneiden
- Die Bolzenmutter vereinfachen die Installation
- Montieren Sie die Bolzen auf den Block, um die Positionierung der Ventilkomponenten zu vereinfachen.

Abgebildet: BKD71, BKD72



## BKD-Serie

Mit diesen Stehbolzensätzen verfügen Sie sofort über die richtige Bolzenlänge zur Montage der Komponenten Ihrer Ventilgruppe.

Sehen Sie die richtige Länge in der Tabelle nach.

## Beispiel

Beschreibung	Modellnummer	Bolzenlänge	
		mm	Zoll
Wegeventil	VP03-11	48	1.87
Doppelte Durchflussregelung	VFC-4	40	1.57
Dopp. vorgesteuerter Rückschlag	VD2P	40	1.57
Bolzenmutter	VD2P	10	0.40
Verkettungsblock	V-19	10	0.38
<b>Gesamtlänge:</b>		<b>147</b>	<b>5.79</b>

## Produktauswahl

Beschreibung	Modellnummer	Bolzenlänge	
		mm	Zoll
Zoll-Bolzensatz (#10-24) *	BKD71	—	7.00
Metrischer Bolzensatz (M5) *	BKD72	178	—
<b>▼ Bolzenlängen für Ventile bei Verwendung von Bolzensätzen</b>			
Bolzenmutter	BKD71, BKD72	10	0.40
Verkettungsblock	MB1, MB2, MB3	10	0.38
Magnetventil	VAS/VSS/VST	41	1.63
Magnetventil	VEW/VET/VEX	32	1.25
Magnetventil	VP03	47	1.87
Manuelles Ventil	VMMD001/VMMD003	29	1.13
Druckreduzierventil	PRV6/PRV7	40	1.57
Rückschlagventil, bei „P“	VD1P	40	1.57
Doppolter vorgesteuerter Rückschlag	VD2P	40	1.57
Doppelte Durchflussregelung	VFC-4	40	1.57

\* Hinweis: Bolzensatz enthält 4 Bolzen und 4 Muttern

Abgebildet: VEC-15600D, VEC-15000B, VEK-15000B



## ▶ VE-Serie

Modulare Magnetventile eignen sich insbesondere für Spann- und Produktionsanwendungen.

Mit 11 Ventiltypen und 2 Verteilern für die Tauchpumpe von Enerpac oder eine NPT-Rohrleitungsmontage können Sie das benötigte Ventil für fast jede Anwendung „maßschneidern“.

### Anwendung

Bei Montage auf Anschlussblock ideal für Anwendungen, für die mehrere Zylinder unabhängig voneinander steuerbar sein müssen.

## Einzigartige Kombinationsmöglichkeiten

- Druckbegrenzungsventil und zusätzliche vorgesteuerte Rückschlagventile lassen sich ohne externe Verrohrung miteinander verketteten Montage an der Rohrleitung oder in der Pumpe
- Befestigungsschrauben gehören zum Lieferumfang jedes modularen Ventils.

## 🌐 Wählen Sie den gewünschten Ventil-Fließweg

Ventiltyp	Für Zylinder	Ventil-code	Hydraulik-symbol
<b>▼ 2-Wege, 2-Positionen (2/2)</b>			
Normalstellung geschlossen	Entlastet *	<b>VEH</b>	
Normalstellung offen	Entlastet *	<b>VEK</b>	
<b>▼ 3-Wege, 2-Positionen (3/2)</b>			
Normalstellung offen	Einfachwirkend	<b>VEP</b>	
<b>▼ 3-Wege, 3-Positionen (3/3)</b>			
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Einfachwirkend	<b>VEF</b>	
Geschlossene Mittelstellung	Einfachwirkend	<b>VEG</b>	
<b>▼ 4-Wege, 2-Positionen (4/2)</b>			
Ruhestellung einfahren	Doppeltwirkend	<b>VEE</b>	
Schwimmende Mittelstellung	Doppeltwirkend	<b>VEM</b>	
<b>▼ 4-Wege, 3-Positionen (4/3)</b>			
Offene Mittelstellung	Doppeltwirkend	<b>VEA</b>	
Geschlossene Mittelstellung	Doppeltwirkend	<b>VEB</b>	
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Doppeltwirkend	<b>VEC</b>	
Schwimmende Mittelstellung	Doppeltwirkend	<b>VED</b>	

\* Bei den Ventilmodellen VEH und VEK muss ein Tankanschluss zum Ablassen vorhanden sein.

## 🌐 Produktspezifikationen

Druckbereich	Max. Ölfluss	Spannung	Stromstärke
bar	L/min		A Anzugsleist. Halteleist.
0 - 700	15	24 DC-V bei 50/60 Hz	- 2,5 A
0 - 700	15	115 AC-V bei 60 Hz	3,6 A 1,0 A
0 - 700	15	220/240 AC-V bei 50 Hz	1,3/1,4 0,45/0,53
0 - 700	15	230 AC-V bei 60 Hz	1,8 A 0,50 A

**Hinweis:** Dichtungsmaterial: Buna-N, Polyurethan.  
DIN 43650 Ventilkegel bei Ventilen mit Rohrleitungsmontage im Lieferumfang enthalten.

**Stellen Sie Ihre modularen Ventile zusammen**

▼ Die Modellnummer eines modularen Magnetventils setzt sich folgendermaßen zusammen:



**1 Ventiltyp**

- A = 4/3 Offene Mittelstellung
- B = 4/3 Geschlossene Mittelstellung
- C = 4/3 Druckloser Umlauf in Mittelstellung
- D = 4/3 Schwimmende Mittelstellung
- E = 4/2 Ruhstellung einfahren
- F = 3/3 Druckloser Umlauf in Mittelstellung
- G = 3/3 Geschlossene Mittelstellung
- H = 2/2 Normalstellung geschlossen
- K = 2/2 Normalstellung offen
- M = 4/2 Schwimmende Mittelstellung
- P = 3/2 Normalstellung offen

**2 Nenndurchfluss**

- 1 = 15 l/Min

**3 Ventilspannung**

- 1 = 24 DC-V, 50 / 60 Hz
- 2 = 230 V, 1 ph, 50 Hz
- 5 = 115 V, 1 ph, 60 Hz
- 6 = 230 V, 1 ph, 60 Hz

**4 Zusatzventile**

- 000 = Keine Zusatzventile
- 100 = VS-11 Nur Druckbegrenzungsventil
- 150 = VS-11 nur Druckbegrenzungsventil und VS-51 3-Wege vorgesteuertes Rückschlagventil VEF/VEG
- 160 = VS-11 nur Druckbegrenzungsventil und VS-61 4-Wege vorgesteuertes Rückschlagventil VEA/VEB/VEC/VED
- 500 = VS-51 nur 3-Wege vorgesteuertes Rückschlagventil VEF/VEG
- 600 = VS-61 nur 4-Wege vorgesteuertes Rückschlagventil VEA/VEB/VEC/VED

**5 Verteiler**

- A = Kein Verteiler
- B = Rohrleitungsmontierter Verteiler
- D = nur an Pumpe montierter Verteiler VEA/VEC/VEF

**Beispiel**

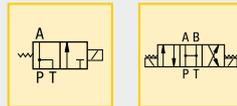
VEA-11600-D ist ein modulares Ventil mit einem 4-Wege-, 3-Positions-Fließweg mit offener Mittelstellung, 24 DC-V, eingebautem vorgesteuerten Rückschlagventil zur Montage an einer Enerpac Pumpe. Einschließlich Bolzensatz BK-2.

Druck: 0 - 700 bar

Durchfluss: Max. 15 L/min

Spannung: 24, 115, 230 V

- GB Solenoid modular valves
- F Electro distributeurs
- I Elettrovalvola modulari



**Optionen**

Manometer und Zubehör

190 ▶



Verschraubungen

194 ▶



**Zusatzventile und Bolzensätze**

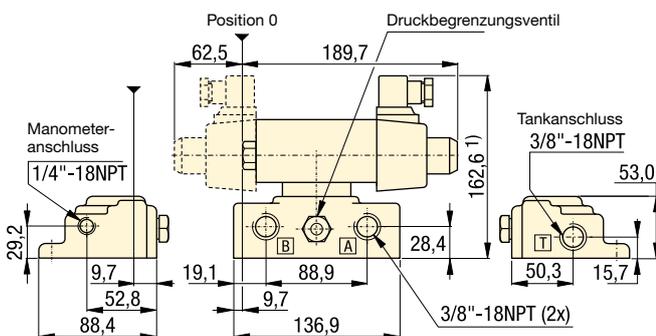
Verwenden Sie das VS-11 Druckbegrenzungsventil, um die Betriebsdrucksteuerung der Ventile der VE-Serie zu ermöglichen.

Verwenden Sie ein VS-51 3-Wege vorgesteuertes Rückschlagventil, um ein 3-Wege VE-Ventil als Lasthalteventil einzusetzen.

Verwenden Sie ein VS-61 4-Wege vorgesteuertes Rückschlagventil, um ein 4-Wege VE-Ventil als Lasthalteventil einzusetzen.

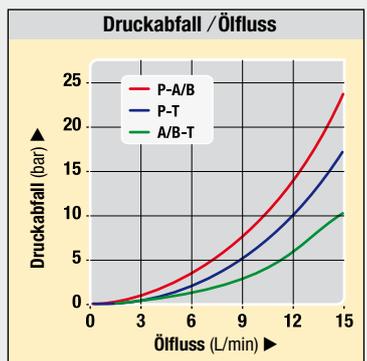
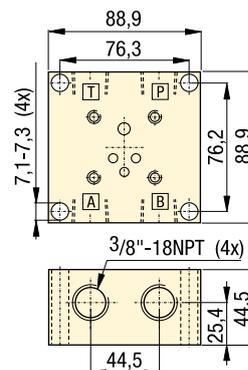
Verwenden Sie Bolzensätze, um Zusatzventile mit modularen Ventilen zu verketteten:  
**BK-2** für 1 VS Ventil;  
**BK-3** für 2 VS Ventile.

**VE-Serie Modulares Ventil Pumpenmontage**



<sup>1)</sup> addieren Sie 47 mm je Zusatzventil.  
 Hinweis: • Der Bolzensatz BK-1 gehört zum Lieferumfang jedes modularen Ventils.

**Modulares Ventil Rohrleitungsmontage**



# Handbetätigte 3-Wege-Steuerventile *Anwendung und Auswahl*

Abgebildet: VM-2, VM-3



## V-Serie

Handbetätigte 3-Wege-, 2-Positions- und 3-Wege-, 3-Positions-Ventile zur Betätigung einfachwirkender Zylinder. Ventile zur Montage in Rohrleitungen enthalten Rücklaufleitungssatz zum Anschluss der Ventile an den Pumpen-Tank.

### Anwendung

Ventile mit Pumpenmontage bieten eine zentrale Steuerung der Pumpleistung für die zyklische Betätigung des Zylinders. Die Rohrleitungsmontage der Ventile ist an einer beliebigen praktischen Stelle im System möglich, an der Zylinder gesteuert werden müssen.

■ Vier manuelle VC-15 Enerpac Ventile auf einer Spannvorrichtung ermöglichen die unabhängige Steuerung mehrerer hydraulischer Kreisläufe.



## Zuverlässige Steuerung einfachwirkender Zylinder

- Wegeventile ermöglichen bei Verwendung mit einfachwirkenden Zylindern einen Ausfahr-/Halte-/Einfahrtrieb
- Rohrleitungs- oder Pumpenmontage mit den meisten Enerpac Pumpen
- Rohrleitungsventile enthalten Rücklaufleitungssatz
- Ventile der VC- und VM-Serie bieten „Sperr-“Option für Lasthalte-Anwendungen.

## Wählen Sie die gewünschte Mittelstellung

### Nicht sperrend

- Verwendung in einfachen Spannkreisen. Abfluss zwischen den Anschlüssen bei Betätigung

### Geschlossene Mittelstellung

- Zum Betrieb mehrerer Ventile und Zylinder. Alle Anschlüsse in Mittelstellung geschlossen.

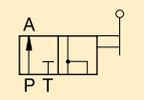
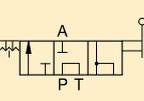
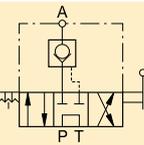
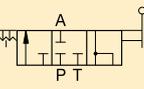
### Gesperrte Mittelstellung

- Zur Schaltüberdeckung ohne Druckverluste Eine Zylinderbewegung kann erst wieder erfolgen, wenn das Ventil aus der Halteposition bewegt wird

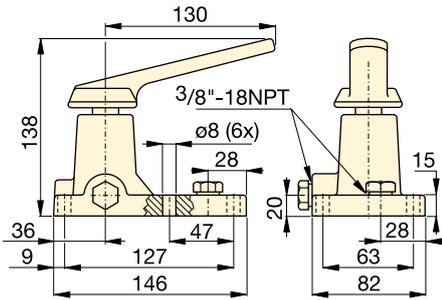
### Druckloser Umlauf in Mittelstellung

- Zum Betrieb eines oder mehrerer Zylinder. In der Mittelstellung wird der Förderstrom zum Tank zurückgeleitet.

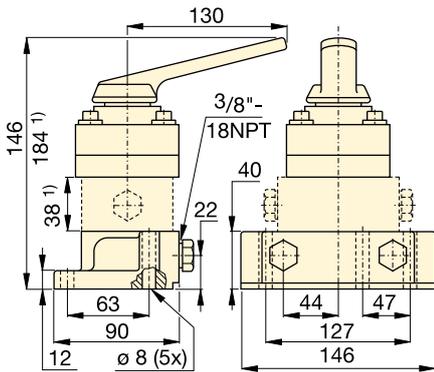
## Produktauswahl

Ventiltyp	Stelle Ventilmontage	Modellnummer	Hydrauliksymbol
<b>▼ Handbetätigte 3-Wege, 2-Positionen (3/2)</b>			
–	Pumpe	VM-2	
<b>▼ Handbetätigte 3-Wege, 3-Positionen (3/3)</b>			
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Pumpe	VM-3	
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Rohrleitung	VC-3	
<b>▼ Handbetätigte 3-Wege, 3-Positionen (3/3)</b>			
Druckloser Umlauf in Mittelstellung Gesperrt	Pumpe	VM-3L	
Druckloser Umlauf in Mittelstellung Gesperrt	Rohrleitung	VC-3L	
Geschlossene Mittelstellung	Rohrleitung	VC-15	
Geschlossene Mittelstellung Gesperrt	Rohrleitung	VC-15L	

**VM-2**

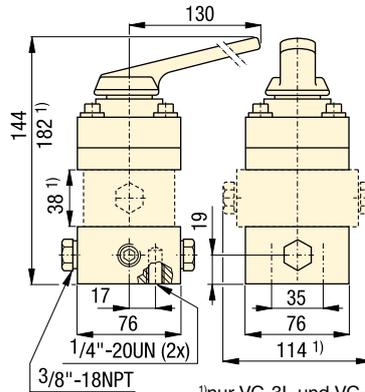


**VM-3, VM-3L**



<sup>1)</sup> nur VM-3L

**VC-3, VC-3L  
VC-15, VC-15L**



<sup>1)</sup> nur VC-3L und VC-15L

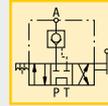
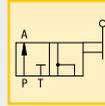
Druck: 0 - 700 bar

Durchfluss: Max. 17 L/min

**GB** 3-way directional valves

**F** Distributeurs à 3 voies

**I** Valvole direzionali, 3-vie



**Optionen**

**Manometer und Zubehör**

☐ 190 ▶



**Schläuche und Kupplungen**

☐ 192 ▶



**Verschraubungen**

☐ 194 ▶



**Wichtig**

**Sperrventile**

Für Anwendungen, die eine Schaltüberdeckung erfordern, sind die meisten VM- und VC-Ventile mit vorgesteuertem Rückschlagventil einsetzbar. Diese Möglichkeit bietet eine hydraulische Sperrung der Last, bis das Ventil in die Einfahrposition geschaltet ist. Zur Bestellung dieser Eigenschaft fügen Sie der Modellnummer ein „L“ an.

Unterstützung zu Ventilen  
Siehe die Grundeinrichtung und Informationen zu Hydraulikventilen in unseren „Gelben Seiten“.

☐ 197 ▶

**Produktspezifikationen**

Modellnummer	Druckbereich bar	Verwendung für Zylinder	Fließwegschemata			kg
			Ausfahren	Halten	Einfahren	
<b>▼ Handbetätigte 3-Wege, 2-Positionen (3/2)</b>						
VM-2	0-700	Einfachwirkend		-		2,2
<b>▼ Handbetätigte 3-Wege, 3-Positionen (3/3)</b>						
VM-3	0-700	Einfachwirkend				2,1
VC-3	0-700	Einfachwirkend				2,9
<b>▼ Handbetätigte 3-Wege, 3-Positionen (3/3)</b>						
VM-3L	0-700	Einfachwirkend				3,9
VC-3L	0-700	Einfachwirkend				4,7
VC-15	0-700	Einfachwirkend				2,9
VC-15L	0-700	Einfachwirkend				4,7

Abgebildet: VC-20, VM-4



### V-Serie

Handbetätigte 4-Wege-, 3-Positions-Ventile zum Betrieb zweier doppelwirkender oder eines einfachwirkenden Zylinders. Ventile zur Montage in Rohrleitungen enthalten Rücklaufleitungssatz zum Anschluss der Ventile an den Pumpen-Tank.

#### Anwendung

An den Pumpen montierte Ventile bieten eine zentrale Steuerung der Pumpleistung für die zyklische Betätigung des Zylinders. Bei Rohrleitungsmontage an einer beliebigen praktischen Stelle im System, an der Zylinder gesteuert werden müssen.

■ Manuelle VC-4 Enerpac Ventile zur Steuerung eine hydraulischen Kreislaufs auf einer Paletten-Spannvorrichtung



## Zuverlässige Steuerung doppelwirkender Zylinder

- Wegeventile ermöglichen bei Verwendung mit doppelwirkenden Zylindern oder zwei einfachwirkenden Zylindern einen Ausfahr-/Halte-/Einfahrtrieb
- Rohrleitungs- oder Pumpenmontage mit den meisten Enerpac Pumpen
- Rohrleitungsventile enthalten Rücklaufleitungssatz
- Ventile der VC- und VM-Serie bieten „Sperr-“Option für Lasthalte-Anwendungen

## Wählen Sie die gewünschte Mittelstellung

### Nicht sperrend

- Verwendung in einfachen Spannkreisen. Abfluss zwischen den Anschlüssen bei Betätigung

### Geschlossene Mittelstellung

- Zum Betrieb mehrerer Ventile und Zylinder. Alle Anschlüsse in Mittelstellung geschlossen.

### Gesperrte Mittelstellung

- Zur Schaltüberdeckung ohne Druckverluste Eine Zylinderbewegung kann erst wieder erfolgen, wenn das Ventil aus der Halteposition bewegt wird

### Druckloser Umlauf in Mittelstellung

- Zum Betrieb eines oder mehrerer Zylinder. In der Mittelstellung wird der Förderstrom zum Tank zurückgeleitet.

## Produktauswahl

Ventiltyp	Stelle Ventil-montage	Modell-nummer	Hydraulik-symbol
<b>▼ Handbetätigte 4-Wege, 3-Positionen (4/3)</b>			
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Pumpe	<b>VM-4</b>	
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Rohrleitung	<b>VC-4</b>	
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Pumpe	<b>VM-4L</b>	
Gesperrt		<b>VC-4L</b>	
Druckloser Umlauf in Mittelstellung	Rohrleitung	<b>VC-4L</b>	
Gesperrt		<b>VC-20</b>	
Geschlossene Mittelstellung	Rohrleitung	<b>VC-20</b>	
Geschlossene Mittelstellung	Rohrleitung	<b>VC-20L</b>	

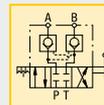
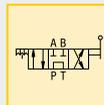
Druck: 0 - 700 bar

Durchfluss: Max. 17 L/min

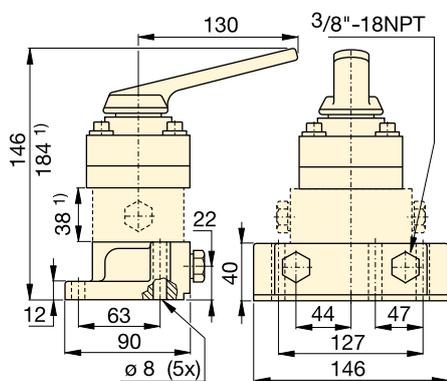
**GB** 4-way directional valves

**F** Distributeurs à 4 voies

**I** Valvole direzionali, 4-vie

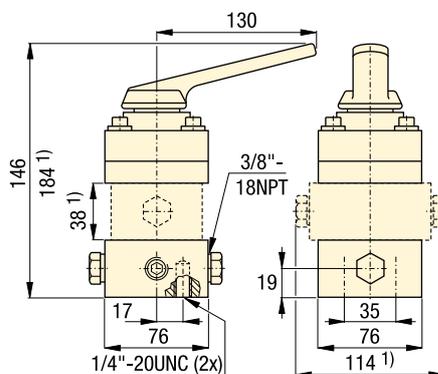


VM-4, VM-4L



<sup>1)</sup> nur VM-4L

VC-4, VC-3L  
VC-20, VC-20L



<sup>1)</sup> nur VC-4L und VC-20L

**Optionen**

**Manometer und Zubehör**

☐ 190 ▶



**Schläuche und Kupplungen**

☐ 192 ▶



**Verschraubungen**

☐ 194 ▶



**Produktspezifikationen**

Modellnummer	Druckbereich bar	Verwendung für Zylinder	Fließwegschemata			kg
			Ausfahren	Halten	Einfahren	
<b>▼ Handbetätigte 4-Wege, 3-Positionen (4/3)</b>						
VM-4	0-700	Doppeltwirkend				2,1
VC-4	0-700	Doppeltwirkend				2,9
VM-4L	0-700	Doppeltwirkend				3,9
VC-4L	0-700	Doppeltwirkend				4,7
VC-20	0-700	Doppeltwirkend				2,9
VC-20L	0-700	Doppeltwirkend				4,7

**Wichtig**

**Sperrventile**

Für Anwendungen, die eine Schaltüberdeckung erfordern, sind die meisten VM- und VC-Ventile mit vorgesteuertem Rückschlagventil einsetzbar. Diese Möglichkeit bietet eine hydraulische Sperrung der Last, bis das Ventil in die Einfahrposition geschaltet ist. Zur Bestellung dieser Eigenschaft fügen Sie der Modellnummer ein „L“ an.

Unterstützung zu Ventilen  
Siehe die Grundeinrichtung und Informationen zu Hydraulikventilen in unseren „Gelben Seiten“.

☐ 197 ▶

Abgebildet: WVP-5, MVPM-5



## Folgeventile

Folgeventile blockieren den Ölfluss zu einem hydraulischen Sekundärkreis, bis im Primärkreis ein voreingestellter Druck erreicht wird.

Folgeventile verfügen über ein eingebautes Rückschlagventil, so dass das Öl ohne Außenleitungen zurückfließen kann.

Beim V-2000-Ventil kann die Druckeinstellung mit Lösen oder Anziehen der Einstellschraube geändert werden. Bei den übrigen Modellen werden die Druckeinstellungen durch Lösen der Kontermutter und Drehen der Stellschraube bis zum Erreichen der gewünschten Einstellung geändert.

## Anwendung

Folgeventile können mithilfe von Befestigungsbolzen entweder in Rohrleitungen oder an Spannvorrichtungen montiert werden.

Eine typische Anwendung für ein Folgeventil ist die Verriegelung von Abstützzylindern vor der Anwendung von Schwenkspannzylindern an ein gestütztes Teil, um ein Durchbiegen dieses Teils zu verhindern.

■ Zwei WVP-5 Folgeventile werden mit der Enerpac Automatikkupplung der MCA-Serie genutzt, um das System zu automatisieren.



## Druckabhängige Folgesteuerung

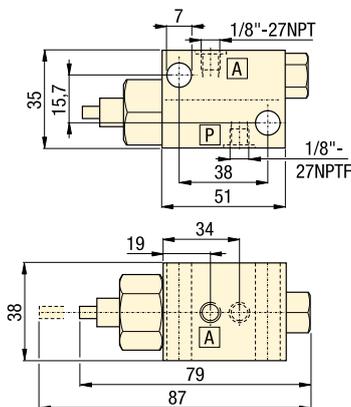
### MVPM-5, WVP-5, MVPC-5

- Direkte präzise Druckeinstellung
- Die Druckeinstellung zwischen 35-350 bar für den Sekundärkreis wird mittels der Kontermutter gesichert
- Montagelöcher auf WVP-5, Flanschmontagenanschlüsse auf MVPM-5
- MVPC-5 verfügt über ein Kassettengehäuse

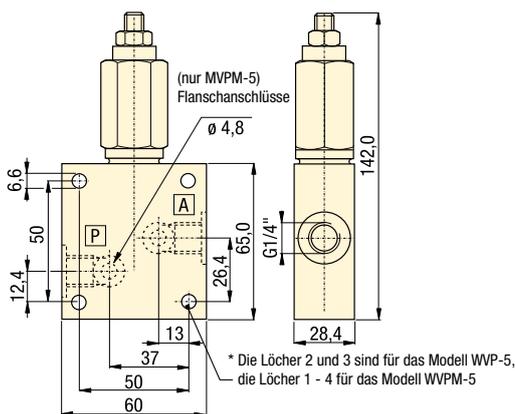
### V-2000

- Direkte präzise Druckeinstellung
- Druckeinstellung zwischen 14-140 bar für den Sekundärkreis
- Der Betrieb des Ventils wird angezeigt.

### V-2000



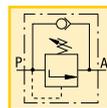
### MVPM-5, WVP-5



Druck: 350 bar

Durchfluss: 4 - 10 L/min

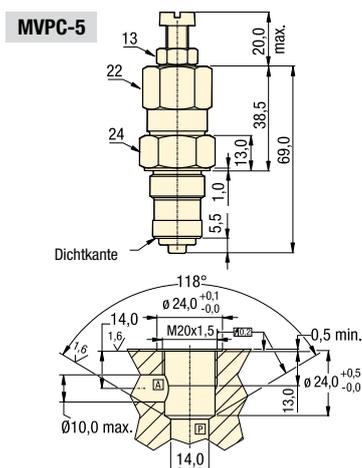
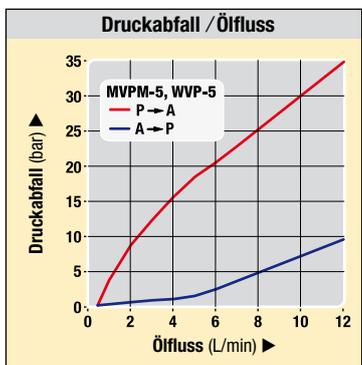
- GB Sequence valves
- F Valve de séquence
- I Valvole di sequenza



## Optionen

Manometer und Zubehör

190 ▶



## Produktauswahl

Druckregelbereich	Max. Druck	Max. Öldurchfluss	Modellnummer	Ölanschlüsse	Öffnungsdruck Rückschlagventil	A	kg
bar	bar	L/min			bar	mm	
14 - 140	350	4,0	V-2000	1/8"-27 NPTF	-	-	0,9
35 - 350	350	10,0	MVPC-5	-	0,7	-	0,2
35 - 350	350	6,0	MVPM-5	G 1/4"	1,4	28,5	1,3
35 - 350	350	6,0	WVP-5	SAE #4	1,4	24,9	0,8

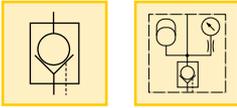
Dichtungsmaterial: Buna-N.

Verteiler-O-Ringe im Lieferumfang von MVPM-5. Fragen Sie bei Enerpac nach, welche Oberflächenbearbeitung zur Installation der Flanschmontage benötigt wird.

Vorsteuerverhältnis: 7:1

Durchfluss: Max. 38 L/min

- GB** Check valves
- F** Clapets antiretour piloté
- I** Valvola di non ritorno



## Zum Halten der Zylinderlast und zur Gewährleistung des abgesetzten Entsperrens

- Schnelle Kontrolle
- Gehärtete Sitze gewährleisten eine lange Lebenszeit und die Schaltüberdeckung
- Eingebauter Druckspeicher zum Halten des Betriebsdrucks
- Montagelöcher
- Flanschmontagegehäuse MVM-72.

Abgebildet: MV-72

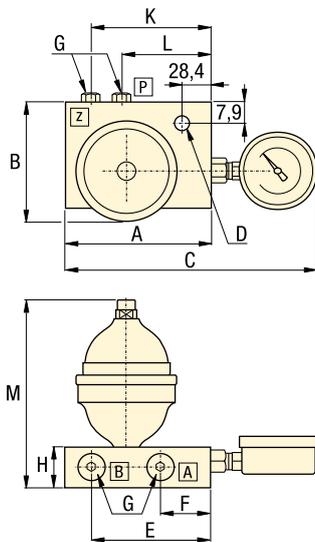


## Produktauswahl

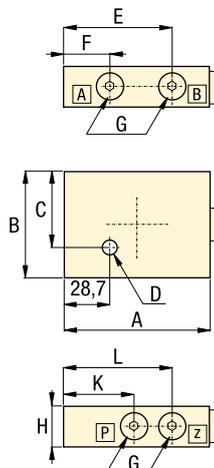
Vorsteuerverhältnis	Enthaltener Druckspeicher	Max. Ölfluss L/min	Max. Druck bar	Modellnummer	Ölanschlüsse	Optionales Ladegerät für ACL	kg
7:1	–	38	350	MV-72	G 1/4 Zoll	–	1,8
7:1	ACL-22	38	350	MV-722B	G 1/4 Zoll	WAT-2	2,7
7:1	ACL-202	38	350	MV-7202B	G 1/4 Zoll	WAT-2	3,4
7:1	–	38	350	MVM-72	G 1/4 Zoll	–	1,4

Weitere Informationen zu den Druckspeichern der ACL-Serie finden Sie auf Seite 124.

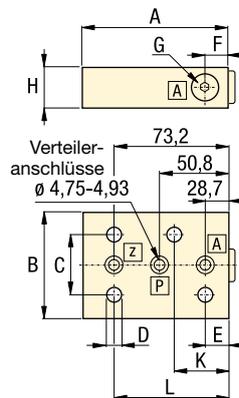
### MV-722B, -7202B



### MV-72



### MVM-72



- A** = Zylinder ausgefahren
- B** = Zylinder eingefahren
- P** = Druck
- Z** = Vorsteuerung

## Produktabmessungen in mm [ ]

Modellnummer	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M
MV-72	89,0	63,5	55,6	7,1	73,2	28,7	G1/4"	31,8	50,8	73,2	–
MV-722B	89,0	71,1	184,2	7,1	73,2	28,4	G1/4"	31,8	73,2	50,8	145
MV-7202B	89,0	92,4	181,1	7,1	73,2	28,4	G1/4"	31,8	73,2	50,8	185
MVM-72	89,0	63,5	38,1	7,1	28,7	28,4	G1/4"	31,8	44,5	73,2	–

Dichtungsmaterial: Buna-N. Verteiler-O-Ringe im Lieferumfang von MVM-72. Fragen Sie bei Enerpac nach, welche Oberflächenbearbeitung zur Installation der Flanschmontage benötigt wird.

[www.enerpacwh.com](http://www.enerpacwh.com)

## MV-Serie

Vorgesteuerte Rückschlagventile regeln den Öldurchfluss mit einem eingebauten Steuerstromkreis, was für eine schnelle und automatische Kontrolle Ihrer Spannanwendungen sorgt.

Die vorgesteuerten Rückschlagventile mit eingebautem Druckspeicher tragen zur Aufrechterhaltung des Betriebsdrucks bei geringen Ölverlusten bei.

### Anwendung

Zusätzliche Möglichkeit, das Ventil mittels Steuerdruck zu öffnen, um ein Einfahren der Zylinder zu ermöglichen. Durch Einsatz des vorgesteuerten Rückschlagventils kann das Einfahren des Zylinders automatisch, ohne manuelle Bedienung, erzielt werden.

## Optionen

### Verschraubungen

194 ▶



Abgebildet: PRV-3



## PRV-Serie

Diese Ventile regeln den Betriebsdruck bei allen nachfolgenden Ventilen entsprechend dem eingestellten Druck. Sie sorgen für einen konstanten Druck in einem Sekundärkreis. Einschließlich eines Rückschlagventils zur Vermeidung von Druckabfall im Sekundärkreis.

## Anwendung

Dieses Ventil wird eingesetzt, um mit nur einer hydraulischen Versorgung einen Primärkreis mit hohem Druck sowie einen Sekundärkreis mit niedrigem Druck zu gewährleisten.

Der PRVM-2-Verteiler lässt sich per Flansch- oder Rohrmontage installieren. PRV-8 und PRV-9 bieten mit diesem Verteiler in vormontiertes Ventil. PRV-3 und 4 eignen sich zur Rohrleitungsmontage. Zum direkten Einbau in eine tiefgebohrte Spannvorrichtung lässt sich die Kassette von PRV-3 und 4 entfernen. Die Kassette lässt sich als PRV-3T oder PRV-4T separat bestellen.

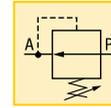
## Genauere Steuerung des hydraulischen Drucks

- Stellknopf arretierbar
- Genauere Drucksteuerung
- G1/4 Zoll Ölanschluss
- Rohrleitungsmontage
- Der PRVM-2-Verteiler bietet sowohl 1/4 Zoll BSPP- als auch Flanschanschlüsse
  - Manometeranschluss - 1/8 Zoll NPT

**Druck: 350 bar**

**Durchfluss: 7 L/min**

- GB Pressure reducing valves
- F Valve de pression réglable
- I Valvola regol. di pressione



## Optionen

### Manometer

☐ 190 ▶

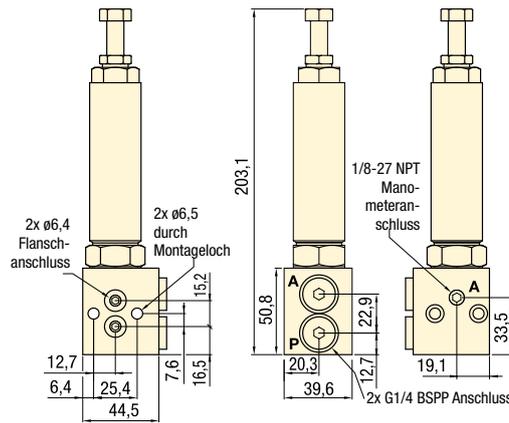


### Verschraubungen

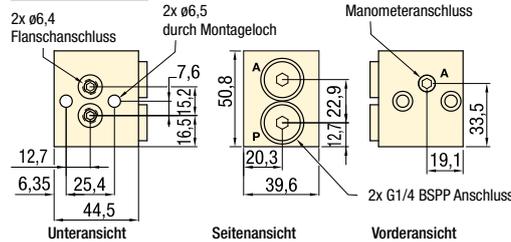
☐ 194 ▶



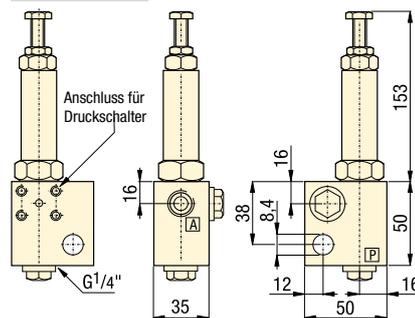
### PRV-8, 9



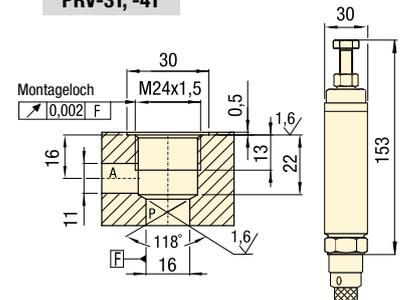
### PRVM-2



### PRV-3, -4



### PRV-3T, -4T



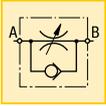
## Produktauswahl

Montage typ	Einstellbarer Druckbereich	Max. Druck	Modellnummer	Ölanschlüsse	Max. Öfluss	
	bar	bar		BSPP	L/min	kg
Rohrleitung	30 - 300	350	PRV-3	G1/4 Zoll	7	1,3
Kassette	30 - 300	350	PRV-3T	-	7	0,7
Rohrleitung	5 - 130	350	PRV-4	G1/4 Zoll	7	1,3
Kassette	5 - 130	350	PRV-4T	-	7	0,7
Rohrleitung	30 - 300	350	PRV-8	G1/4 Zoll	7	1,1
Rohrleitung	5 - 138	350	PRV-9	G1/4 Zoll	7	1,1
Rohrleitung	-	350	PRVM-2	G1/4 Zoll	7	0,6

Max. Durchfluss: 38 L/min

Druck: 0 - 350 bar

- GB Flow control valves
- F Valves de control débit
- I Valv. di controllo del flusso



## Regelung des Ölflusses

- Sitzventil zur Vermeidung jeglicher Lecks
- Farbcodierte Flussanzeige
- Freier Rücklauf
- Genaue Messkapazität
- Arretierbar
- Standardmäßig Viton-Dichtungen.

Abgebildet: VFC-1



## Optionen

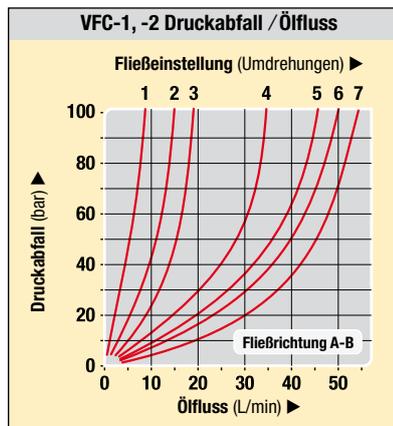
### Verschraubungen

194 ▶

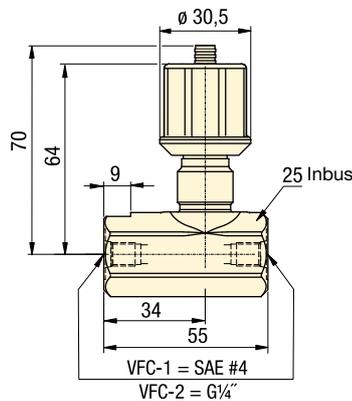


### Hochdruckfilter

193 ▶



VFC-1, -2



## Produktauswahl

Max. Ölfluss	Druckbereich	Ölanschlüsse	Modellnummer	Fließweg	Max. Druckabfall	kg
L/min	bar				bar	
<b>▼ Stromregelventile</b>						
38	0-350	SAE#4	VFC-1		105	0,8
38	0-350	G 1/4"	VFC-2		105	0,8

Dichtungsmaterial: Viton

www.enerpacwh.com

## VFC-Serie

Ermöglicht wiederholbare Durchflussregelung. Das interne Rückschlagventil ermöglicht einen Dosierstrom in eine Richtung und freien Durchfluss in die entgegengesetzte Richtung. Die genaue Steuerung wird mit einem Einstellknopf im Mikrometer-Stil erzielt, der sich mit der Stellschraube sperren lässt.

### Anwendung

Verwenden Sie die Stromregelventile der VFC-Serie als Muffenventile kombiniert mit der Enerpac Spannpumpe der WE-Serie zum Schutz Ihrer Komponenten vor Schäden durch hohe Durchflussmengen.

■ Rohrleitungsmontage eines VFC-1-Stromregelventils.



Abgebildet: HV-1000A, V-17, V-10, V-12, V-152



## Zusatzventile

Enerpac-Zusatzventile sind in einem breiten Sortiment und in vielen Bauarten zur Steuerung des hydraulischen Drucks oder des Ölflusses erhältlich. Diese Ventile werden zusammen mit anderen Ventilen und Systemkomponenten verwendet, um für einen vollautomatisierten, kontrollierten Betrieb zu sorgen.

### Anwendung

Zusatzventile dienen dazu, Spannabläufe zu automatisieren, Druckabfall zu verhindern und die Sicherheit des Bedienungspersonals und der Systemkomponenten zu erhöhen.

■ V-17 Sicherheits-Rückschlagventil auf einer Spannvorrichtung



## Die Lösung zur Steuerung Ihrer Hydraulik

- Regelt den Ölfluss oder Betriebsdruck
- Alle Ventile sind mit NPT- oder SAE-Anschlüssen zur Vermeidung von Leckölverlusten bei Nenndruck ausgestattet.
- Einfacher Einbau in jedes System
- Alle Ventile besitzen zum besseren Korrosionsschutz lackierte, beschichtete oder plattierte Oberflächen.

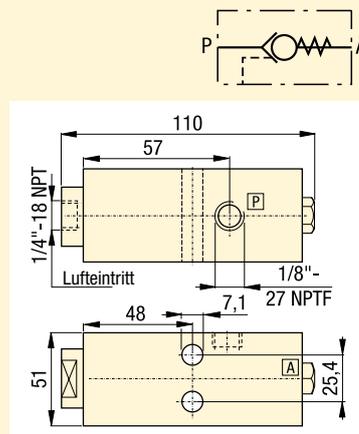
## Produktauswahl

Ventiltyp	Max. Druck bar	Modellnummer	Ölanschlüsse
Rückschlagventil, luftvorgesteuert	200	<b>HV-1000A</b>	1/8" NPTF
Rückschlagventil, modular	200	<b>MHV-1</b>	1/8" NPTF
Druckbegrenzungsventil	200	<b>PLV-40013B</b>	1/8" NPTF
Manuelles Absperrventil	350	<b>V-12</b>	SAE #4
Autom. Dämpfungsventil	700	<b>V-10</b>	1/2" NPTF
Sicherheits-Rückschlagventil	700	<b>V-17</b>	3/8" NPTF
Druckbegrenzungsventil	700	<b>V-152</b>	3/8" NPTF

## Produktspezifikationen

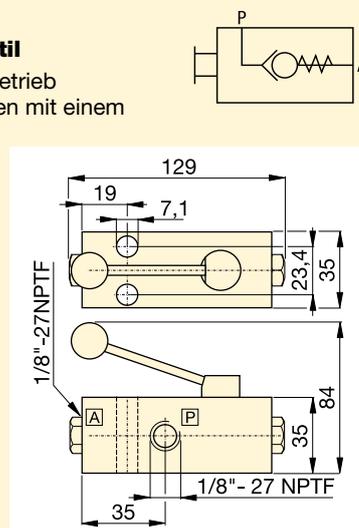
### HV-1000A Luftvorgesteuertes Rückschlagventil

- Hält die Flüssigkeit unter Druck, gewährleistet unabhängige Steuerung verschiedener Medien in einer Vorrichtung
- Das Ventil kann die Pneumatiksteuerleitung und den Luft/Öl-Druckübersetzer schalten
- Max. Öldurchfluss 5 L/min.
- Arbeitet mit dem VA-42 4-Wege-Luftventil und einem Luft/Öl-Druckübersetzer.



### MHV-1 Modulares Rückschlagventil

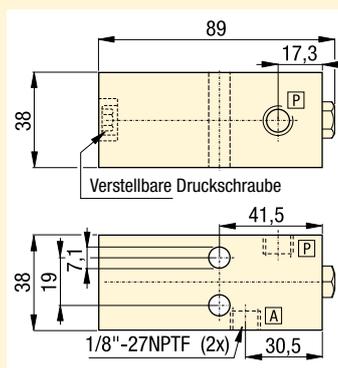
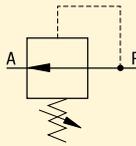
- Ermöglicht den separaten Betrieb mehrerer Spannvorrichtungen mit einem einzigen Pumpenaggregat
- Ideal für Anwendungen, bei denen Flüssigkeitszuleitungen sich nicht anbieten. Wenn der Systemdruck unterbrochen wird, hält das MHV-1 den Druck über das Ventil hinaus aufrecht.
- Max. Öldurchfluss 5 L/min.
- Zum Ablassen des Systemdrucks ist der Ventilhebel in eine beliebige Richtung um 90° zu drehen.



**PLV-40013B**

**Druckbegrenzungsventil**

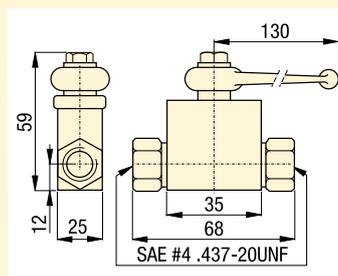
- Ermöglicht die genaue Regelung des Drucks, der bestimmte Klemmen erreicht
- Sobald der Druckaufbau einen voreingestellten Wert erreicht, schließt sich das Ventil und stabilisiert so den Druck in dem Abschnitt der Spannvorrichtung
- Druckeinstellung 14-103 bar
- Max. Öldurchfluss 5 L/min.



**V-12**

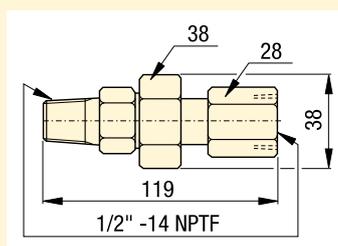
**Manuelles Absperrventil**

- Kugelventil zum Abriegeln des Hauptsystems oder verschiedener Bereiche einer Spannvorrichtung
- Standardmäßig mit Viton-Dichtungen
- Konstruktion erleichtert den Einbau und die Verrohrung
- Hoher Ölrückfluss bei vollständiger Öffnung des Ventils
- Max. Öldurchfluss 12 L/min.



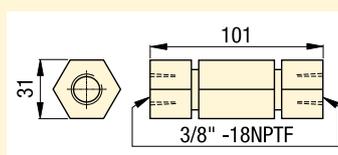
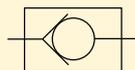
**V-10 Automatisches Dämpfungsventil**

- Zum Schutz des Manometers bei schnellen Arbeitstakten
- Erzeugt einen Druckflusswiderstand, wenn die Last plötzlich freigegeben wird.
- Einstellungen sind nicht erforderlich.
- Passt genau in ein Manometer-Zwischenstück der GA-Serie.



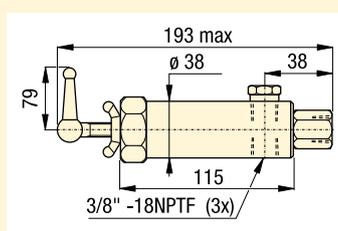
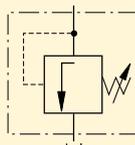
**V-17 Sicherheits-Rückschlagventil**

- Robuste Bauart für hohe Beanspruchung bei geringem Druckabfall.
- Schließt gleichmäßig und ohne Stöße
- Max. Öldurchfluss 30 L/min.

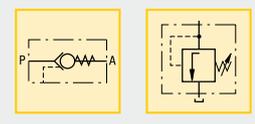


**V-152 Druckbegrenzungsventil**

- Begrenzt den Druck, den eine Pumpe im Hydraulikkreislauf erzeugt und regelt damit die durch die Bauteile ausgeübte Kraft
- Einstellbarer Druckbereich 55-700 bar; ± 3% Wiederholgenauigkeit
- Das Ventil öffnet sich, wenn der voreingestellte Druck erreicht wird. Durch ein Drehen des Betätigungsgriffs im Uhrzeigersinn wird der Druck erhöht
- Max. Öldurchfluss 30 L/min
- Enthält 1 m Rücklaufleitung.



- Druck: 0 - 700 bar**
- Durchfluss: 5 - 30 L/min max.**
- GB** Accessory valves
- F** Valves de contrôle
- I** Valvole do asservimento



**Optionen**

**VA-42 Luftventil**  158 ▶

**Manometer und Zwischenstücke**  190 ▶

**Schläuche und Kupplungen**  192 ▶

**Verschraubungen**  194 ▶

**Wichtig**

Unterstützung zu Ventilen  
Siehe die Grundeinrichtung und Informationen zu Hydraulikventilen in unseren „Gelben Seiten“.

197 ▶

Ventile  
Palletenkomponenten  
Systemkomponenten  
Gelbe Seiten

Abgebildet: VA-42, VAS-42



## Luftventile

Das Enerpac Sortiment an Wege-Luftventilen und Zubehör komplettiert Ihr Spannsystem. Die Ventile, die zur Steuerung von luftdruckbetriebenen Geräten dienen, erhöhen Ihre Produktivität und Effizienz.

### Anwendung

Wegesitz-Luftventile der VA-Serie bieten die Möglichkeit, luftdruckbetriebene hydraulische Geräte manuell oder elektrisch zu steuern. Das Zubehör, wie Schnellablass- und Rückschlagventile, Schalldämpfer und Regler, vervollständigen das Luftregelungssystem.

- Zusatzventile bieten mehr Sicherheit und effizientere Spannszyklen
- Zur Verwendung mit allen luftdruckbetriebenen Geräten empfohlen
- Wegeventile steuern und regulieren die Luftzufuhr
- Fernbetätigte Ventile ermöglichen Hand- oder Fußbetätigung.

## Wichtig

**Unterstützung zu Ventilen  
Siehe die Grundeinrichtung  
und Informationen zu  
Hydraulikventilen in unseren  
„Gelben Seiten“.**

☞ 223 ▶

## Zur Steuerung und Regulierung der Luftzufuhr

### VA-42 Manuell betätigtes Luft-5/2-Wegeventil

- Zur Steuerung von Luft/Öl-Druckübersetzern
- Standardmäßig mit Viton-Dichtungen

### VA-42 Elektromagnetisch betätigtes Luft-5/2-Wegeventil

- Zur Steuerung von Pumpen und Luft/Öl-Druckübersetzern
- Standardmäßig mit Viton-Dichtungen
- Magnetspannung: 120 V-AC, 50/60Hz  
Stromstärke: Anzugsleistung 0,11 A, Halteleistung 0,07 A
- Maximale Taktzeit: 600 Zyklen pro Minute

### VR-3 Schnellablassventil

- Ermöglicht ein schnelleres Aus- und Einfahren des Luft/Öl-Druckübersetzers
- Direkter Luftaustritt vom Druckübersetzer in die Atmosphäre

### V-19 Luft-Rückschlagventil

- Verhindert Luftdruckabfall zum Druckübersetzer für den Fall, dass plötzlich weniger Luft zugeführt wird

### RFL-102 Wartungseinheit

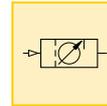
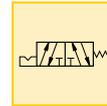
- Regelt den Luftdruck
- Filterlufteinlass
- Schmiert Druckluftmotoren mithilfe eines feinen Ölnebels
- Max. Luftstrom 1360 L/min

### QE-375 Luft-/Schalldämpfer

- Zur Verwendung mit VR-3 oder VAS/VA-42
- Reduziert den Geräuschpegel der Austrittsluft aus der Pumpe.

Luftdruck: 0 - 10 bar

- ☉ Air valves
- ☉ Valves à air
- ☉ Valvole di aria



## Optionen

### Manometer und Zwischenstücke

☞ 190 ▶



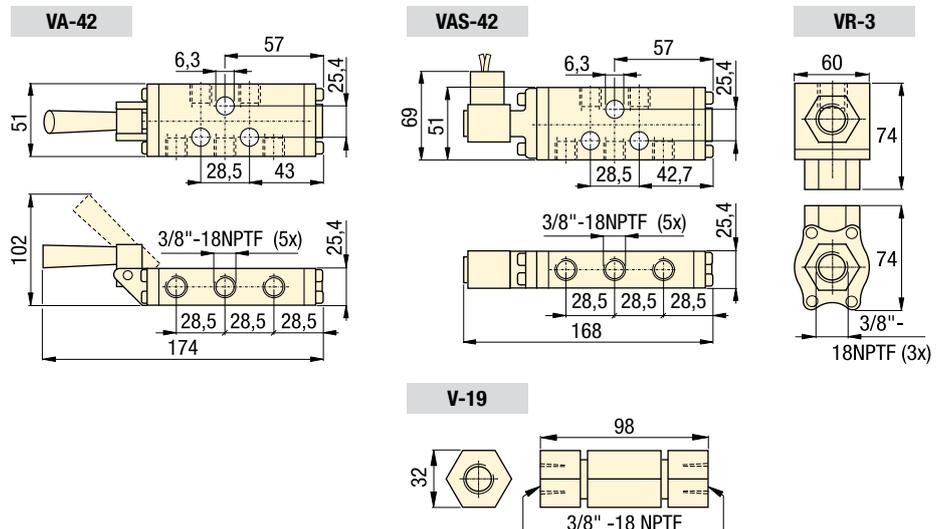
### Schläuche und Kupplungen

☞ 192 ▶



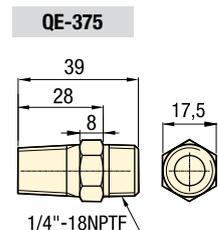
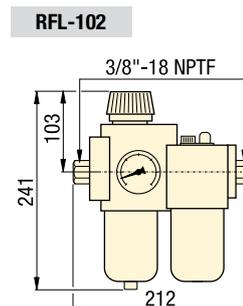
### Verschraubungen

☞ 194 ▶



## Produktauswahl

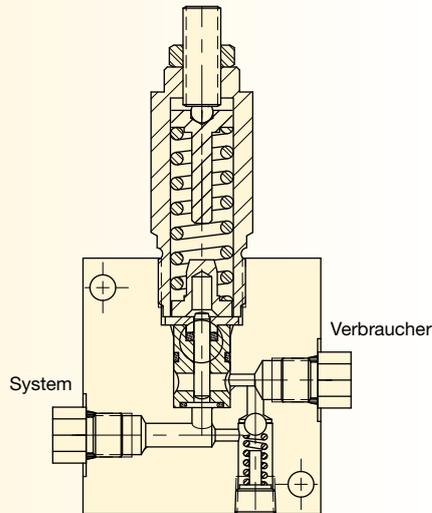
Max. Druck bar	Modellnummer
▼ Luftventile	
2-10	VA-42
2-10	VAS-42
0-7	VR-3
0-7	V-19
▼ Zubehör	
0-9	RFL-102
0-9	QE-375



## Ventilquerschnitte

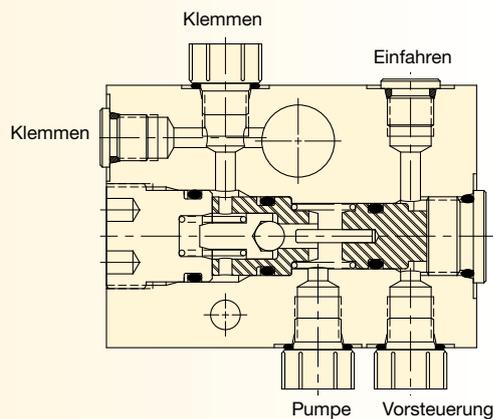
### MVPM-5

Der Öffnungspunkt wird mittels der Stellfeder eingestellt. Der eingehende Druck wird durch die Ventilspindel in der Stauscheibe blockiert. Sobald der Öffnungsdruck erreicht ist, wird die Spindel hochgedrückt, bis die Flüssigkeit passieren kann. Der Betriebsdruck wird aufrecht erhalten, während der Druck sich im nachfolgenden Kreislauf erhöht. Der Rückfluss erfolgt durch ein Gegenstrom-Rückschlagventil.



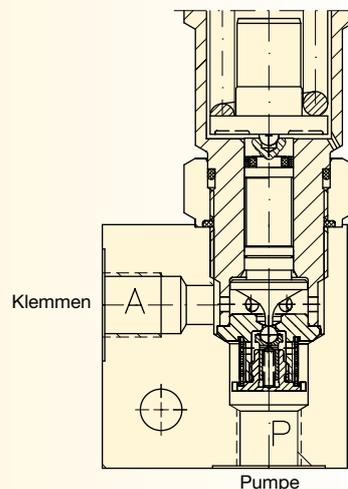
### V-72

Der Betriebsdruck tritt durch den Pumpenanschluss ein, fließt durch den Rückschlagsitz und am Rückschlagventil vorbei in den Zylinder-Kreislauf. Sobald der Betriebsdruck abfällt, schließt die Rückschlagkugel den Sitz, wodurch der Strom blockiert wird. Zur Freigabe des Zylinderdrucks wird der Vorsteuerungsanschluss mit Druck beaufschlagt. Der Vorsteuerungskolben drückt die Rückschlagkugel vom Sitz, wodurch der Rückfluss ermöglicht wird.



### PRV-3

Eine Rückschlagkugel wird durch eine gefederte Spindel über dem Rückschlagsitz gehalten. Die Einstellung der Feder bestimmt den Schließpunkt des Ventils. Durch den zylinderseitigen Druckaufbau im Kreislauf wird die Spindel angehoben und gelangt die Kugel in den Sitz. Der Abschluss des weiteren Durchflusses durch das Ventil führt zu einem reduzierten Druck auf den Zylinder.



# Komponenten

Enerpac bietet viele Lösungen für den Einsatz mit palettierten Spannvorrichtungen:

- Manuelle und automatische Hydraulikkupplungen für das Anschließen/Lösen der Spannvorrichtung
- Drehdurchführungen zum Einsatz mit permanenten Verbindungen
- Druckübersetzer zur Gewährleistung eines verstärkten Drucks beim Einspannen im Fall des Einsatzes von Maschinenhydraulik
- Sichere Verbindung zur drahtlosen Fernüberwachung des Drucks der Spannvorrichtung und der Position der Klemme.



## Technische Unterstützung

Beachten Sie die "Gelben Seiten" dieses Kataloges in Bezug auf:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

 197 ▶

# der palettierten Spannvorrichtung

	▼ Serie	▼ Seite	
Druckspeicher	AC WA	162 - 163	
Kupplungseinheiten	AC, AP MHV	164 - 165	
Manuelle Kupplungen	MCR, MCH	166 - 171	
Betätigungszyylinder und Druckverstärker	B, RA	172 - 173	
Automatische Kupplungen	MCA, MPA WCA, ACC	174 - 175	
Drehdurchführungen	AMP, CR, CRV	176 - 177	
Druckübersetzer	PID	178 - 179	
SafeLink Funkkommunikation	SLR, SLS SLE, SLD	180 - 185	

Abgebildet: ACL-201A, WA-502, ACL-21A

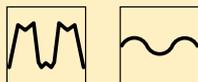


▶ Mit dem Hilfsdruck-Versorgungssystem der Enerpac Druckspeicher werden Stoßbelastungen gedämpft oder der Druckabfall in Anwendungen kompensiert, bei denen der Anlagendruck aufrechterhalten werden muss.

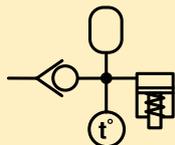
### Anwendungen für Druckspeicher:

- Energiespeicherung
- Dämpfung der Kreislaufpulsation
- Kompensierung der Wärmeausdehnung

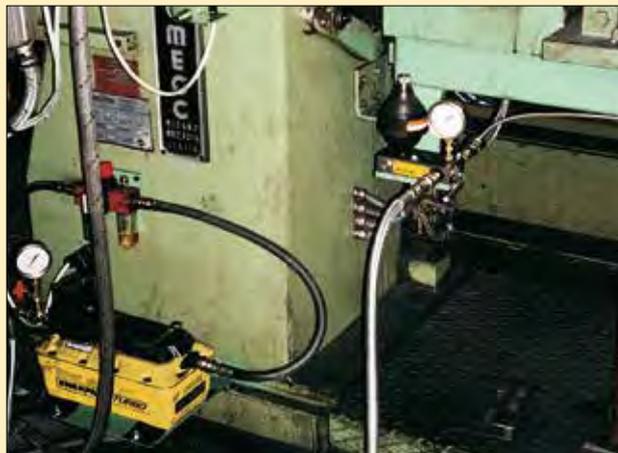
Pulsationsdämpfung



Wärmeausdehnung



■ Druckspeichereinheit ACBS-202 zum Druckhalten auf der Spannvorrichtung einer Werkzeugmaschine.



## Druckspeicher

.... sorgen für den Druckerhalt im Kreislauf

- Ideal für Hochfrequenz- und Schnellentladungs-Anwendungen
- Die ACL-Serie ist auf einen Fülldruck von 100 bar vorgespannt.
- Korrosionsbeständige Gehäuse bei der ACL-Serie
- Druckspeicher mit Federauslösung für ACM-1
- Hohe Energiespeicherkapazität bei geringem Raumbedarf
- WA-Druckspeicher sind mit einem Kolben ausgestattet
- ACL-Druckspeicher sind mit einer Membran ausgestattet
- ACM-Druckspeicher sind mit einer internen Feder ausgestattet.

## Produktauswahl

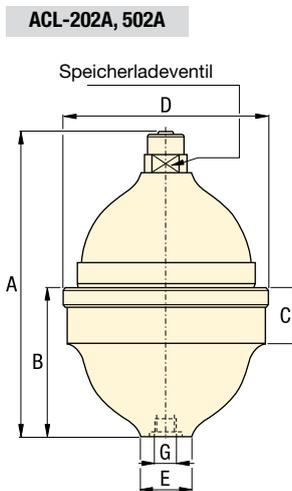
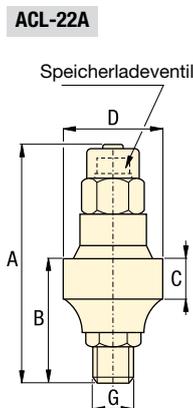
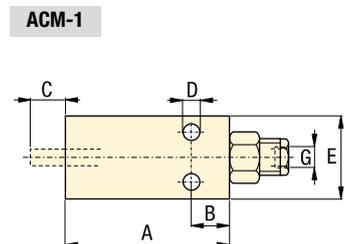
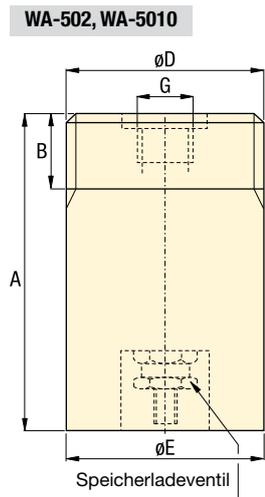
Betriebsdruck	Modellnummer	Max. Fördervolumen	Gasvolumen	Druck des vorgespannt Stickstoffs	Verfügbare Ölkapazität
bar		cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	bar	cm <sup>3</sup> bei 350 bar
<b>▼ Vorspannte Druckspeicher</b>					
0-210	<b>ACM-1</b>	1,6	–	–	–
100-350	<b>ACL-22A</b>	14,7	20,0	100	8,7
100-350	<b>ACL-202A</b>	126,2	169,9	100	73,9
100-350	<b>ACL-502A</b>	337,6	450,0	100	196,6
<b>▼ Ungespannte Druckspeicher</b>					
0-350 <sup>1)</sup>	<b>WA-502</b>	41,0	41,0	–	41,0
0-350 <sup>1)</sup>	<b>WA-5010</b>	163,9	163,9	–	122,9

<sup>1)</sup> Siehe Vorspannungsdiagramm auf Seite 163 für die hydraulischen Betriebsdrücke.

**Empfohlene Vorspannung**

Betriebsdruck bar	Modellnummer	Stickstoffdruck bar	Verfügbare Ölkapazität <sup>1)</sup> cm <sup>3</sup>
0 - 70	<b>WA-502</b>	35	24,6
70 - 210	<b>WA-502</b>	70	32,8
210 - 350	<b>WA-502</b>	80	41,0
0 - 70	<b>WA-5010</b>	35	90,1
70 - 210	<b>WA-5010</b>	70	106,5
210 - 350	<b>WA-5010</b>	80	190,5

<sup>1)</sup>Bei maximalem Betriebsdruck.



**Abmessungen in mm [ ]**

Modellnummer	A	B	C	D	E	F	G	Empfohlenes Ladegerät	kg
<b>▼ Vorgespannte Druckspeicher</b>									
<b>ACM-1</b>	133	19	13	6,7	45	-	1/4"-27 NPTF	-	1,0
<b>ACL-22A</b>	91	37	18	42,9	23	-	G1/4"	WAT-2	0,5
<b>ACL-202A</b>	137	69	29	84,5	29	-	G1/4"	WAT-2	1,2
<b>ACL-502A</b>	171	89	35	114,0	40	-	G3/8"	WAT-2	2,8
<b>▼ Ungespannte Druckspeicher</b>									
<b>WA-502</b>	119	30	-	2 3/4" -16 UN	70	-	SAE #8	WAT-1	3,2
<b>WA-5010</b>	181	30	-	2 3/4" -16 UN	70	-	SAE #8	WAT-1	5,2

**Druck: 0 - 350 bar**

**Ölvolumen: 1,6 - 337,6 cm<sup>3</sup>**

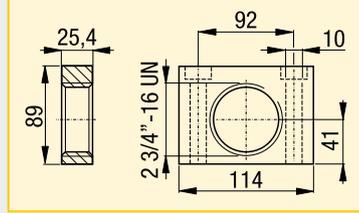
**Gasvolumen: 20 - 450 cm<sup>3</sup>**

- GB** Accumulators
- F** Accumulateurs
- I** Accumulatori



**Optionen**

**AW-50 Montageblock**  
Für Druckspeicher der WA-Serie.



**Hydrauliköl**

193 ▶

**Verschraubungen**

194 ▶

Abgebildet: AP-500, MHV-1, ACBS-22A



**▶ Druckspeichereinheiten tragen dazu bei, den Systemdruck in Ihrer Spannvorrichtung auch nach Trennung vom Hydraulikaggregat zu erhalten. Das Manometer zeigt auch nach Trennung vom Kreislauf den Systemdruck an.**

■ Druckspeichereinheit ACBS-202A zum Druckhalten auf der Spannvorrichtung einer Werkzeugmaschine.



## Druckspeichereinheiten

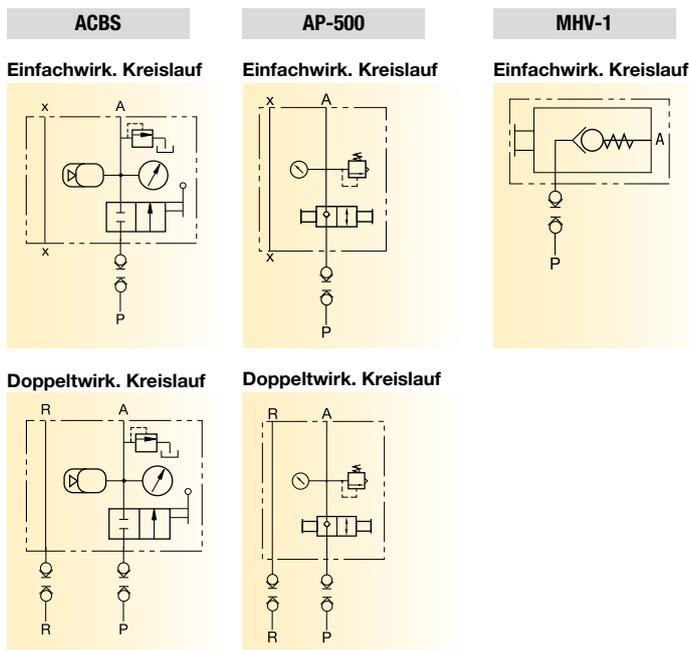
... raumsparender, einfacher Einsatz von Druckspeichern

- Ein Gerät ist sowohl für einen einfachwirkenden als auch einen doppelwirkenden Kreislauf einsetzbar
- Mit Druckbegrenzungsventil und Kugelhahnabsperrung ausgestattet
- Mit glyzeringefülltem Manometer
- Ein Kupplungsstecker (AH-652) im Lieferumfang enthalten
- O-Ring-Anschlüsse optional. O-Ring-Dichtungen an der Geräteunterseite für einfachwirkenden Kreislauf.

### MHV-1 Modulares Rückschlagventil

- Ermöglicht den separaten Betrieb mehrerer Spannvorrichtungen mit einem einzigen Pumpenaggregat
- Ideal für Anwendungen, bei denen Flüssigkeitszuleitungen sich nicht anbieten. Wenn der Systemdruck unterbrochen wird, hält das MHV-1 den Druck über das Ventil hinaus aufrecht
- Max. Fördervolumen 5 L/min
- Zum Ablassen des Systemdrucks ist der Ventilhebel in eine beliebige Richtung um 90° zu drehen.

### **i** Kupplungseinheitkreisläufe



### **g** Produktauswahl

Betriebsdruck	Modellnummer	Max. Fördervolumen	Gasvolumen	Druck des vorgespannt Stickstoffs	Verfügbare Ölkapazität
bar		cm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	bar	cm <sup>3</sup> bei 350 bar
100 - 350	<b>ACBS-22A</b>	16,4	20,0	100	8,7
100 - 350	<b>ACBS-202A</b>	163,9	169,9	100	73,9
0 - 350	<b>AP-500</b>	<b>AP-500 verwendet WA-502 oder WA-5010 <sup>1)</sup></b>			
0 - 207	<b>MHV-1</b>	-	-	-	-

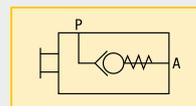
<sup>1)</sup> Siehe Vorspannungsdiagramm auf Seite 163 für die hydraulischen Betriebsdrücke.

Druck: 0 - 350 bar

Ölvolumen: 16,4 - 163,9 cm<sup>3</sup>

Gasvolumen: 20 - 169,9 cm<sup>3</sup>

- GB** Coupler packages
- F** Ensembles de raccords
- I** Unità di accoppiamento



## Optionen

### Kupplungen

☐ 192 ▶



### Hochdruck-filter

☐ 193 ▶



### Hydrauliköl

☐ 193 ▶



### Verschraubungen

☐ 194 ▶



## Wichtig

Mit diesen Steuerungseinheiten sind Enerpac Hochdruck-Leitungsfilter zu verwenden, die Schäden durch Verunreinigungen in Ihrem Hydraulikflüssigkeitssystem vorbeugen.

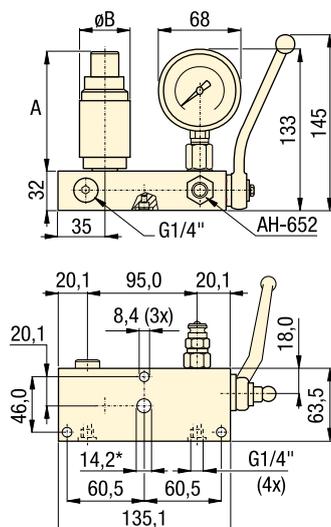
Bestellen Sie einen weiteren Kupplungsstecker zur Verwendung in doppelwirkenden Hydraulikkreisläufen.  
ACBS-Serie: AH-652  
AP-500: AH-654

Paletten-  
komponenten

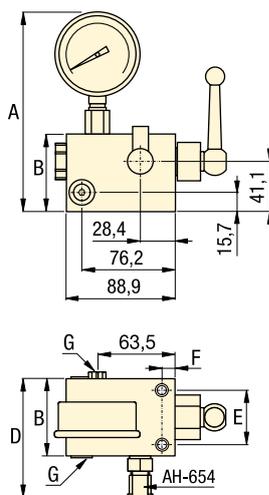
Systemkomponenten

Gelbe Seiten

### ACBS

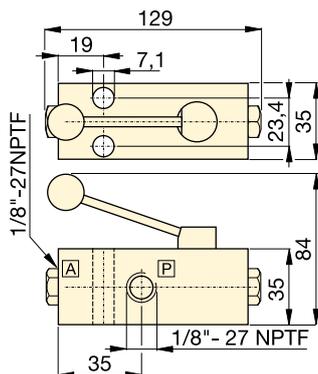


### AP-500



<sup>1)</sup> Loch für Flanschmontage darf bei Einsatz eines Anschlusses  $\varnothing$  7,6 mm nicht überschreiten

### MHV-1



## Abmessungen in mm [ ]

Modellnummer	A	B	C	D	E	F	G	Empfohlenes Ladegerät	kg
<b>▼ Vorgespannte Druckspeichereinheiten</b>									
ACBS-22A	68	42	-	-	-	-	G1/4"	WAT-2	4,6
ACBS-202A	106	85	-	-	-	-	G1/4"	WAT-2	5,4
AP-500	163,6	63,5	89,0	97,5	44,5	9,7	SAE #4	-	3,9
MHV-1	-	-	-	-	-	-	1/8" NPTF	-	-

Abgebildet: MCH-31, MCRA-11, MCRC-21, MCH-21, MCR-21



Die manuelle Kupplung von Enerpac ist als Doppelanschlussmodell oder mit Doppelanschluss und optionellem Luftkreislauf zur Positionsüberwachung verfügbar. Die Steuerungs-Palettenteil ist mit oder ohne internes vorgesteuertes Rückschlagventil erhältlich. Ein Filter bietet Schutz vor Verunreinigungen.

## Anwendungen für die manuelle Kupplung

- **Mit vorgesteuertem Rückschlagventil**  
- Verwenden Sie MCRC-21 für eine komplette, modulare Kupplungs-Palettenteil-Lösung.
- **Ohne vorgesteuertes Rückschlagventil:**  
- Verwenden Sie MCR-21 bei Einsatz des abgesetzt montierten vorgesteuerten Rückschlagventils.

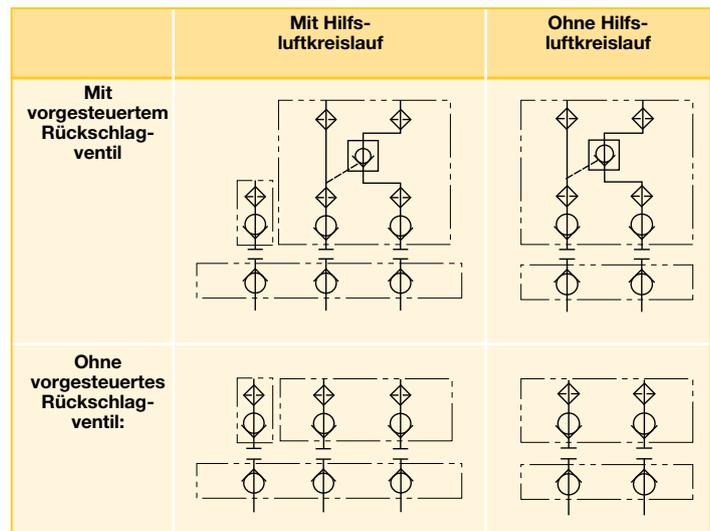
Die manuellen Kupplungen von Enerpac vereinfachen den Anschluss und das Trennen einer palettierten Spannvorrichtung.



## Manuelle Kupplungen ... bequemer Anschluss

- Zur Verwendung mit palettierten Spannvorrichtungen
- Mit oder ohne internes vorgesteuertes Rückschlagventil erhältlich
- Optionaler Kupplungsblock verfügbar, um einen Kreislauf zur pneumatischen Positionsüberwachung anzuschließen
- Flanschanschlüsse
- Anschlüsse für Rohrverbindungen
- Filtrierung zur Vermeidung von Verunreinigungen
- Die abnehmbare Frontplatte ermöglicht den Zugriff auf die Frontfilter und die Prüfkassette
- An den oberen Anschluss lässt sich ein Druckspeicher oder ein Manometer anschließen.

## Manuelle Kupplungskreisläufe



## Produktauswahl

Modellnummer	Grund-Konfigurationen	Kreisläufe
MCRC-21	Palettenteil mit vorgest. Rückschlagventil	Zwei hydraulische
MCR-21	Palettenteil ohne vorgest. Rückschlagventil	Zwei hydraulische
MCRA-11	Hilfsluftkreislauf-Steuerungsblock	Ein Luftkreislauf
MCH-21	Bedienungshebel	Zwei hydraulische
MCH-31	Bedienungshebel	Zwei hydraulische, ein Luftkreislauf
MCSB-21	Aufbewahrungsblock	-
MCPS-21	Näherungsschaltersatz	-

## Wählen Sie Ihre Komponenten

### MCRC-21 Palettenteil mit vorgesteuertem Rückschlagventil

Aufgrund des internen vorgesteuerten Rückschlagventils und den Anschlüssen für ein Manometer oder einen Druckspeicher ist der MCRC-21 ein hervorragendes Kupplungs-Palettenteil für palettierte Spannvorrichtungen. Das Rückschlagventil wird durch einen internen Filter vor Verunreinigungen geschützt. Verwendung mit dem MCH-21 Bedienungshebel.



### MCR-21 Palettenteil

Verwenden Sie die MCR-1 bei Anwendungen, bei denen das vorgesteuerte Rückschlagventil abgesetzt im Spannkreislauf montiert ist. Durch einen internen Filter wird der Kreislauf vor Verunreinigungen von außen geschützt.



### MCRA-11 Hilfsluftkreislaufsteuerung

Mit der MCRA-11 wird ein weiterer Anschluss zur Verbindung mit der pneumatischen Positionsüberwachung geschaffen. Verwendung entweder mit dem MCRC-21 oder MCR-21. Verwendung mit dem MCH-21 Bedienungshebel.



### MCSB-21 Aufbewahrungsblock für Bedienungshebel

Die richtige Aufbewahrung des MCH-21- oder MCH-31-Hebels beugt Verunreinigungen der Hydraulikkupplungen vor und gewährleistet, dass der Hebel nicht mit der Spannvorrichtung verbunden ist. Verwenden Sie den MCPS-21 Näherungsschalter, um die richtige Aufbewahrung als Eingabe der Maschinensteuerung zu nutzen.



### MCH-21 Bedienungshebel für zwei Hydraulikkupplungen

Verwenden Sie MCH-21 entweder mit dem MCRC-21 oder MCR-21 Palettenteil.



### MCH-31 Bedienungshebel

Verwenden Sie MCH-31 bei Einsatz des MCRA-11 mit dem MCRC-21 oder MCR-21 Palettenteil.



Max. Durchfluss: 15 L/min

Druck: 0 - 350 bar

-  Manual couplers
-  Coupleurs manuels
-  Innesti manuali

## Optionen

FZ Serie  
Verschraubungen

 194 ▶



Schläuche

 192 ▶



Vorgesteuerte  
Rückschlag-  
ventile

 153 ▶



Druckspeicher

 162 ▶



## Wichtig

Nicht an Hydraulikkupplungen ankuppeln, die unter Druck stehen, oder von diesen lösen, da dies zur Beschädigung der Hydraulikkupplungen führen kann.

Überschreiten Sie niemals den maximalen Durchfluss und den Höchstdruck.

Betriebsdruck bar	Reserve-Hydraulikdüse	Reserve-Filtersatz	Spannung DC-V	Modellnummer
7 - 350	AH-654	FL-2201K	-	MCRC-21
7 - 350	AH-654	FL-2201K	-	MCR-21
1 - 7 *	AH-654	FL-2201K	-	MCRA-11
7 - 350	AR-650	-	-	MCH-21
7 - 350	AR-650	-	-	MCH-31
-	AH-654	-	-	MCSB-21
-	-	-	24	MCPS-21

\* Luftdruck

Abgebildet: MCH-21, MCR-21

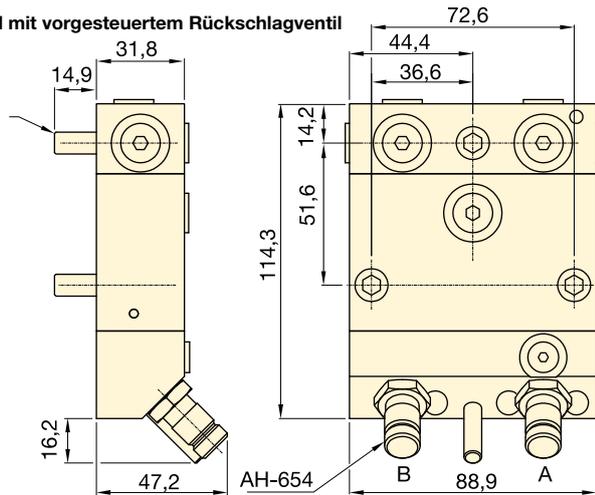


## MCR- und MCH-Serie

Mit dem Enerpac MCH-21 Bedienungshebel mit zwei Anschlüssen lässt sich mittels einer einfachen Steck- und Lösebewegung eine bequeme Verbindung zum MCR-21 Palettenteil mit zwei Anschlüssen herstellen oder lösen.

### MCR-21 Palettenteil mit vorgesteuertem Rückschlagventil

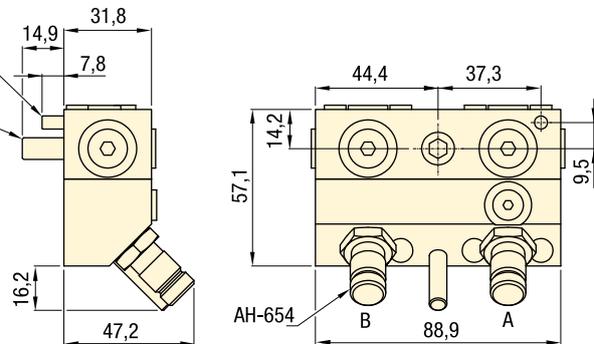
Auf Seite 170 finden Sie die Montagezeichnung.



### MCR-21 Palettenteil ohne vorgesteuertes Rückschlagventil

± 4,8 mm  
Länge 15,7 mm  
Federspannstift (im Lieferumfang)

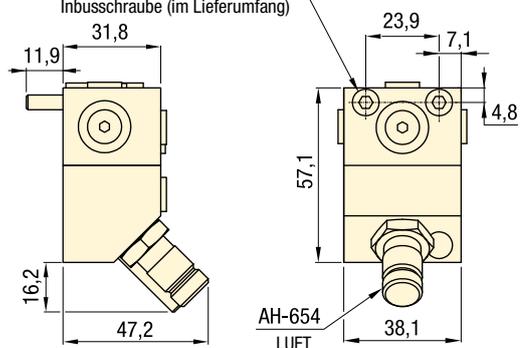
5/16 Zoll-18UN  
Länge 38 mm  
Inbusschraube (im Lieferumfang)



### MCRA-11 Hilfsluftkreislauf-Steuerung

Auf Seite 170 finden Sie die Montagezeichnung.

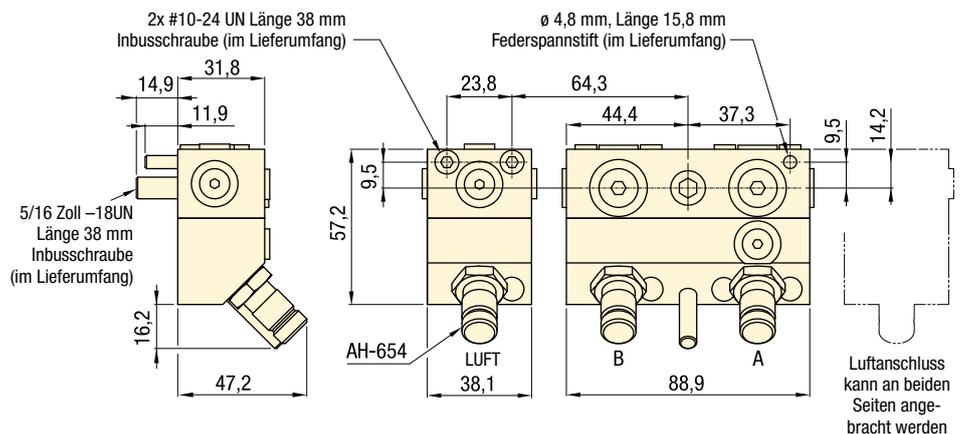
2x #10-24 UN Länge 38 mm  
Inbusschraube (im Lieferumfang)



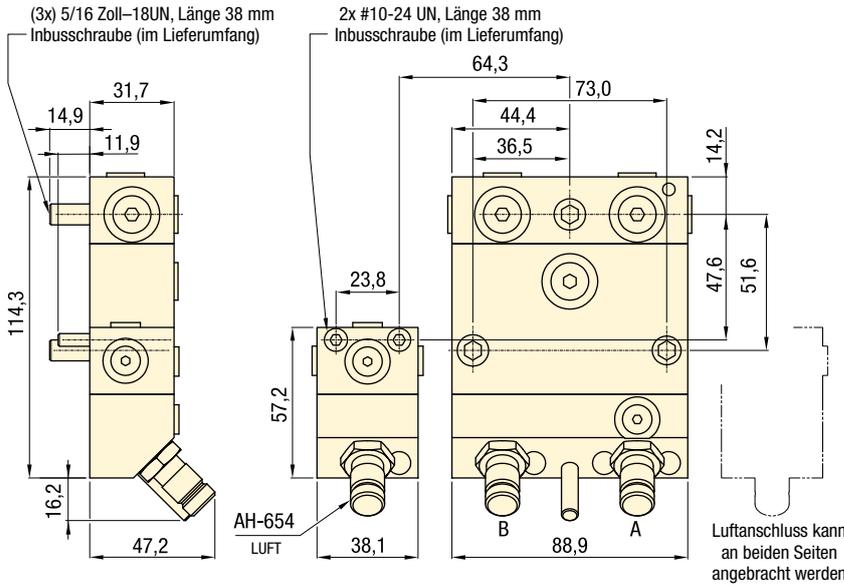
### MCR-21 mit MCRA-11 Palettenteil mit Luftanschluss und ohne vorgesteuertes Rückschlagventil

2x #10-24 UN Länge 38 mm  
Inbusschraube (im Lieferumfang)

5/16 Zoll-18UN  
Länge 38 mm  
Inbusschraube (im Lieferumfang)



## MCRC-21 mit MCRA-11 Auf Seite 170 finden Sie die Montagezeichnung.



**Max. Durchfluss: 15 L/min**

**Druck: 0 - 350 bar**

- GB** Manual couplers
- F** Coupleurs manuels
- I** Innesti manuali

## Optionen

**FZ Serie Verschraubungen**

194 ▶



**Schläuche und Kupplungen**

192 ▶



**Vorgesteuerte Rückschlagventile**

153 ▶

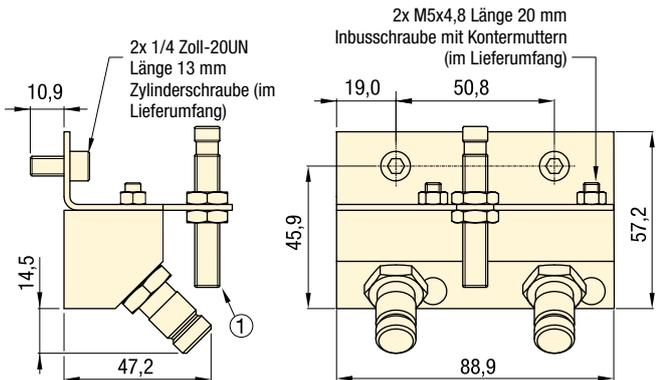


**Druckspeicher**

162 ▶

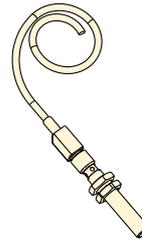


## MCSB-21 Aufbewahrungsblock. Auf Seite 171 finden Sie die Montagezeichnung.



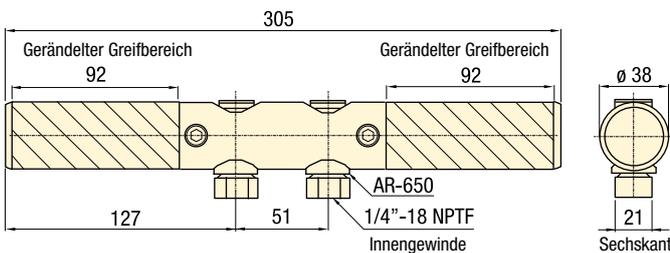
## MCSB-21

Optionaler Näherungsschalter

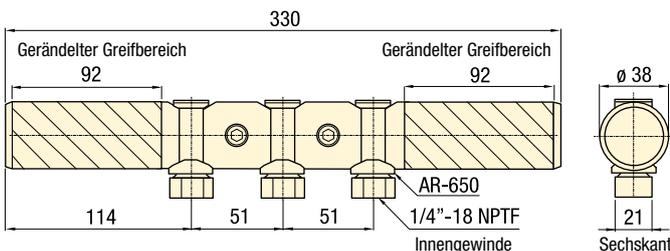


① Ein optionaler Näherungsschalter ist verfügbar. Siehe MCPS-21

## MCH-21 Bedienungshebel



## MCH-31 Bedienungshebel



## Wichtig

**Nicht an Hydraulikkupplungen ankuppeln, die unter Druck stehen, oder von diesen lösen, da dies zur Beschädigung der Hydraulikkupplungen führen kann.**

**Überschreiten Sie niemals den maximalen Durchfluss und den Höchstdruck.**

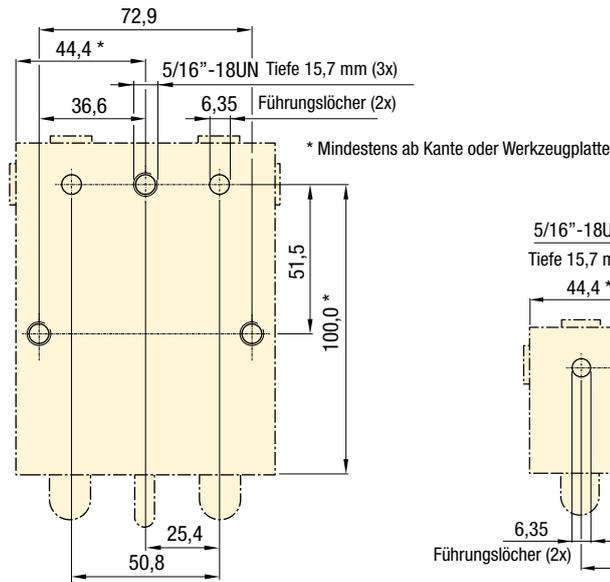
Abgebildet: MCR-21



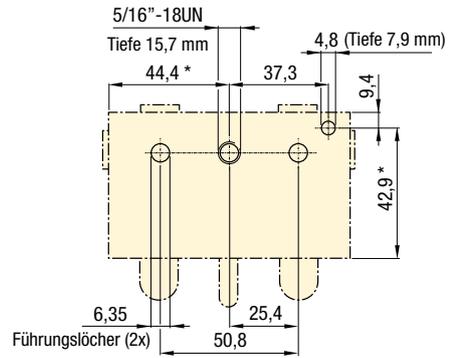
## MCR-Serie

Das MCR-21 Palettenteil mit zwei Anschlüssen lässt sich mittels der SAE #4-Anschlüsse oder Flanschmontagenanschlüsse einfach an eine Spannvorrichtung montieren. Der Filter in allen Palettenteilmodellen schützt den Kreislauf vor externen Verunreinigungen.

**MCRC-21** Palettenteil mit vorgesteuertem Rückschlagventil – Befestigungslochbild

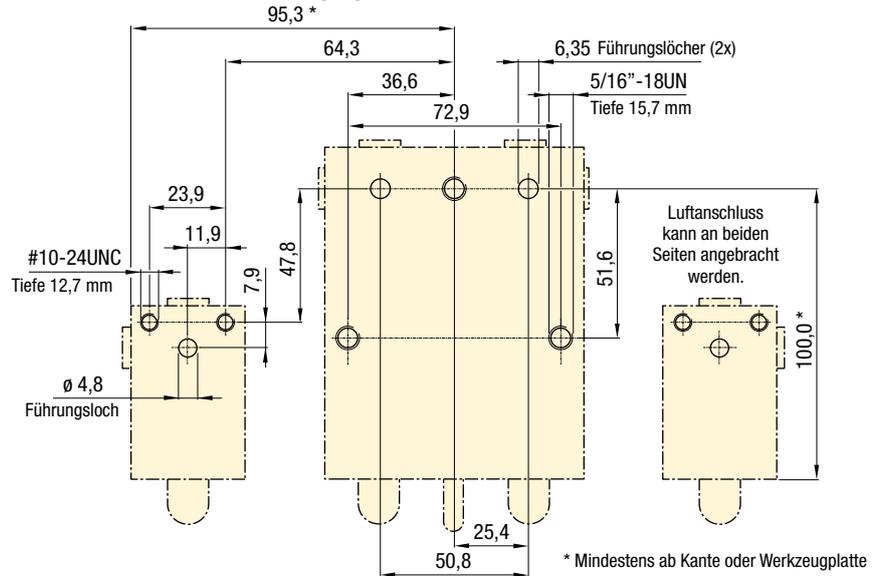


**MCR-21** Palettenteil ohne vorgesteuertes Rückschlagventil – Befestigungslochbild



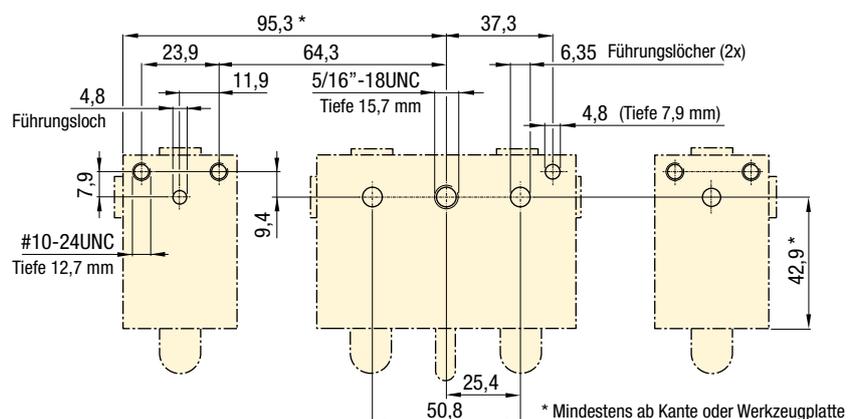
**MCRC-21 mit MCRA-11**

Palettenteil mit Luftanschluss und mit vorgesteuertem Rückschlagventil – Befestigungslochbild

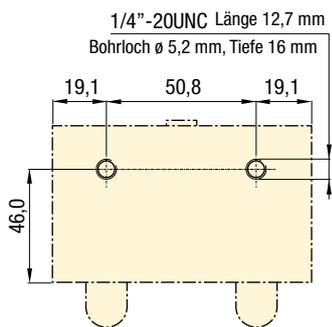


**MCR-21 mit MCRA-11**

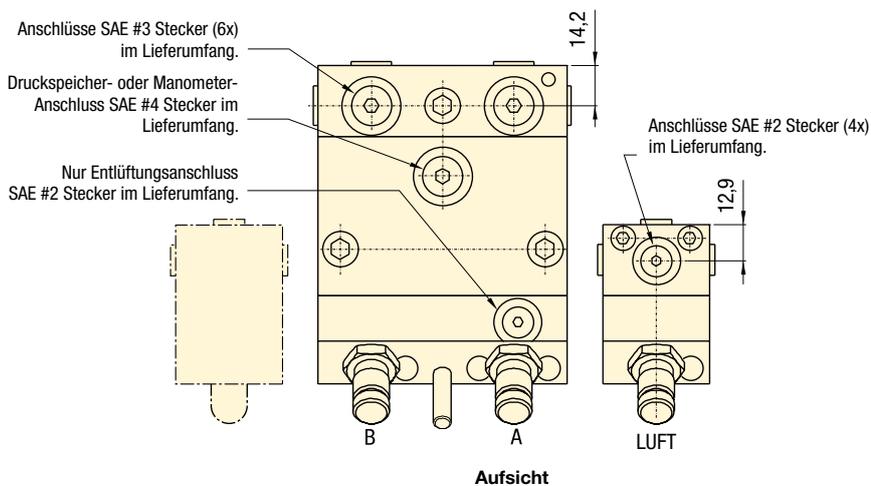
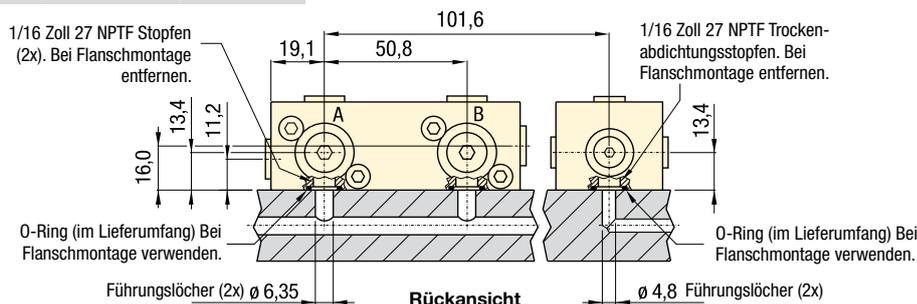
Palettenteil mit Luftanschluss und ohne vorgesteuertes Rückschlagventil – Befestigungslochbild



**MCSB-21 Aufbewahrungsblock – Befestigungslochbild**



**Abmessungen für Flanschmontage und Anschlüsse**



**Durchfluss: Max. 15 L/min**

**Druck: 0 - 350 bar**

- GB** Manual couplers
- F** Coupleurs manuels
- I** Innesti manuali

**Optionen**

**FZ Serie Verschraubungen**  
  
 194 ▶

**Schläuche und Kupplungen**  
  
 192 ▶

**Vorgesteuerte Rückschlagventile**  
  
 153 ▶

**Druckspeicher**  
  
 162 ▶

**Wichtig**

**Nicht an Hydraulikdüsen ankuppeln, die unter Druck stehen, oder von diesen lösen, da dies zur Beschädigung der Hydraulikkupplungen führen kann.**

**Überschreiten Sie niemals den maximalen Durchfluss und den Höchstdruck.**

# Betätigungszylinder und Druckverstärker

Abgebildet: RA-1061, B-81



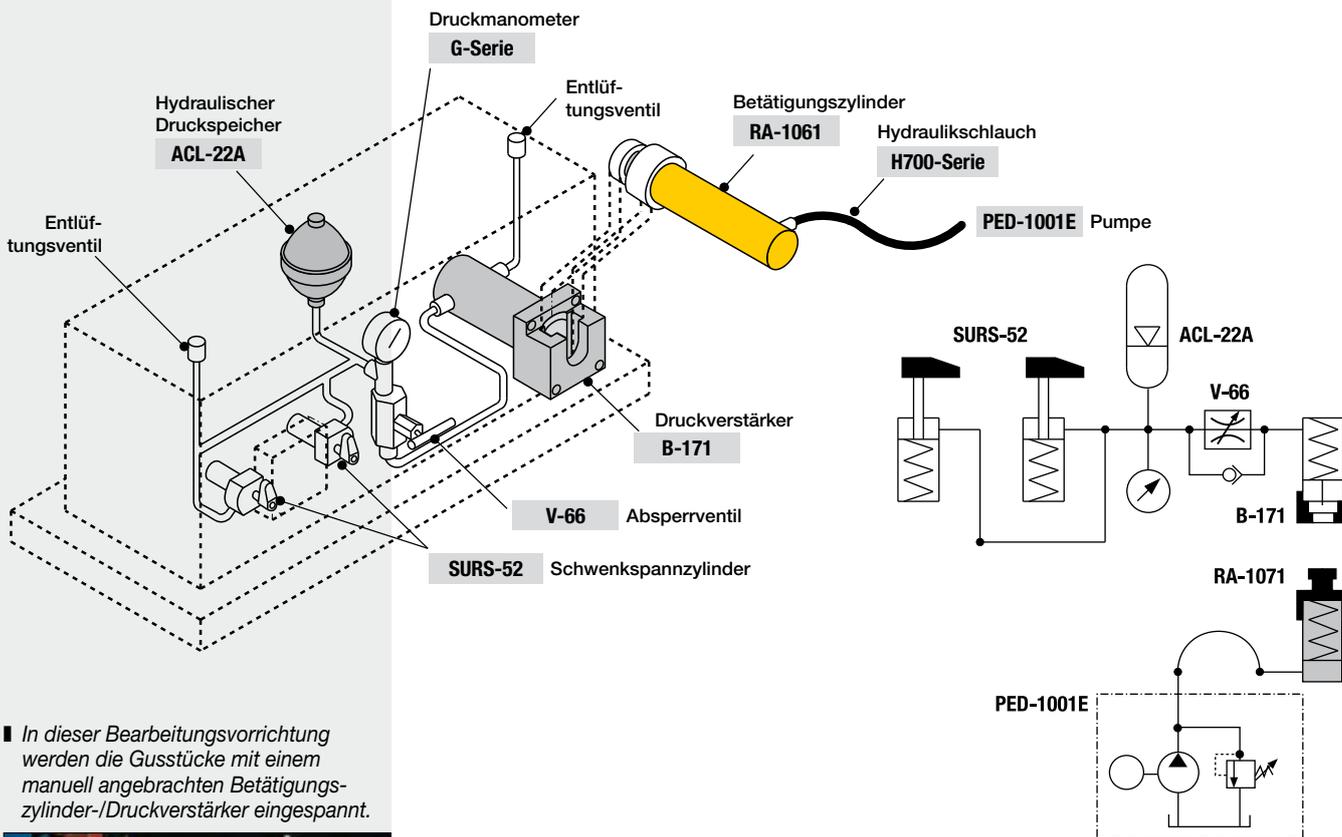
**B- und RA-Serie**  
Im mechanischen Energieübertragungssystem wird ein externer Zylinder zur Betätigung des Druckverstärkers eingesetzt.

## Verunreinigungssicheres, geschlossenes Hydrauliksystem

- Leckfreies palettiertes System, Ölverluste am Verbindungspunkt sind ausgeschlossen
- Bearbeitungsspäne und Kühlmittel können aufgrund des geschlossenen Systems nicht in den Hydraulikkreislauf gelangen
- Druckverstärker kann waagrecht oder senkrecht montiert werden und ermöglicht so flexible Spannvorrichtungsaufstellung.

## Aufbau des Hydrauliksystems

Der Betätigungszylinder RA-1061 wird in den Druckverstärker B-81 oder B-171 gelegt. Die mechanische Kraftübertragung vom Kolben des Betätigungszylinders zum Kolben des Druckverstärkers sorgt für den Ölzufluss in das System.



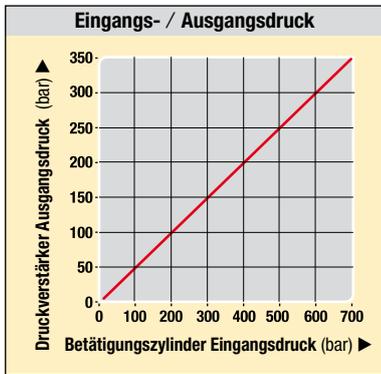
■ In dieser Bearbeitungsvorrichtung werden die Gusstücke mit einem manuell angebrachten Betätigungszylinder-/Druckverstärker eingespannt.



## Produktauswahl

Druckverhältnis	Fördervolumenverhältnis	Ölvolumen pro Hub	Hub	Modell-Nummer	Wirksame Fläche	Betriebsdruck	
		cm <sup>3</sup>	mm		cm <sup>2</sup>	bar	kg
<b>▼ Druckverstärker</b>							
2 : 1	1,75 : 1	132,7	51,8	<b>B-81</b>	25,7	30 - 350	5,7
2 : 1	1,75 : 1	280,2	109,2	<b>B-171</b>	25,7	30 - 350	7,1
<b>▼ Betätigungszylinder</b>							
-	-	162,2	112,7	<b>RA-1061</b>	14,4	60 - 700	5,1

Coilet-Lok®-Produkte  
 Schwenkspannzylinder  
 Abstützzylinder  
 Druck-/Zugzylinder  
 Pumpenaggregate  
 Ventile  
 Palettenkomponenten



Verhältnis: 2: 1

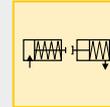
Hub: 51,8 - 112,7 mm

Druck: 35 - 350 bar

**GB** Activator wand & booster

**F** Multiplicateur

**I** Attivatore e booster



**Optionen**

**Verschraubungen**

194 ►

**Schläuche und Kupplungen**

192 ►

700-bar-Pumpen finden Sie im Enerpac-Katalog E327e Industrielle Werkzeuge.

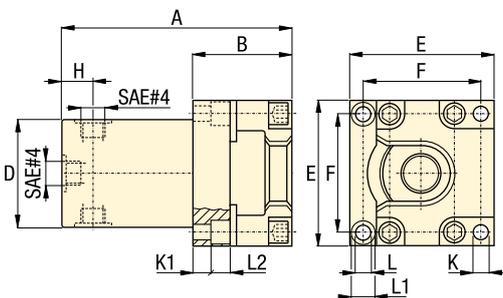
Bestehende Spannvorrichtungen mit manuell einfachwirkenden Kreisläufen lassen sich einfach mit dem Betätigungszyylinder und Druckverstärker upgraden.

**Wichtig**

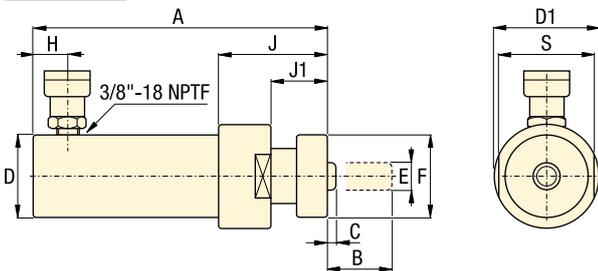
Das Verhältnis Eingangsdruck/Ausgangskraft des Betätigungszyinders beträgt 2:1.

Der Ausgangsfluss des Druckverstärkers beträgt das 1,75-fache des Eingangsflusses des Betätigungszyinders.

**B-81, -171**



**RA-1061**



**Produktabmessungen** in mm [ ]

Modellnummer	A	B	C	D	D1	E	F	H	J	J1	K	K1	L	L1	L2	S
<b>▼ Druckverstärker</b>																
<b>B-81</b>	174,2	69,6	44,2	76,2	-	101,6	82,6	28,4	-	-	10,4	57,4	10,4	15,7	10,7	-
<b>B-171</b>	231,6	69,6	44,2	76,2	-	101,6	82,6	28,4	-	-	10,4	57,4	10,4	15,7	10,7	-
<b>▼ Betätigungszyylinder</b>																
<b>RA-1061</b>	295,1	117,6	4,8	57,2	76,2	19,1	58,9	19,1	76,7	38,9	-	-	-	-	-	69,9

Abgebildet: MCA-62, MPA-62



Das automatische Kupplungssystem ermöglicht den Anschluss und die Trennung palettierter hydraulischer Kreisläufe. Das System kann ohne direktes Eingreifen von Bedienungspersonal betrieben werden, wodurch das Verfahren ohne manuelle Prozesse auf sichere Weise ablaufen kann. Typischerweise befindet sich eine Basisstation an der Lade-/Entladestation mit einem oder mehreren Palettenteilen.

■ ACCB-2-Steuerung mit ZW4020HW-FHLT12U300 Pumpe.



■ Mit der Steuerung ist eine automatische 4-Wege-Kupplung verbunden, die an das Palettenteil an der Seite einer palettierten Spannvorrichtung angeschlossen ist.



## Zur automatischen Kopplung hydraulischer Kreisläufe an palettierte Systeme

- Die Sensordaten über die Position der Kupplung ermöglichen vollautomatische Anwendungen
- Die waagerechte oder senkrechte Montage ermöglicht eine flexible Installation an Werkzeugmaschinen
- Modell mit 2 oder 4 Anschlüssen verfügbar, um den Ansprüchen diverser hydraulischer Kreisläufe zu genügen
- Die Hubeinstellung ermöglicht die Anpassung an die Palettenbewegung
- Die Kupplungselemente sind mit Luftanschlüssen versehen, um Schäden durch Verunreinigungen zu vermeiden
- Der Schaltkasten der automatischen Kupplung bietet vorprogrammierte Sicherheitsmaßnahmen, die für die richtige Reihenfolge der Schritte der automatischen Kupplung und Spannvorrichtung sorgen.



### ACCB-2, Schaltkasten Automatische Kupplung 175 ▶

- Automatische oder manuelle Steuerung Ihrer automatischen Kupplungsstation mit 2 oder 4 Anschlüssen
- Über die Anzeige werden Sie informiert, wann die automatische Kupplung ein- oder ausgefahren ist und ob die Spannvorrichtung gelöst oder gespannt ist.
- Mit 2 Druckschaltern und 3 Näherungsschaltern.
- Durch die Druckschalter wird der Systemdruck beim Spannen oder Lösen überwacht.
- Die Näherungsschalter informieren die SPS, wann die automatische Kupplung ausgefahren oder eingefahren ist und die Palette sich in Position für die automatische Kupplung befindet.
- Integrierbar mit ZW4020HW-FHLT12U300 und ZW5020HW-FHLT12U300 Pumpen.

## Produktauswahl

Position der Station	Modellnummer <sup>1)</sup>	Einstellbarer Hub	Ölkapazität		Max. Fördervol. <sup>2)</sup>
			ausfahren	einfahren	
			cm <sup>3</sup>		
		mm			L/min
<b>▼ Automatische Kupplung mit 2 Anschlüssen</b>					
Basis	<b>MCA-62</b>	5 - 15	10,8	10,8	1,0
Basis	<b>WCA-82*</b>	104 - 113	10,8	10,8	1,0
Palette	<b>MPA-62</b>	–	–	–	–
<b>▼ Automatische Kupplung mit 4 Anschlüssen</b>					
Basis	<b>MCA-64*</b>	5 - 15	10,8	10,8	1,0
Palette	<b>MPA-64*</b>	–	–	–	–

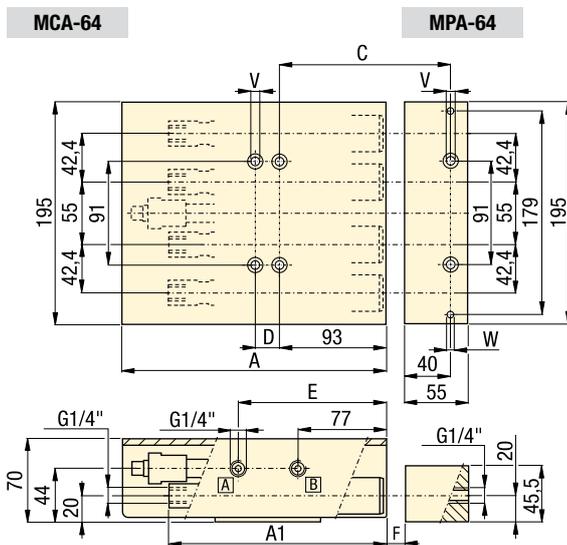
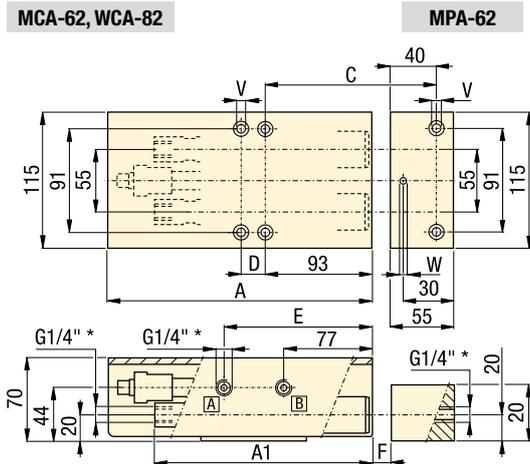
<sup>1)</sup> Wenn Sie einen größeren Zwischenraum für Ihre Paletten benötigen, ist das Modell WCA-82 mit langem Hubweg ideal.

<sup>2)</sup> Das maximale Fördervolumen der Kupplungselemente beträgt 16 l/min.

\* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte nehmen Sie für die Lieferbedingungen Kontakt mit Enerpac auf, ehe Sie das Produkt in Ihrem Design spezifizieren.

## Produktspezifikationen

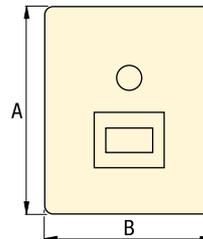
Modellnummer	Erforderliche Genauigkeit der radialen Ausrichtung mm	Betriebsdruck bar	Modellnummer der Hydraulikdüse (im Lieferumfang)	Luftdüsen-Nummer (im Lieferumfang)	Empfohlenes Ausrichtungswerkzeug
<b>▼ Automatische Kupplung mit 2 Anschlüssen</b>					
MCA-62	± 0,5	40 - 350	CDF-6	FZ-2050	AT-1
WCA-82	± 0,5	40 - 350	CDF-6	FZ-2050	AT-2
MPA-62	± 0,5	40 - 350	CDM-6	FZ-2050	AT-1
<b>▼ Automatische Kupplung mit 4 Anschlüssen</b>					
MCA-64	± 0,5	40 - 350	CDF-6	FZ-2050	AT-1
MPA-64	± 0,5	40 - 350	CDM-6	FZ-2050	AT-1



Modellnummer	Spannung / Stromstärke
--------------	------------------------

▼ Schaltkasten Automatische Kupplung  
**ACCB-2** 115 VCA / 10 A  
 Hinweis: Schutzart NEMA 12

**ACCB-2**  
 Bedienungsstation



Verbindung: 2 - 4 Anschlüsse

Hub: 5 - 113 mm

Druck: 40 - 350 bar

- GB** Automatic couplers
- F** Coupleurs automatique
- I** Innesti automatici

## Optionen

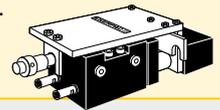
Hochdruckfilter

193 ▶



## Ausrichtungswerkzeuge der AT-Serie

Setzen Sie Ausrichtungswerkzeuge der AT-Serie ein, um die Position der Palettenstation hinsichtlich der Basisstation anzupassen.



Schläuche und Kupplungen

192 ▶



## Wichtig

Verwenden Sie an den Auslassanschlüssen der Palettenstation Hochdruckfilter, um eine Verunreinigung der Ventile und Zylinder

Zur Gewährleistung leckagefreier Verbindungen kommt es auf eine präzise Positionierung der Paletten- und Basisstation an. Lesen Sie die Bedienungsanleitung des Produkts sorgfältig.

Nicht an Hydraulikkupplungen ankuppeln, die unter Druck stehen, oder von diesen lösen, da dies zur Beschädigung der internen Kupplungsdichtungen führen kann.

Überschreiten Sie niemals den maximalen Durchfluss und den Höchstdruck.

## Produktabmessungen in mm [ ]

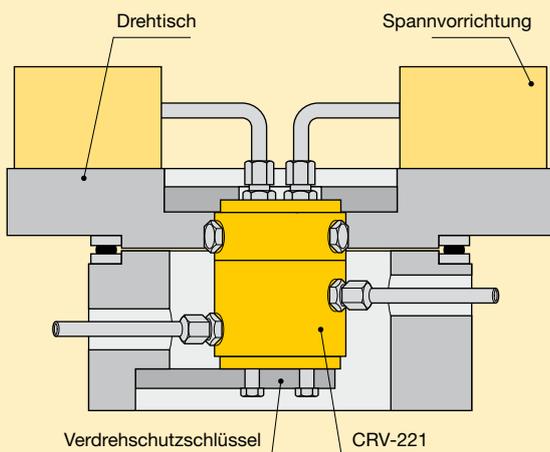
Modellnummer	A	A1	B	C	D	E	F max.	V <sup>1)</sup> für Befestigungsbolzen Gewinde x Länge	W <sup>2)</sup>	kg
<b>▼ Automatische Kupplungen mit 2 Anschlüssen</b>										
MCA-62	225	190	-	137,7	21	129,3	10,0-10,5	M8 x 90	-	7,6
WCA-82*	398	356	-	237,7	100	208,3	94	M8 x 90	-	13,1
MPA-62	-	-	-	-	-	-	-	M8 x 90	5,8	1,8
<b>▼ Automatikcupplungen mit 4 Anschlüssen</b>										
MCA-64*	225	190	-	137,7	21	129,3	10,0-10,5	M8 x 90	-	13,2
MPA-64*	-	-	-	-	-	-	-	M8 x 90	5,8	3,0
<b>▼ Schaltkasten der automatischen Kupplung<sup>3)</sup></b>										
ACCB-2	325	-	300	-	-	-	-	-	-	13,6

<sup>1)</sup> Die Befestigungsbolzen sind nicht im Lieferumfang enthalten. <sup>2)</sup> Nach der Installation des MPA Stiftlöcher bohren. \* Dieses Produkt wird auf Bestellung gefertigt. Bitte nehmen Sie für die Lieferbedingungen Kontakt mit Enerpac auf, ehe Sie das Produkt in Ihrem Design spezifizieren.

Abgebildet: CRV-222, CR-112



▶ Mit Drehdurchführungen lässt sich eine unter Druck stehende Flüssigkeit von einer festen Zuleitung zu einer drehenden Vorrichtung leiten. Sie werden z. B. für Spannvorrichtungen auf Rundtischen bzw. Rundspanntischen verwendet.



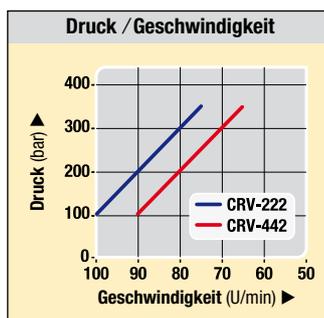
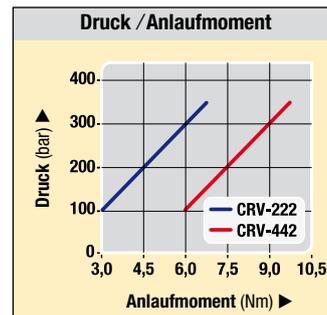
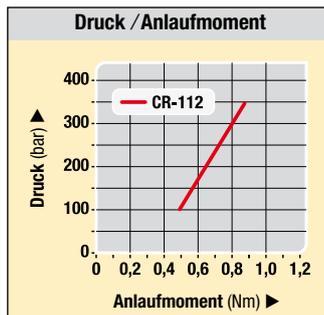
■ Bei dieser Anwendung wurden acht CRV-222 Drehdurchführungen installiert, um die einzelnen Pressen einer Rundtischpresse mit acht Stationen mit Druck zu versorgen.



## Für eine permanente hydraulische Verbindung von schwenk- und drehbaren Stationen.

- Hohe Rotation pro Minute
- Niedriger Anlaufmoment
- Interne Öllager für verlängerte Lebenszeit
- Zur Reduktion der Verrohung der Spannvorrichtung sind Adaptern für die Flanschmontage verfügbar

### ▶ Anlaufmoment- und Geschwindigkeitsdiagramme



HINWEISE:  
Max. Fördervolumen: 9 l/Min  
Ölverlust CRV-222 = 30 cm<sup>3</sup>/Stunde  
Ölverlust CRV-442 = 40 cm<sup>3</sup>/Stunde

### ▶ Produktauswahl

Anzahl der Radialanschlüsse	Modellnummer <sup>1)</sup>	Betriebsdruckbereich	Höchstgeschwindigkeit		Anlaufmoment	
			U/min	bar	100 bar	350 bar
1	<b>CR-112</b>	100 - 350	30	30	0,5	0,9
2	<b>CRV-222</b>	100 - 350	100	75	3,0	7,0
4	<b>CRV-442</b>	100 - 350	90	65	6,0	10,0

<sup>1)</sup>Bitte beachten Sie vor Ihrer Entscheidung die Anlaufmoment-/Geschwindigkeits-Diagramme. Max. Fördervolumen: 9 l/Min

### ▶ Flanschadapter



#### Montagehalterung AMP-2, AMP-4

Lässt sich an das Ende von Dreheinheiten mit zwei und vier Anschlüssen montieren. Ermöglicht die O-Ring-Montage direkt an die Spannvorrichtung.

### ▶ Produktauswahl

Anzahl der Radialanschlüsse	Modellnummer	Betriebsdruckbereich	Verwendung mit
2	<b>AMP-2</b>	100 - 350	CRV-222
4	<b>AMP-4</b>	100 - 350	CRV-442



# Öl/Öl-Druckübersetzer

Abgebildet: PID-402



## ► PID-Serie

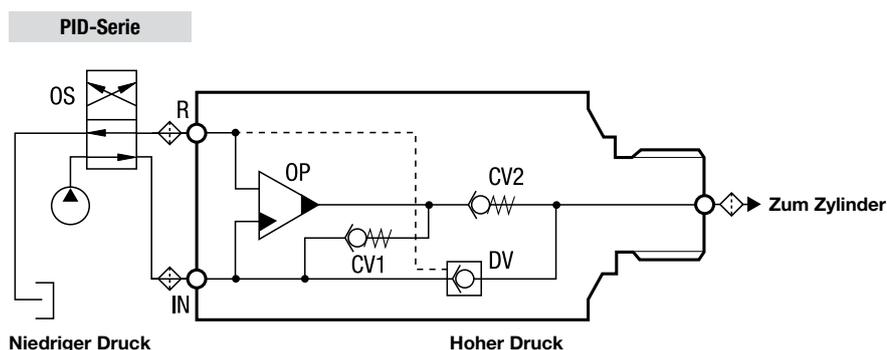
Wenn der Druck einer vorhandenen Hydraulikanlage für bestimmte Anwendungen nicht ausreicht, lässt sich der Ausgangsdruck mit Enerpac Öl/Öl-Druckübersetzern für die Anwendung anpassen.

## Hochleistungs-Durchflussanlagen verstärken niedrige Öl-Eingangsdrukke in hohe Ausgangsdrukke

- Eingebaute By-Pass-Ventile erlauben hohe Fördervolumen am Ausgang der Druckübersetzer
- Verschiedenste Übersetzungsverhältnisse lassen eine einfache Anpassung an die gewünschten Betriebsdrücke zu
- Die kompakte und geschlossene Konstruktion ermöglicht einen einfachen Einbau
- Das eingebaute, entsperrbare Ablassventil macht den Einsatz eines externen Rückschlagventils überflüssig
- Die sorgfältige Auswahl aller internen Komponenten gewährleistet eine lange Nutzungszeit.

## i Das Prinzip der Druckübersetzung

- Bei Druckbeaufschlagung des Eingangsanschlusses (IN) fließt das Öl frei über die Rückschlagventile (CV) und das Ablassventil zum Zylinder und fährt diesen aus.
- Der Eingangsdruk wird von der oszillierenden Pumpe (OP) automatisch gemäß dem Übersetzungsverhältnis auf den Ausgangsdruk verstärkt.
- Sobald der maximale Druck erreicht ist, wird die Frequenz der Pumpe gesenkt, sodass dieser Druck gehalten wird.
- Der freie Rückfluss vom Zylinder zum Ölbehälter erfolgt, wenn das Wegeventil auf Versorgung des R-Anschlusses umgeschaltet wird.
- Eine Filterung von 10 Mikron wird bei allen Anschlüssen für einen störungsfreien Betrieb benötigt. Filter und Durchflussregelung im Lieferumfang enthalten.



Die Druckübersetzer der PID-Serie nutzen die Maschinenhydraulik mit niedrigem Druck zur Versorgung von Spannzylindern.



## 🌐 Produktauswahl

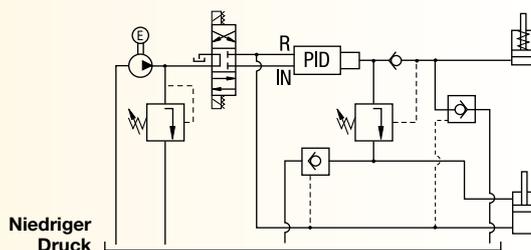
Maximaler Druck	Druck- übersetzungs- verhältnis	Maximaler Eingangsfluss	Maximaler Ausgangsfluss	Model- nummer mit Ablassventil	Eingangs- druck range	
bar		L/min	L/min		bar	kg
700	1 : 3,2	10,0	2,5	<b>PID-322F</b>	21 - 107	1,2
700	1 : 4,0	9,5	2,0	<b>PID-402F</b>	21 - 86	1,2
700	1 : 5,0	9,0	1,5	<b>PID-502F</b>	21 - 69	1,2
700	1 : 6,6	8,7	1,2	<b>PID-662F</b>	21 - 56	1,2

\* Betriebsdrücke über 350 bar erfordern Hochdruck-Verschraubungen oder Druckübersetzer mit BSPP-Anschlüssen.  
Für nähere Einzelheiten wenden Sie sich bitte an Enerpac.

**i** Anlagenspezifikationen:

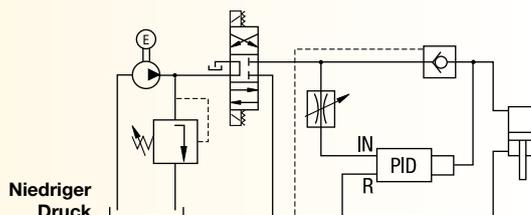
**Mit Ablassventil (PID-Modelle)**

Der Druckübersetzer mit Ablassventil wird zur Erzeugung eines hohen Drucks auf der Ausfahrseite eines doppelwirkenden Zylinders eingesetzt.

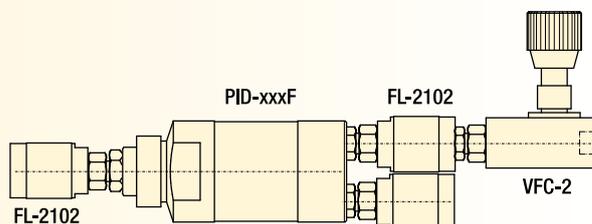
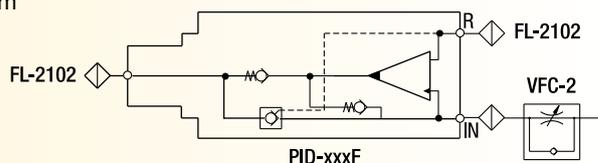


**Mit externem Ablassventil**

In einem System, in dem das Fördervolumen der Pumpe höher ist als das maximale Eingangsfördervolumen des Druckübersetzers, wird das Fördervolumen der Pumpe durch ein externes Rückschlagventil und ein Stromregelventil reduziert.



Dieser Aufbau kommt dann zum Einsatz, wenn Maschinen mit einer Hydraulik mit sehr niedrigem Druck ausgestattet sind, zum Spannen des Werkstücks jedoch höhere Drücke benötigt werden.



Verhältnis: 1 : 3,2 - 1 : 6,6

Durchfluss: 1,2 - 2,5 l/min

Druck: 65 - 700 bar

- GB** Oil/oil intensifiers
- F** Multiplicateur
- I** Intensificatori olio/olio



**i** Optionen

- FL-Serie Hochdruckfilter**  
193 ▶ 
- Wegeventile**  
135 ▶ 
- FZ-Serie Verschraubungen**  
194 ▶ 

**!** Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximalen zulässigen Eingangsdruck.

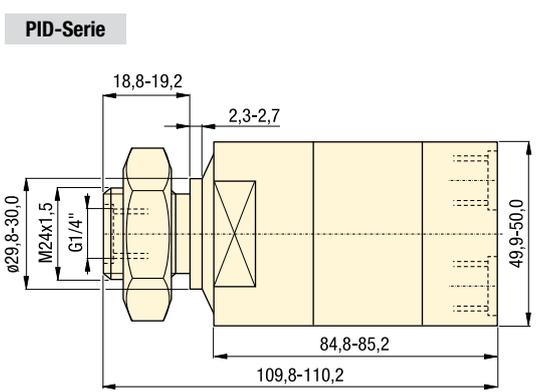
10-Mikron-Filterung ist zur Gewährleistung des störungsfreien Betriebs im Lieferumfang enthalten.

Anwendungen über 350 bar erfordern Hochdruckverschraubungen oder Druckübersetzer mit BSPP-Anschlüssen. Für nähere Einzelheiten wenden Sie sich bitte an Enerpac.

PID-Modelle mit Ablassventil bieten eine kostengünstige Methode zum Druckablass aus dem System.

Kann auf einer Grundplatte in Maschinen eingebaut werden (Gewinde M24x1,5)

**A** Produktabmessungen in mm [  ]



Abgebildet: SLS-2



SafeLink sorgt für drahtlose Kommunikation zwischen dem SENDER auf der Spannvorrichtung und dem EMPFÄNGER, der an einer Schnittstelle zur Maschinensteuerung installiert ist.

Mit einem Druckschalter auf der Spannvorrichtung wird der Kreislaufdruck überwacht. Sobald der Druckschalter auf der Spannvorrichtung geöffnet wird, informiert der EMPFÄNGER die Maschinensteuerung über die Statusänderung. Dies erfolgt über einen 24 DC-V Modbus RTU RS485, das Ethernet IP Protokoll oder Modbus TCP/IP.

Die Maschinensteuerung kann dann das Bearbeitungsverfahren unterbrechen. Der SENDER kann für Systeme, die per Roboter bestückt werden, auch überprüfen, ob die Klemmen gespannt oder gelöst sind. Dies erfolgt über endschalterbasierte Positionssensoren.

## DRAHTLOSE Funkkommunikation zwischen einem Spannvorrichtung-Kreislauf und der Maschinensteuerung

- Mit dem SENDER auf der Spannvorrichtung lassen sich Druck und/oder Position der Klemme überwachen
- Das 2,4-GHz-Frequenzband ist weltweit einsetzbar
- Frequenzsprungverfahren für Signalstabilität, auch in ausgelasteten Fertigungsumgebungen
- SENDER können problemlos einem anderen EMPFÄNGER zugewiesen werden, so dass Spannvorrichtungen zwischen Maschinen gewechselt werden können
- Die Anzahl der Systeme in einem Produktionsbereich ist unbegrenzt
- Die SENDER werden intern von einer austauschbaren 3,6-DC-V-Lithiumbatterie gespeist, die eine Lebensdauer von bis zu 3 Jahren hat
- Die SENDER sind zum Schutz vor Verunreinigung und Kältemitteln gemäß IP-67 abgedichtet
- LED-Lampen sorgen für die visuelle Statusanzeige
- LCD-Anzeige mit Einstellungs- und Statusangaben

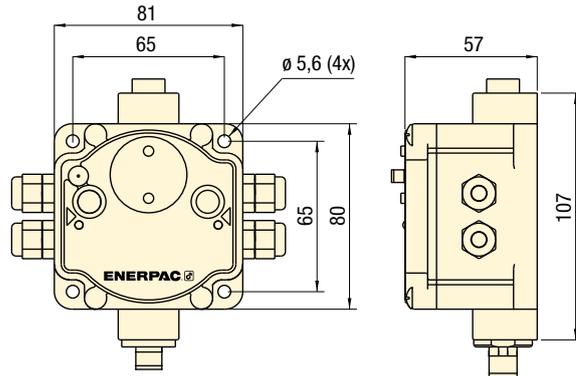
## Produktauswahl

Modellnummer	Beschreibung
<b>SLS-1</b>	SENDER mit interner Antenne
<b>SLS-2</b>	SENDER mit externer Antenne
<b>SLS-3</b>	SENDER mit externer Antenne, 3 Eingänge
<b>SLR-1</b>	EMPFÄNGER mit externer Antenne
<b>SLS-2</b>	EMPFÄNGER mit externer Antenne, 3 Eingänge
<b>SLS-2AC</b>	0,2 Meter Antennenkabel
<b>SLEM-1</b>	Erweiterungsmodul für SLR
<b>SLEB-1</b>	Ethernet Bridge für SLR-1
<b>SLSC-1</b>	Leistungs- und Signalteilkabel für SLEB-1
<b>SLDB-1</b>	Befestigungsklammer für DIN-Schienen

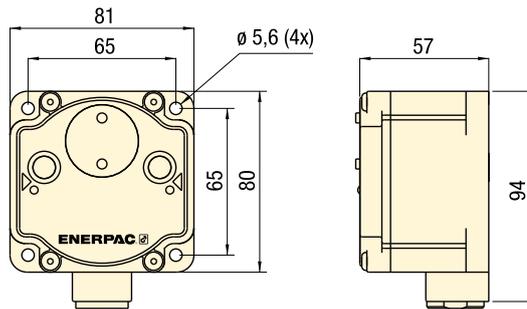
## Produktspezifikationen

IP-Schutzart	Funkfrequenz	Leistungspegel	Eingang-Leistung für EMPFÄNGER	Ausgang	FCC-Zulassung	Empfangs-Kommunikations-Protokolle	Weitere Ausgänge vom Empfänger
IP 67	2,4 GHz	21 dBm geleitet	+10 DC-V bis +30 DC-V	+24 DC-V	FCC Teil 15, Unterteil C, 15.247	Modbus RTU RS485 Ethernet IP	24 DC-V
Staubdicht, bis zu 1 m eintauchbar	Weltweiter Standard		von Maschinen- steuerung	NMOS Sinking		Modbus TCP/IP	Max. vom: Empfänger: 6

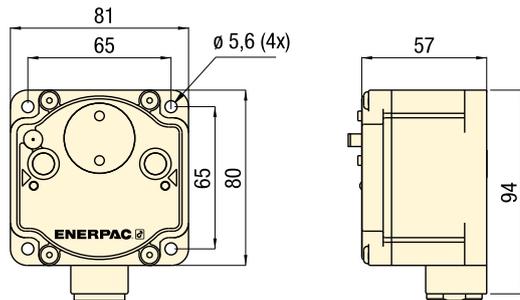
**SLR-1, SLR-2 Empfängeranlage**



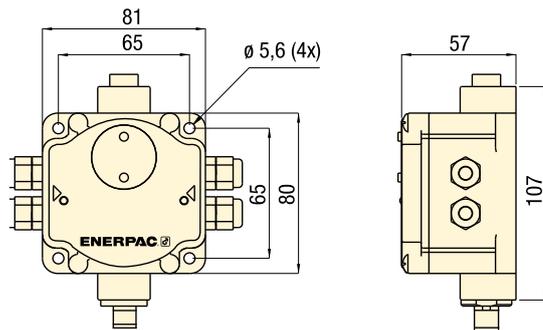
**SLS-1 Sender**



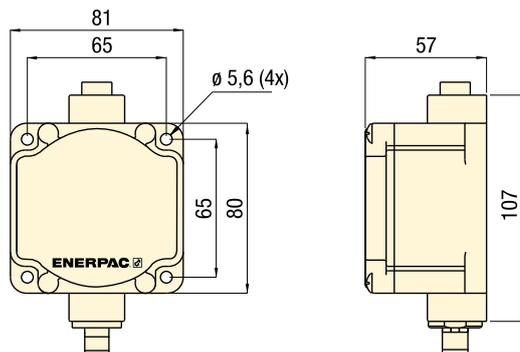
**SLS-2, SLS-3 Sender**



**SLEM-1 Erweiterungsmodul**



**SLEB-1 Ethernet Bridge**



**Funkfrequenz: 2,4 GHz**

**IP-Schutzart: 67**

**Kommunikationsprotokolle:  
Modbus RTU RS485  
Ethernet TCP/IP**

- GB** Wireless communication
- F** SafeLink contrôle sans fil
- I** Comunicazione wireless

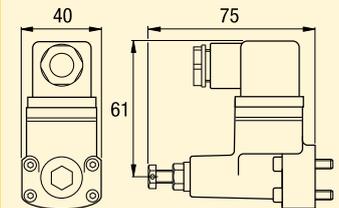
**⚠ Wichtig**

Zur Überwachung des Drucks im Spannvorrichtungskreislauf wird ein Druckschalter benötigt. Verwenden Sie die praktischen Enerpac Einbaumodelle PSCK-8 oder PSCK-9.

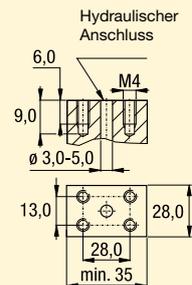


**Druckschalter zur Flanschmontage**

IP-Schutzart: 65 (Schutz gegen Staub und Strahlwasser)  
**PSCK-8:** Bereich 100 - 345 bar  
**PSCK-9:** Bereich 20 - 210 bar



**Einbaumaße**



Abgebildet: SLS-1



## SafeLink

SafeLink kann für Systeme mit bis zu 4 Spannvorrichtungen separate 24-DC-V-Ausgangssignale erzeugen. Jeder SENDER kann bis zu drei Ausgänge für den EMPFÄNGER bereitstellen. Der EMPFÄNGER hat 6 Terminals, die in Dreiergruppen den SENDERN zugeordnet sind. Jeder EMPFÄNGER kann also bei Verwendung des 24-DC-V-Ausgangs mit 2 SENDERN verknüpft werden. Ein ERWEITERUNGSMODUL bietet einen weiteren Terminal-Streifen, wodurch 2 weitere Gruppen mit drei Terminals verfügbar werden.

### SLCS-1 Teilerkabel



Das **SLCS-1 Teilerkabel** wird mit dem **SLEM-1** Erweiterungsmodul und der **SLEB-1** Ethernet Bridge zur Verbindung des **SLR-1 EMPFÄNGERS** mit dem Maschinensteuerungskreislauf verwendet.

Coilet-Lok®-Produkte

Schwenkspannzylinder

Abstützzylinder

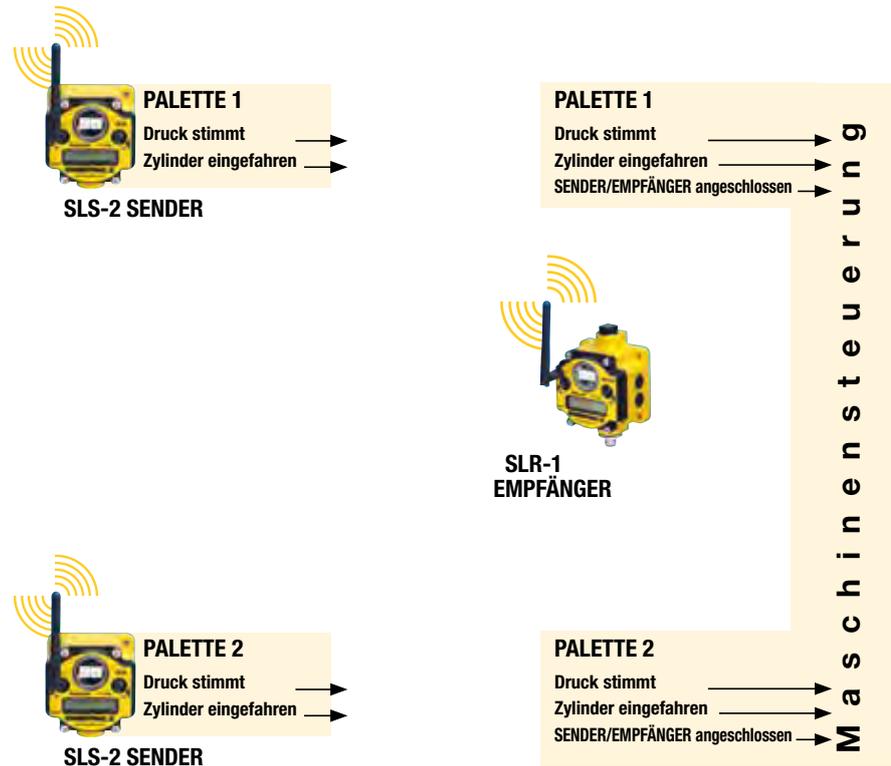
Druck-/Zugzylinder

Pumpenaggregate

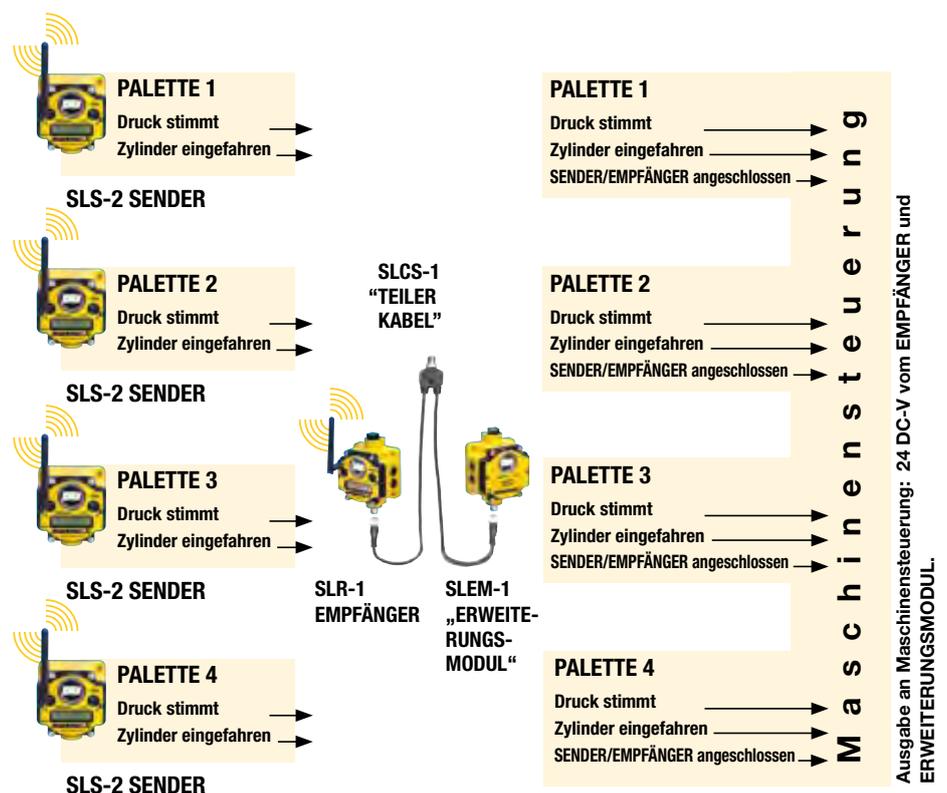
Ventile

Palettenkomponenten

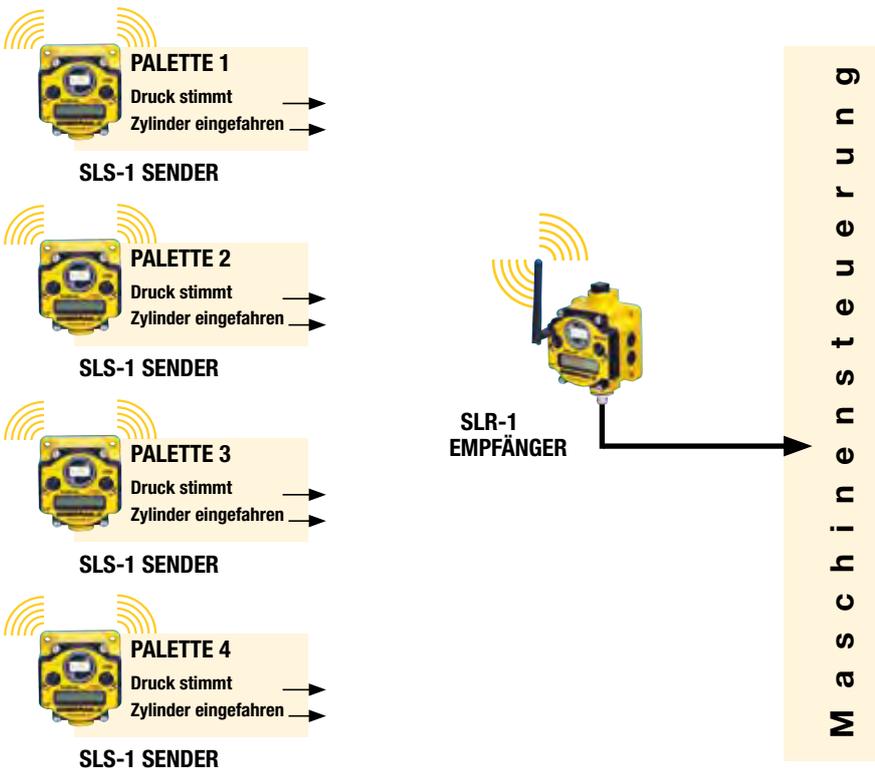
## Grundsystem mit I/O Maschinenschnittstelle



## Erweitertes System mit I/O Maschinenschnittstelle



**Erweitertes System mit Modbus RTU Maschinenschnittstelle**



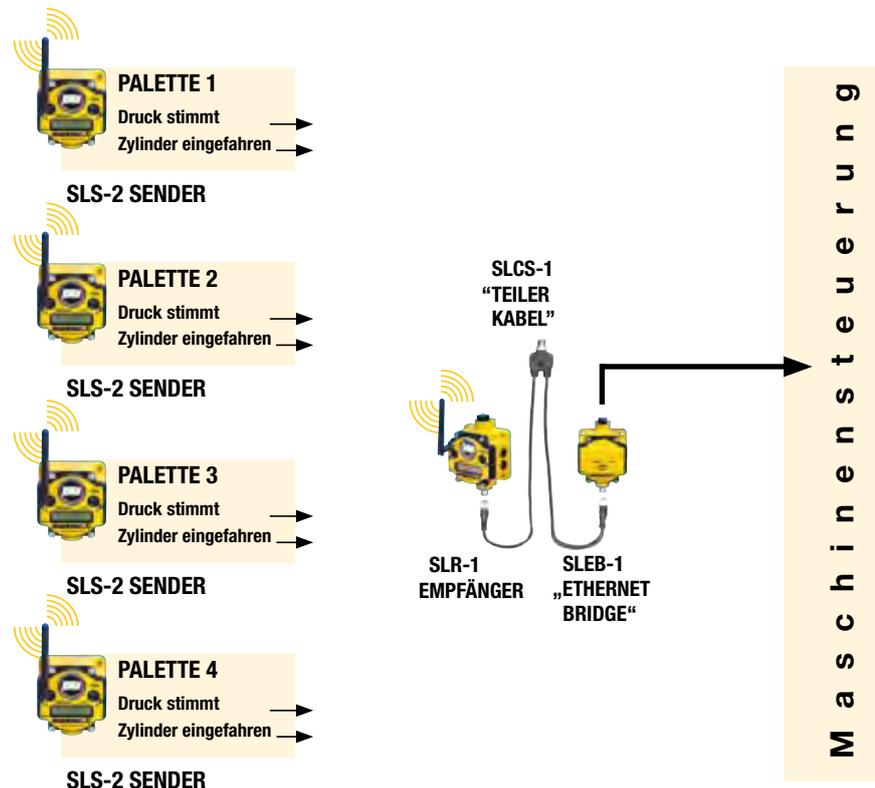
Ausgabe an Maschinensteuerung: Modbus RTU RS-485

Abgebildet: SLR-1



▶ SafeLink EMPFÄNGER können die Ausgänge anhand des Standardprotokolls Modbus RTU RS-485 versorgen. Dieser Ausgang verwendet die 5-polige Steckverbindung des EMPFÄNGERS. Wenn Sie das Ethernet-Protokoll bevorzugen, können Sie mittels eines ETHERNET BRIDGE das Modbus TRU R-485 in ETHERNET IP oder Modbus TCP/IP konvertieren.

**Erweitertes System mit Ethernet IP-Maschinenschnittstelle**



Ausgabe an Maschinensteuerung: Ethernet IP oder Modbus TCP/IP

Abgebildet: SLEB-1



▶ Die SLEB-1 Ethernet Bridge wird mit dem SLR-1-Empfänger verwendet, wenn in der Maschinensteuerung eine Ethernet-Verbindung verfügbar ist. Die Verwendung des SLEB-1 ermöglicht die Überwachung weiterer Spannvorrichtungen in einem umfangreichen Palettensystem.

Abgebildet: SLR-1



SafeLink sorgt für drahtlose Kommunikation zwischen dem SENDER auf der Spannvorrichtung und dem EMPFÄNGER, der an einer Schnittstelle zur Maschinensteuerung installiert ist. Sobald der Druckschalter auf der Spannvorrichtung geöffnet wird, informiert der EMPFÄNGER die Maschinensteuerung über die Statusänderung. Dies erfolgt über einen 24 DC-V Modbus RTU RS485 oder das Ethernet TCP/IP Protokoll. Die Maschinensteuerung kann dann das Bearbeitungsverfahren unterbrechen. Der SENDER kann für Systeme, die per Roboter bestückt werden, auch den Zustand (gespannt oder gelöst) überprüfen. Dies erfolgt über endschalterbasierte Positionssensoren.

## ► WAS IST SAFELINK?

SafeLink ist eine drahtlose Kommunikationstechnologie zwischen einer palettierten Spannvorrichtung und der Maschinensteuerung.

## ► WAS BRINGT SAFELINK?

SafeLink kann den Druck der Spannvorrichtung und die Position der Klemme in Echtzeit überwachen – sogar während der Bearbeitung von Werkstücken. Mit dem System lässt sich auch nachprüfen, ob der Bediener die Spannvorrichtung zur Bearbeitung mit dem richtigen Druck gespannt hat. Im Fall eines Druckmangels wird das Signal zwischen den Sendern und Empfängern unterbrochen, sodass die Maschinensteuerung reagieren kann, bevor es zu kostspieligen Schäden kommt.

## ► WIE FUNKTIONIERT SAFELINK?

Der SENDER auf der Spannvorrichtung übermittelt bei SafeLink die Daten auf 2,4 GHz an den EMPFÄNGER, der über eine Schnittstelle mit der Maschinensteuerung verbunden ist. Der EMPFÄNGER bietet 24 DC-V-Ausgänge und das standardmäßige Modbus RTU RS485 Kommunikationsprotokoll. Eine optionale Ethernet Bridge konvertiert die Signale in das Ethernet TCP/IP-Protokoll. Bei entsprechender Einrichtung kann die Maschinensteuerung auf dieses Protokoll mit einem Vorschub-Halt-Kommando reagieren, ein Warnlicht einschalten oder sogar das Maschinenstopp-Kommando erteilen.

Der SENDER verfügt über einen Druckschalter zur Überwachung des Drucks und einen Endschalter für die Positionsbestimmung. Sollte der Druck abfallen oder die Position verloren sein, wird der Schalter betätigt und das Signal an den EMPFÄNGER unterbrochen.

## ► WIE WIRD DER SENDER MIT STROM VERSORGT?

Der SENDER wird von einer 3,6-DC-V-Lithiumbatterie der Größe D gespeist, die im Lieferumfang enthalten ist. Die Batterielebensdauer beträgt voraussichtlich 3 Jahre.

## ► WIE WIRD DER EMPFÄNGER MIT STROM VERSORGT?

Der Empfänger benötigt 24 DC-V, die normalerweise aus dem Netzteil der Maschinensteuerung stammt.

## ► KOMMT ES ZU EINER MASCHINENSTÖRUNG, WENN DIE PALETTE SICH IN DER LADESTATION BEFINDET UND DIE KLEMMEN GELÖST SIND?

Der Empfänger ist lediglich eine Eingabequelle für die Maschinensteuerung. Die Maschinensteuerung muss in der Lage sein, zu erkennen, welche Spannvorrichtung sich in der Maschine und welche sich in der Ladestation befindet. Die Maschinensteuerung muss für den Fall, dass die Spannvorrichtung in der Ladestation ist und die Klemmen gelöst sind, den Signalverlust ignorieren können, sodass die fertigen Teile entnommen werden können.

## ► WIE VIELE SPANNVORRICHTUNGEN KÖNNEN VON EINEM EMPFÄNGER ÜBERWACHT WERDEN?

Bei Verwendung von Modbus RTU RS485 oder Ethernet TCP/IP, können von einem einzigen SLR-1-Empfänger bis zu 56 SLS-1- oder SLS-2-Sender an Spannvorrichtungen überwacht werden.

## ► KÖNNTE ENERPAC DIE INSTALLATION UNTERSTÜTZEN?

Enerpac hat einen Partner, der Spezialist für CNC-Steuerung ist und Ihnen ein Angebot für eine individuelle Installation machen kann. Für nähere Einzelheiten wenden Sie sich bitte an Ihren Enerpac-Gebietsmanager.

# Formular SafeLink Überwachungssystem

## SAFELINK PALETTEN-ÜBERWACHUNGSSYSTEM

KUNDEN, DIE WÜNSCHEN, DASS DIE INSTALLATION DES ENERPAC SAFELINK PALETTEN-ÜBERWACHUNGSSYSTEMS VON SPEZIALISTEN VORGENOMMEN WIRD, BITTEN WIR, FÜR JEDE ZU ÜBERWACHENDE WERKZEUGMASCHINE DIE FOLGENDEN ANGABEN ZU MACHEN:

UNTERNEHMEN \_\_\_\_\_ ORT, BUNDESLAND, PLZ: \_\_\_\_\_  
 ANSPRECHPARTNER: \_\_\_\_\_ TEL.-NR. (DURCHW.) ANSPRECHPARTNER: \_\_\_\_\_  
 ANSCHRIFT: \_\_\_\_\_ E-MAIL-ADRESSE ANSPRECHPARTNER: \_\_\_\_\_

### BUDGET

BUDGET FÜR DIE INSTALLATION DES SAFELINK-SYSTEMS AUF DIESER WERKZEUGMASCHINE:

200 EURO	1500 EURO	1000 EURO	2000+ EURO
----------	-----------	-----------	------------

### ANGABEN ZUR MASCHINE

MASCHINENFABRIKAT	
MODELL DER MASCHINE	
SERIENNUMMER DER MASCHINE	
MASCHINENTYP	
HORIZONTALES BEARBEITUNGSZENTRUM MIT EINTEILIGEM MASCHINENBETT	
PALETTEN-POOL-ZELLE MIT HORIZONTALER BEARBEITUNGSZENTREN	
ANZAHL DER MASCHINEN IN DER ZELLE	
VERTIKALES BEARBEITUNGSZENTRUM MIT EINTEILIGEM MASCHINENBETT	
VERTIKALES BEARBEITUNGSZENTRUM MIT ZWEI PALETTEN	
WERKZEUGSCHLITTEN	
KARUSSELLEDREHMASCHINE (VTL)	
SONSTIGE / BITTE BESCHREIBEN	
ZAHLE DER SPANNVORRICHTUNGEN FÜR DIESE MASCHINE	
GESAMTZAHL DER KREISLÄUFE IN DER SPANNVORRICHTUNGSGRUPPE	

### ANGABEN ZUR MASCHINENSTEUERUNG

MASCHINENSTEUERUNG/FABRIKAT				
MASCHINENSTEUERUNG/MODELLNUMMER				
MASCHINENSTEUERUNG/SERIENNUMMER				
MASCHINENSTEUERUNG VERFÜGT ÜBER EINE SCHNITTSTELLE	MODBUS	ETHERNET	DEVICENET	RELAIS (KOMPLETT)
	SERIAL RS-232	SONSTIGE / BITTE BESCHREIBEN		
IP-ADRESSE DER MASCHINENSTEUERUNG				
AKTION, WENN EINE STÖRUNG FESTGESTELLT WIRD	VORSCHUB HALT		EINSCHALTEN EINER WARNLAMPE	
	ANHALTEN DER MASCHINE		SONSTIGE / BITTE BESCHREIBEN	

KONTAKT ENERPAC: INFO@ENERPAC.COM • TEL. +49 211 471 490 • FAX +49 211 471 4928

# System

## Systemkomponenten

Vom einfachsten bis zum kompliziertesten Hydrauliksystem – die Systemkomponenten von Enerpac machen Ihre Konstruktion komplett. Manometer, Hochdruck-Verschraubungen, Kupplungen und Schläuche sind einfache, aber unerlässliche Bestandteile eines Hydrauliksystems. Enerpac bietet das komplette Sortiment.



## Technische Unterstützung

Beachten Sie die "Gelben Seiten" dieses Kataloges in Bezug auf:

- Sicherheitsanweisungen
- Grundlegende Informationen zur Hydraulik
- Fortschrittliche Hydraulik-Technologie
- FMS-Technik - Flexible Fertigungssysteme
- Umrechnungstabellen und hydraulische Symbole.

 197 ▶

# komponenten

	▼ Serie	▼ Seiten	
Druckschalter	IC, PB PSCK	188	
Digitale Druckmanometer	DGR	189	
Druckmanometer	G	190	
Manometer-Zubehör	GA, GS NV, FM	191	
Verteiler, Kupplungen, Rohrleitungen	A, AH, AR CH, CR, T	192	
Hydraulik-Sicherheitsschläuche	H700	192	
Hydrauliköl	HF95	193	
Hochdruckfilter	FL	193	
Hochdruck-Verschraubungen	BFZ, FZ	194-196	

Abbildung: PSCK-8, IC-51



Das Hydrauliksystem wird mithilfe von Druckschaltern von Enerpac überwacht, um sämtliche Druckänderungen zu erfassen. Das Signal kann zur Steuerung der Pumpe und anderer Peripheriegeräte genutzt werden.

### IC-Serie

Mit den elektrischen Druckschaltern der IC-Serie kann der Hydraulikdruck von Spannsystemen überwacht und gesteuert werden.

### PB-4 Adapter

bei dem Modell PB-4 handelt es sich um einen Adapter für die Druckschalter PSCK-8 oder PSCK-9. Der G1/4"-Stecker des Adapters kann am Verteileranschluss oder Ventilkörper installiert werden.

Ein in das Hydrauliksystem integrierter Druckschalter kann zur Automatisierung von Spannabläufen genutzt werden.



## Zuverlässige Steuerung des Hydrauliksystems

- Kompakte, raumsparende Ausführung
- Je nach Systemanforderungen problemlos einstellbarer Schalter.

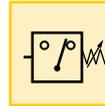
**Betriebsdruck: 20 - 515 bar**

**Genauigkeit: 2%**

**GB Pressure switches**

**F Pressostats**

**I Pressostati**



### Optionen

**Verschraubungen**

194 ▶



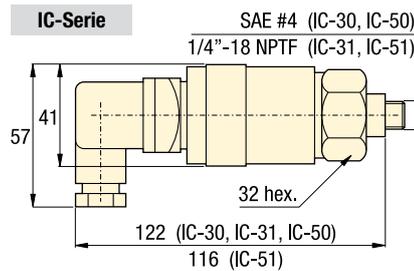
**Manometer**

190 ▶

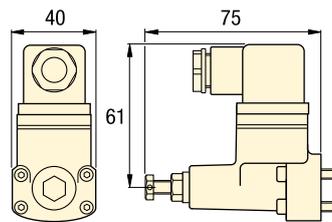


### Wichtig

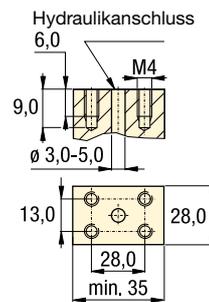
**Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.**



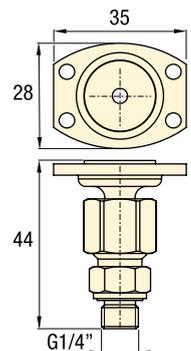
### PSCK-8, 9



### Einbaumaße



### PB-4



## Auswahltabelle

Einstellbarer Druckbereich	Elektrische Spezifikationen	Modellnummer	Totzone	Schaltpunkt-Wiederholbarkeit	Ölanschluss	kg
bar	bei 50/60 Hz		bar	% des Bereichs		
<b>▼ Elektrische Druckschalter</b>						
35 - 240	125 VAC bei 5 A	<b>IC-30</b>	7 - 35	+/-2	SAE #4	0,5
35 - 240	125 VAC bei 5 A	<b>IC-31</b>	7 - 35	+/-2	1/4"-18 NPTF	0,5
205 - 515	125 VAC bei 5 A	<b>IC-50</b>	17 - 55	+/-2	SAE #4	0,5
205 - 515	125 VAC bei 5 A	<b>IC-51</b>	17 - 55	+/-2	1/4"-18 NPTF	0,5
100 - 350	115 VAC bei 2 A	<b>PSCK-8</b>	17 - 55	+/-2	Flanschmontage	0,4
20 - 210	115 VAC @ 2 A	<b>PSCK-9</b>	17 - 55	+/-2	Flanschmontage	0,4
<b>▼ Flanschadapter für PSCK-Druckschalter</b>						
-	-	<b>PB-4</b>	-	-	G 1/4"	0,1

**Betriebsdruck: 0 - 1380 bar**

**Genauigkeit: ± 0,25%**

**Spannung: 3 VDC (Batterie)**

- GB** Digital gauge
- F** Manomètres digitaux
- I** Manometro digitale

## Optionen

**Verschraubungen**

194 ▶



**Manometer-adapter**

190 ▶



## Wichtig

**Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.**

**Manometer können mithilfe eines GA-3-Manometer-adapters problemlos in das Hydrauliksystem eingebaut werden.**

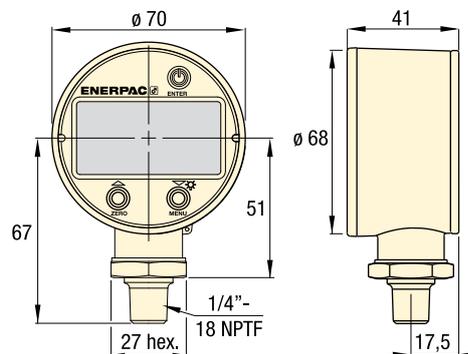
191 ▶

**Schutzabdeckung im Lieferumfang enthalten**

Die an der Vorderseite des Manometers anzubringende Schutzabdeckung bietet effizienten Schutz unter anspruchsvollen Bedingungen.

## Einfache und präzise Drucküberwachung

- Zugelassen für einen Systemdruck von bis zu 1380 bar
- Druckanzeige in bar, psi, mPA, kg/cm<sup>2</sup> (frei wählbar)
- Null-Rückstellung - um sicherzustellen, dass das Manometer den tatsächlichen Systemdruck anzeigt
- Mit Batterien und ablesbarer Zustandsanzeige
- Gehäuse mit Schutzart IP65
- Wählbare, menügesteuerte Abschaltung
- UL-gelistet, CE- und RoHS-konform.



## Auswahltabelle

Druckbereich	Modell-	Druckbereich	Druckbereich	Druckbereich	Druckbereich	Druckbereich
bar		psi	MPa		Kg/cm <sup>2</sup>	
Bereich	Auflösung	Bereich	Auflösung	Bereich	Auflösung	Bereich
0 - 1380	0,1	0 - 20.000	1	0 - 140	0,01	0 - 1400
	<b>DGR-2</b>					0,1
						0,2

Abbildung: DGR-2



Digitale Druckmanometer von Enerpac sind genauer und einfacher abzulesen als konventionelle Skalenmanometer und ermöglichen somit eine bessere Überwachung und Steuerung des Hydraulikdrucks.

### DGR-2 Fernsteuerung

Batteriebetrieben für zusätzliche Flexibilität Erfassung des minimalen und maximalen Drucks.

### Hintergrundbeleuchtung

Hintergrundbeleuchtung ermöglicht auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen eine problemlose Ablesung.

Abbildung: GS-2, G-2512L, GS-3



## Manometer von ermöglichen die sichere und kostengünstige Überwachung von Hydraulikkreisläufen

### Äußerst zuverlässige und präzise Druckmessung

- auf  $\pm 1,5\%$  der vollen Skala genau
- G-Serie: Alle druckempfindlichen Teile sind mit Glycerin abgedichtet und gedämpft, um eine lange Lebensdauer zu gewährleisten
- Einschließlich Sicherheitsberstscheibe und Druckausgleichsmembran
- Kupferlegiertes Bourdon-Sicherheitsrohr für 70 bar und höher
- Anzeige in bar und psi, Außendurchmesser: 63 mm.

### Manometer-Zubehör für den einfachen Einbau

- Nadelventile ermöglichen die sichere Absperrung
- Vierkantschoner aus Edelstahl 303 (NV-251)
- Dämpfungsventile zur Vermeidung von Druckschlägen zwischen Manometer und Hydrauliksystem
- Manometer-Adapter – Außengewinde in Pumpe oder Zylinder, Innengewinde für Schläuche oder Kupplung, dritter Anschluss für Manometer
- FM-25NG für Schalttafeleinbau von Manometern  $\varnothing 63$ .

### Produktauswahl

Druckmanometer Montageart	Druckbereich		Modellnummer	bar Teilung		psi Teilung		A mm	B mm	D mm	G
	bar	psi		Größter Wert bar	Kleinster Wert bar	Größter Wert psi	Kleinster Wert psi				
<b>▼ Druckmanometer – Anschluss Unterseite</b>											
	0 - 7	0 - 100	<b>G-2509L</b>	1	0,01	10	2	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 11	0 - 160	<b>G-2510L</b>	1	0,02	10	2	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 14	0 - 200	<b>G-2511L</b>	1	0,02	50	5	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 20	0 - 300	<b>G-2512L</b>	5	0,05	50	5	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 40	0 - 600	<b>G-2513L</b>	10	1	100	10	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 70	0 - 1000	<b>G-2514L</b>	10	1	100	20	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 140	0 - 2000	<b>G-2515L</b>	10	2	500	50	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 200	0 - 3000	<b>G-2516L</b>	50	5	500	50	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 400	0 - 6000	<b>G-2517L</b>	100	10	1000	100	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 700	0 - 10.000	<b>G-2535L</b>	100	10	2000	200	84	37	63	1/4" NPTF
	0 - 70	0 - 1000	<b>G-2514SL</b>	10	1	100	20	93	31	63	SAE #4
	0 - 200	0 - 3000	<b>G-2516SL</b>	50	5	500	50	93	31	63	SAE #4
	0 - 400	0 - 6000	<b>G-2517SL</b>	100	10	1000	100	93	31	63	SAE #4
	0 - 700	0 - 10.000	<b>G-2535SL</b>	100	10	2000	200	93	31	63	SAE #4
<b>▼ Druckmanometer – Anschluss Rückseite, Mitte</b>											
	0 - 70	0 - 1000	<b>G-2531R</b>	10	1	100	20	63	37	63	1/4" NPTF
	0 - 400	0 - 6000	<b>G-2534R</b>	100	10	1000	100	63	37	63	1/4" NPTF
	0 - 700	0 - 10.000	<b>G-2537R</b>	100	10	2000	200	63	37	63	1/4" NPTF
	0 - 70	0 - 1000	<b>G-2531SR</b>	10	1	100	20	62	31	63	SAE #4
	0 - 200	0 - 3000	<b>G-2533SR</b>	50	5	500	50	62	31	63	SAE #4
	0 - 400	0 - 6000	<b>G-2534SR</b>	100	10	1000	100	62	31	63	SAE #4
	0 - 700	0 - 10.000	<b>G-2537SR</b>	100	10	2000	200	62	31	63	SAE #4
	0 - 70	0 - 1000	<b>1531R *</b>	10	1	100	20	50	25	38	1/8" NPTF
	0 - 200	0 - 3000	<b>1533R *</b>	50	10	500	100	50	25	38	1/8" NPTF
	0 - 400	0 - 6000	<b>1534R *</b>	100	10	1000	100	50	25	38	1/8" NPTF
	0 - 700	0 - 10.000	<b>1537R *</b>	100	10	2000	200	50	25	38	1/8" NPTF

\* Trockenmanometer.

Druck: 0 - 700 bar

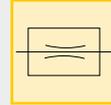
Genauigkeit: 1,5%

Außendiameter:  $\varnothing$  63 mm

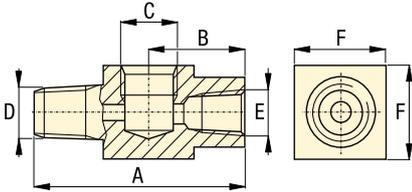
**(GB)** Pressure gauges

**(F)** Manomètres

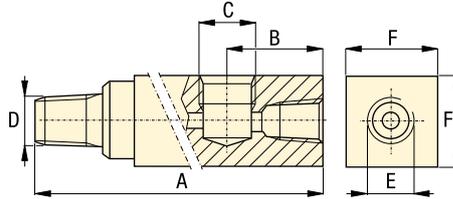
**(I)** Manometri



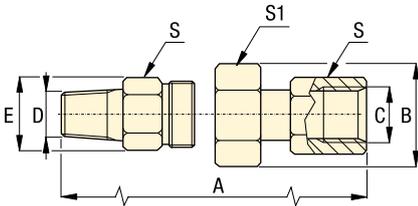
GA-1



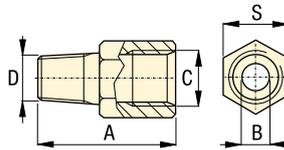
GA-2, -3, -4



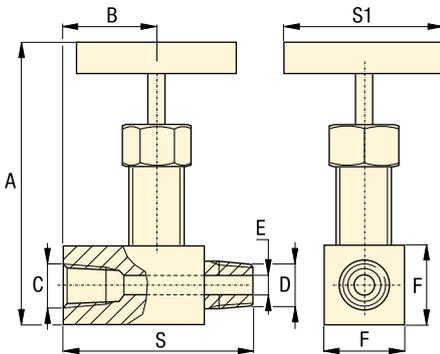
GA-918



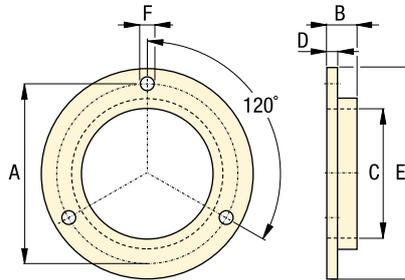
GS-2, -3



NV-251, V-91



FM-25NG



## Abmessungen in mm [ $\varnothing$ ]

Manometer-Anschluss NPTF	Max. Druck bar	Modellnummer	Abmessungen							
			A	B	C	D	E	F	S	S1
<b>▼ Manometeradapter</b>										
1/2"	700	<b>GA-1</b>	71	31	1/2"NPTF	3/8"NPTF	3/8"NPTF	32	-	-
1/2"	700	<b>GA-2</b>	155	35	1/2"NPTF	3/8"NPTF	3/8"NPTF	32	-	-
1/4"	700	<b>GA-3</b>	133	35	1/4"NPTF	3/8"NPTF	3/8"NPTF	32	-	-
1/2"	700	<b>GA-4</b>	111	35	1/2"NPTF	1/4"NPTF	3/8"NPTF	32	-	-
<b>▼ Manometer-Drehverschraubung</b>										
1/2"	700	<b>GA-918</b>	57	44	1/2"NPTF	1/2"NPTF	33	-	29	38
<b>▼ Manometer-Absperrventile</b>										
1/4"	700	<b>NV-251</b>	57	29	1/4"NPTF	1/4"NPTF	4,3	19	57	63
1/2"	700	<b>V-91</b>	89	32	1/2"NPTF	1/2"NPTF	4,8	37	64	63
<b>▼ Manometer-Dämpfungsventile</b>										
1/4"	350	<b>GS-2</b>	41	0,5	1/4"NPTF	SAE #4	-	-	19	-
1/4"	350	<b>GS-3</b>	41	0,5	1/4"NPTF	G 1/4"	-	-	19	-
<b>▼ Flanschbefestigung für Schalttafeleinbau von Manometern der G-Serie</b>										
-	-	<b>FM-25NG</b>	75	4,3	64	1,8	85	3,5	-	-

## Optionen

Schläuche und Kupplungen

192 ▶



Digitalmanometer

189 ▶



Druckschalter

188 ▶



V-10 Selbstdämpfendes Ventil

157 ▶



## Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.

Für Anwendungen mit hoher Einschaltdauer werden Dämpfungs- oder Nadelventile empfohlen.

Halten Sie Manometer nicht ständig unter Druck. Die Verwendung von Absperrventilen empfohlen.

Siehe die Basis-Systemkonfiguration in unseren "Gelben Seiten".

202 ▶

# Verteiler, Schläuche, Kupplungen, Rohrleitungen

Abbildung: Schläuche, Kupplungen, Verteiler



**Für den Anschluss von Abstützylindern oder Spannvorrichtungen an den Druckerzeuger sollten ausschließlich Verteiler, Kupplungen, Schläuche und Rohrleitungen von Enerpac verwendet werden.**

## A-Serie, Verteiler

Zur Zusammenfassung von Hydraulikleitungen an einen zentralen Punkt oder zur Verteilung eines Ölstroms an mehrere Verbraucher.

## H700-Serie, Schläuche

Hochdruck- Hydraulikschläuche, für anspruchsvolle Anwendungen. Thermoplastische Sicherheitsschläuche für alle Pumpen und Zylinder von Enerpac.

## C-Serie, Kupplungen für hohes Fördervolumen

Hochdruck-Kupplungen, empfohlen für alle Pumpen und Zylinder von Enerpac.

## AH-, AR-Serie, Kupplungen

Spee-D® q-Schnellsteckkupplungen mit geringer Leckrate zum einfachen Anschluss an an Hydraulikkreisläufe.

## T-Serie, Rohrleitung

Hochdruck-Stahlrohrleitung, erhältlich in Längen von 1,5 m.

## Verteiler

- Schnell und einfach anzuschließen
- Befestigungsbohrungen bei allen Modellen vorhanden

## Kupplungen

- Erhöhte Sicherheit: Kupplungen können unter Druck nicht an- oder abgekuppelt werden

## Hydraulikschläuche und Rohrleitungen

- Thermoplastische Sicherheitsschläuche
- Vierlagige Ausführung einschl. zweier robuster Drahtgeflechteinlagen
- Hochdruck-Rohrleitung für Festinstallationen.

## Wichtig

Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.

Kontrollieren Sie Schläuche und Hydraulikleitungen regelmäßig und erneuern Sie diese, falls erforderlich.

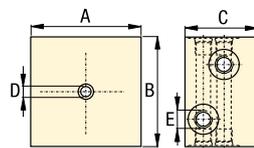
## Optionen

### Verschraubungen

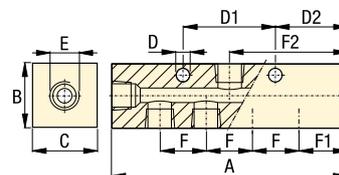
194 ▶



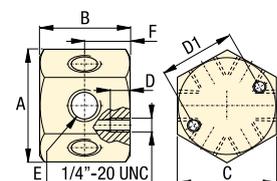
A-63



A-60, -61, -64, -65



A-66



## Verteiler, Abmessungen in mm [ $\square \oplus$ ]

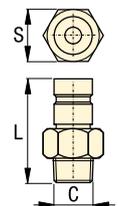
Anzahl der Anschlüsse	Modellnummer	A	B	C	D	D1	D2	E	F	F1	F2	kg
2 x 4	<b>A-63</b>	76	76	51	6,3	-	-	SAE #4	-	-	-	0,9
5	<b>A-60</b>	89	32	32	7,1	38	25	SAE #4	38	25	44	0,5
7	<b>A-61</b>	165	32	32	7,1	38	32	SAE #4	25	32	83	0,6
7	<b>A-64</b>	178	32	32	6,3	76	32	3/8"-18 NPTF	38	32	89	1,5
7	<b>A-65</b>	368	32	32	6,3	203	32	3/8"-18 NPTF	102	32	184	2,7
6	<b>A-66</b>	58	42	51	13,2	38	-	3/8"-18 NPTF	-	-	-	0,9

## Thermoplastische Sicherheitsschläuche

Schlauchlänge m	Schlauchanschluss 1 NPTF	Schlauchanschluss 2 NPTF	Innendurchmesser mm	Modellnummer	Maximaler Betriebsdruck bar	kg
0,6	3/8"	3/8"	6,4	<b>H-7202</b>	700	0,5
0,9	3/8"	3/8"	6,4	<b>H-7203</b>	700	0,7
1,8	3/8"	3/8"	6,4	<b>H-7206</b>	700	0,9
3,0	3/8"	3/8"	6,4	<b>H-7210</b>	700	1,4

## Kupplungen

Max. Druck bar	Max. Fördervolumen L/min	Modell-Nr. Kupplung komplett	Modell-Nr. Muffe halb	Modell-Nr. Stecker halb	Gewindegröße C	L mm	S mm
700	40	<b>C-604</b>	<b>CR-400</b>	<b>CH-604</b>	3/8" NPTF	64	22
700	40	<b>A-604</b>	<b>AR-400</b>	<b>AH-604</b>	3/8" NPTF	42	19
350	17	-	<b>AR-650 *</b>	<b>AH-650</b>	1/4" NPTF	38	17,5
350	17	-	<b>AR-650 *</b>	<b>AH-652</b>	G 1/4"	34	17,5
350	17	-	<b>AR-650 *</b>	<b>AH-654</b>	SAE #4	41	17,5



\* Hinweis: Gewindegröße **AR-650** = 1/4" NPTF, Abmessung S = 20,6 mm. Verwenden Sie **FZ-1055** für den Anschluss an 3/8"-Schläuche.

## Rohrleitungen

Maximaler Druck bar	Länge m	Modellnummer	Innen-Ø mm	Außen-Ø Zoll
350	1,5	<b>T-2560</b>	ø 3,8	ø 1/4"

- GB** Manifolds, Hoses, Couplers Oil, High-pressure filters
- F** Manifold, flexibles, raccords huile, filtres haute pression
- I** Manifold, tubi flessibili, giunti rapidi, olio, filtro

## Optionen



## Premium Hydrauliköl

- Sorgt für effektive Schmierung
- Schützt wichtige Komponenten
- Verhindert Kavitation in der Pumpe
- Maximale interne Wärmeübertragung
- Zusätze verhindern Rost- und Schlamm-bildung und reduzieren die Oxidation.

## Hochdruckfilter

- Gefaltetes Maschendrahtsieb aus rostfreiem Stahl bietet große Filterfläche bei kompakter Baugröße
- Bidirektionale Konstruktion ermöglicht das Filtern des Öls in beiden Strömungsrichtungen
- Zweiteiliger Gehäuseaufbau ermöglicht einfachen Austausch der Filterelemente
- Hohe Durchsätze sind bei minimalem Druckabfall erreichbar
- Außengewinde-Anschlüsse an beiden Enden vereinfachen den Einbau.

## Hydrauliköl

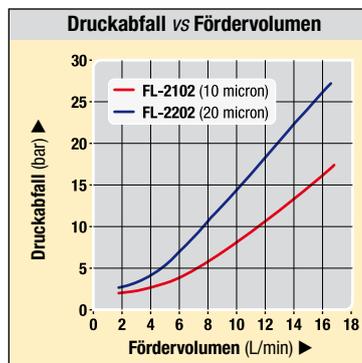
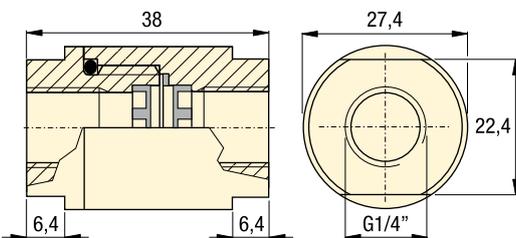
Kanister-inhalt Liter	Modell-nummer	kg
1	<b>HF-95X</b>	1,1
5	<b>HF-95Y</b>	5,3
20	<b>HF-95T</b>	21,5

HF-95 Hydrauliköl-Spezifikationen	
Viskositätsindex	100 min
Viskosität (cSt bei 40 °C)	32
API-Schwerkraft	31-33
Dichte (cSt bei 15 °C)	875
Flammpunkt	204 °C
Fließpunkt	32 °C
Farbe	Blau
Betriebstemperaturbereich	0 - 60 °C
Ideale Betriebstemperatur	40 °C

## Filtration

**20-Mikron-Filter** ermöglichen lange Betriebszeiten bis zum Austausch der Filterelemente.

**10-Mikron-Filter** werden für empfindlichere Hydraulikkomponenten empfohlen.



## Hochdruckfilter

Modell-nummer *	Filtration Mikron		Filter-element-Set	Maximaler Druck bar	kg
	Nominal	Absolut			
<b>FL-2102</b>	10	25	<b>FL-2101K</b>	350	0,25
<b>FL-2202</b>	20	40	<b>FL-2201K</b>	350	0,25

\* Auch mit Viton-Dichtungen erhältlich; Modellnummern **FL-2102V** und **FL-2202V**.

Abbildung: HF-95T, HF-95X, HF-95Y



## HF-Serie, Hydrauliköl

Um eine optimale Leistung und lange Lebensdauer Ihrer Hydraulikrüstung zu gewährleisten, sollten Sie ausschließlich Original-Hydrauliköl von Enerpac verwenden.

## FL-Serie, Hochdruckfilter

Die kompakten Hochdruckfilter verhindern, dass Späne und Fremdkörper, die in das Hydrauliksystem eingedrungen sind, Systemkomponenten beschädigen.

## Wichtig

**Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.**

**Verwenden Sie ausschließlich Enerpac Hydrauliköl. Bei Verwendung einer anderen Flüssigkeit erlischt der Garantieanspruch von Enerpac.**

Die Hydraulikleistung wird von Verteilern verteilt und mittels Schläuchen und Rohrleitungen weitergeleitet.



Abbildung: FZ-2052, FZ-2054, FZ-2023



**➤ Verschraubungen werden zum Anschließen sämtlicher Zylinder, Komponenten, Druckerzeuger, Rohrleitungen, Manometer und Schlauchleitungen eines Hydrauliksystems verwendet. Enerpac-Anschlusselemente bieten flexible, sichere und leckfreie Verbindungen.**

**■ Der Anschluss mehrerer Hydraulikleitungen ist mit Verschraubungen und Verteilern von Enerpac kein Problem.**

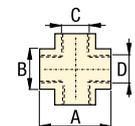
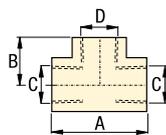
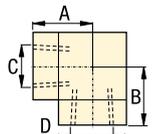
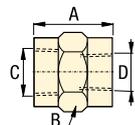
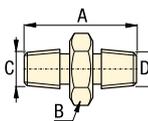
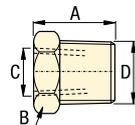
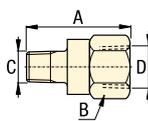


## Sachgerechte Verbindung von Hydraulikkomponenten

- Anschlusselemente mit Innen- und Außen- BSPP-, NPTF- oder SAE-Gewinden in geringeren Größen gestatten die einfache Verbindung aller Komponenten.
- BFZ- und FZ-1000-Modelle sind für einen max. Betriebsdruck von 700 bar.
- FZ-2000-Modelle sind für einen max. Betriebsdruck von 350 bar.

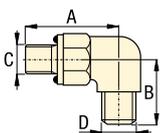
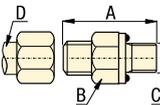
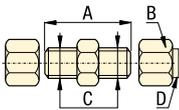
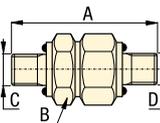
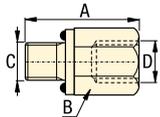
### Auswahltabelle

Von	Nach	Max. Druck bar	Modellnummer	Abmessungen			
				A mm	B mm	C	D
<b>▼ Adapter</b>							
G 1/4"	1/8" NPTF	700	<b>BFZ-16411</b>	35	19	1/4"-18 NPTF	G 1/4"
G 1/4"	1/8" NPTF	700	<b>BFZ-16421</b>	31	19	1/8"-27 NPTF	G 1/4"
G 3/8"	1/4" NPTF	700	<b>BFZ-16323</b>	43	24	1/4"-27 NPTF	G 3/8"
G 3/8"	3/8" NPTF	700	<b>BFZ-16324</b>	43	24	3/8"-27 NPTF	G 3/8"
1/4" NPTF	1/8" NPTF	700	<b>FZ-1642</b>	31	19	1/8"-27 NPTF	1/4"-18 NPTF
3/8" NPTF	1/4" NPTF	700	<b>FZ-1055</b>	37	24	1/4"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
1/2" NPTF	1/4" NPTF	700	<b>FZ-1633</b>	43	29	1/4"-18 NPTF	1/2"-14 NPTF
1/2" NPTF	3/8" NPTF	700	<b>FZ-1634</b>	43	29	3/8"-18 NPTF	1/2"-14 NPTF
SAE #4	1/4" NPTF	350	<b>FZ-2007</b>	29	19	7/16"-20 UN	1/4"-18 NPTF
SAE #4	1/8" NPTF	350	<b>FZ-2008</b>	25	14	7/16"-20 UN	1/8"-27 NPTF
SAE #4	SAE #2	350	<b>FZ-2022</b>	29	17	5/16"-24 UN	7/16"-20 UN
<b>▼ Reduziereinsätze</b>							
1/4" NPTF	3/8" NPTF	700	<b>FZ-1630</b>	22	22	1/4"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
1/4" NPTF	1/2" NPTF	700	<b>FZ-1661</b>	28	22	1/4"-18 NPTF	1/2"-14 NPTF
SAE #6	SAE #8	350	<b>FZ-2029</b>	35	27	3/4"-16 UN	9/16"-18 UN
3/8" NPTF	G 1/4"	700	<b>BFZ-16301</b>	19	19	G 1/4"	3/8"-18 NPTF
<b>▼ Stecker</b>							
1/4" NPTF	1/4" NPTF	700	<b>FZ-1608</b>	37	16	1/4"-18 NPTF	1/4"-18 NPTF
3/8" NPTF	3/8" NPTF	700	<b>FZ-1617</b>	37	19	3/8"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
3/8" NPTF	3/8" NPTF	700	<b>FZ-1619</b>	51	19	3/8"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
3/8" NPTF	G 1/4"	700	<b>BFZ-305</b>	36	19	3/8"-18 NPTF	G 1/4"
<b>▼ Muffen</b>							
1/4" NPTF	1/4" NPTF	700	<b>FZ-1605</b>	29	19	1/4"-18 NPTF	1/4"-18 NPTF
3/8" NPTF	1/4" NPTF	700	<b>FZ-1615</b>	29	22	3/8"-18 NPTF	1/4"-18 NPTF
3/8" NPTF	3/8" NPTF	700	<b>FZ-1614</b>	29	22	3/8"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
1/2" NPTF	3/8" NPTF	700	<b>FZ-1625</b>	38	29	1/2"-14 NPTF	3/8"-18 NPTF
<b>▼ Winkelstücke</b>							
1/4" NPTF	1/4" NPTF	700	<b>FZ-1638</b>	23	19	1/4"-18 NPTF	1/4"-18 NPTF
3/8" NPTF	3/8" NPTF	700	<b>FZ-1610</b>	26	22	3/8"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
<b>▼ T-Stück</b>							
1/4" NPTF	1/4" NPTF	700	<b>FZ-1637</b>	45	19	1/4"-18 NPTF	1/4"-18 NPTF
3/8" NPTF	3/8" NPTF	700	<b>FZ-1612</b>	52	22	3/8"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF
<b>▼ Kreuz</b>							
3/8" NPTF	3/8" NPTF	700	<b>FZ-1613</b>	52	7/8"	3/8"-18 NPTF	3/8"-18 NPTF



 **Auswahltabelle**

Von	Nach	Max. Druck bar	Modellnummer	Abmessungen			
				A mm	B mm	C	D
<b>▼ Adapter</b>							
1/8" NPTF	SAE #4	350	<b>FZ-2075</b>	27	17	1/8"-27 NPTF	1/4"-18 NPTF
1/4" NPTF	SAE #4	350	<b>FZ-2042</b>	33	17	1/4"-18 NPTF	7/16"-20 UN
1/4" NPTF	G 1/4"	700	<b>BFZ-16411</b>	35	19	1/4"-18 NPTF	G 1/4"
SAE #4	1/8" NPTF	350	<b>FZ-2008</b>	25	14	7/16"-20 UN	1/8"-27 NPTF
SAE #4	1/4" NPTF	350	<b>FZ-2007</b>	29	19	7/16"-20 UN	1/4"-18 NPTF
SAE #2	SAE #4	350	<b>FZ-2022</b>	26	14	5/16"-24 UN	7/16"-20 UN
SAE #6	1/4" NPTF	350	<b>FZ-2056</b>	29	19	9/16"-18 UN	1/4"-18 NPTF
SAE #8	1/4" NPTF	350	<b>FZ-2067</b>	29	22	3/4"-16 UN	1/4"-18 NPTF
SAE #8	3/8" NPTF	350	<b>FZ-2069</b>	33	22	3/4"-16 UN	3/8"-18 NPTF
G 1/8"	1/8" NPTF	350	<b>FZ-2055</b>	25	16	G 1/8"	1/8"-27 NPTF
G 1/8"	1/4" NPTF	350	<b>FZ-2060</b>	33	19	G 1/8"	1/4"-18 NPTF
G 1/8"	SAE #4	350	<b>FZ-2066</b>	25	17	G 1/8"	7/16"-20 UN
G 1/4"	1/4" NPTF	350	<b>FZ-2023</b>	33	19	G 1/4"	1/4"-18 NPTF
G 1/4"	SAE #4	350	<b>FZ-2065</b>	28	19	G 1/4"	7/16"-20 UN
<b>▼ Gerade Verschraubung</b>							
SAE #4	SAE #4	350	<b>FZ-2005</b>	32	14	7/16"-20 UN	7/16"-20 UN
SAE #6	SAE #6	350	<b>FZ-2028</b>	36	17	9/16"-18 UN	9/16"-18 UN
SAE #8	SAE #8	350	<b>FZ-2040</b>	40	22	3/4"-16 UN	3/4"-16 UN
<b>▼ Gerade Verschraubung für Rohrleitungsanschlüsse</b>							
ø 1/4"	ø 1/4"	350	<b>FZ-2033 *</b>	35	13	7/16"-20 UN	ø 1/4"
ø 1/4"	ø 1/4"	350	<b>FZ-2013 **</b>	52	13	7/16"-20 UN	ø 1/4"
<b>▼ Adapter für Rohrleitungsanschluss</b>							
1/8" NPTF	ø 1/4"	350	<b>R-1054 *</b>	31	13	1/8"-27 NPTF	ø 1/4"
1/4" NPTF	ø 1/4"	350	<b>FZ-2020 *</b>	36	14	1/4"-18 NPTF	ø 1/4"
1/4" NPTF	ø 3/8"	350	<b>FZ-2072 *</b>	36	16	1/4"-18 NPTF	ø 3/8"
1/4" NPTF	ø 1/4"	350	<b>FZ-2012 **</b>	34	14	1/4"-18 NPTF	ø 1/4"
3/8" NPTF	ø 1/4"	350	<b>FZ-2061 *</b>	37	19	3/8"-18 NPTF	ø 1/4"
3/8" NPTF	ø 3/8"	350	<b>FZ-2068 *</b>	37	19	3/8"-18 NPTF	ø 3/8"
SAE #2	ø 1/4"	350	<b>FZ-2025 *</b>	26	14	5/16"-24 UN	ø 1/4"
SAE #4	ø 1/4"	350	<b>FZ-2019 *</b>	32	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
SAE #4	ø 1/4"	350	<b>FZ-2001 **</b>	29	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
SAE #6	ø 1/4"	350	<b>FZ-2059 *</b>	33	17	9/16"-18 UN	ø 1/4"
SAE #8	ø 1/4"	350	<b>FZ-2039 *</b>	35	22	3/4"-16 UN	ø 1/4"
SAE #8	ø 3/8"	350	<b>FZ-2070 *</b>	35	22	3/4"-16 UN	ø 3/8"
G 1/8"	ø 1/4"	350	<b>FZ-2053 *</b>	39	14	G 1/8"	ø 1/4"
G 1/4"	ø 1/4"	350	<b>FZ-2054 *</b>	35	19	G 1/4"	ø 1/4"
G 1/4"	ø 3/8"	350	<b>FZ-2064 *</b>	35	19	G 1/4"	ø 3/8"
<b>▼ Winkelstück für Rohrleitungsanschluss</b>							
1/8" NPTF	ø 1/4"	350	<b>FZ-2074 *</b>	20	11	1/8"-27 NPTF	ø 1/4"
1/4" NPTF	ø 1/4"	350	<b>FZ-2073 *</b>	28	14	1/4"-18 NPTF	ø 1/4"
1/4" NPTF	ø 1/4"	350	<b>FZ-2076 **</b>	26	14	1/4"-18 NPTF	ø 1/4"
1/4" NPTF	ø 3/8"	350	<b>FZ-2081 *</b>	28	14	1/4"-18 NPTF	ø 3/8"
3/8" NPTF	ø 1/4"	350	<b>FZ-2082 *</b>	31	19	3/8"-18 NPTF	ø 1/4"
3/8" NPTF	ø 3/8"	350	<b>FZ-2083 *</b>	31	14	3/8"-18 NPTF	ø 3/8"
SAE #2	ø 1/4"	350	<b>FZ-2024 *</b>	23	11	5/16"-24 UN	ø 1/4"
SAE #4	ø 1/4"	350	<b>FZ-2035 *</b>	26	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
SAE #4	ø 1/4"	350	<b>FZ-2002 **</b>	26	14	7/16"-20 UN	ø 1/4"
SAE #8	ø 3/8"	350	<b>FZ-2071 *</b>	37	22	3/4"-16 UN	ø 3/8"
G 1/8"	ø 1/4"	350	<b>FZ-2051 *</b>	26	14	G 1/8"	ø 1/4"
G 1/4"	ø 1/4"	350	<b>FZ-2052 *</b>	32	19	G 1/4"	ø 1/4"
ø 1/4"	ø 1/4"	350	<b>FZ-2014 **</b>	23	14	ø 1/4"	ø 1/4"

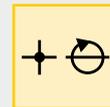


Max. Druck: 0 - 350 / 700 bar

Gewinde: NPTF, BSPP, SAE

Für Rohr: ø1/4 - 3/8", 8 mm

-  Fittings
-  Raccords
-  Raccordi



 **Optionen**

**Manometer und Zubehör**



190 ▶

**Schläuche, Kupplungen**



192 ▶

**Hydrauliköl, Verteiler**



193 ▶

 **Wichtig**

**Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.**

**Verwenden Sie Rohrleitungen mit Anschlusselementen für Anwendungen mit hoher Einschaltdauer, in Bereichen mit starker Wärmeentwicklung oder in der Nähe von Schweißplätzen.**

**Verwenden Sie zur Abdichtung von NPT-Gewinden anaerobe Gewindedichtungen oder Teflonpaste. Bringen Sie Teflonband mit einem Gewindengang Abstand zum Ende des Anschlusselements auf, damit es nicht in das Hydrauliksystem eingetragen wird.**

■ Mit Verschraubungen können Hydrauliksysteme für unterschiedlichste Anwendungsfälle konzipiert werden.



\* Mit Bördel  
\*\* Ohne Bördel

**Max. Druck: 0 - 350 / 700 bar**

**Gewinde: BSPP, SAE**

**Für Rohr:  $\phi 1/4 - 3/8"$ , 8 mm**

- GB** Fittings
- F** Raccords
- I** Raccordi



## Optionen

### Manometer und Zubehör

190 ▶



### Schläuche, Kupplungen

192 ▶



### Hydrauliköl, Verteiler

193 ▶

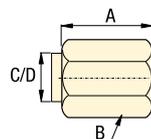
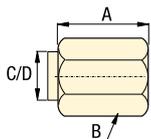
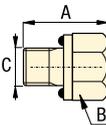
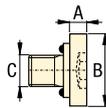
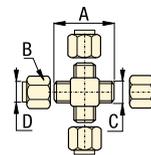
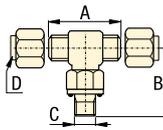
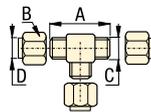
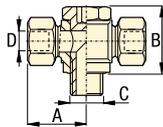
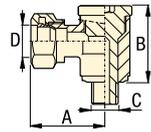


## Wichtig

**Überschreiten Sie niemals den maximalen Betriebsdruck.**

**Verwenden Sie Rohrleitungen mit Anslusselementen für Anwendungen mit hoher Einschaltdauer, in Bereichen mit starker Wärmeentwicklung oder in der Nähe von Schweißplätzen.**

Der Anschluss mehrerer Hydraulikleitungen ist mit Verschraubungen und Verteilern von Enerpac kein Problem.



## Auswahltabelle

Von	Nach	Max. Druck bar	Modellnummer	Abmessungen			
				A mm	B mm	C	D
<b>▼ Winkelstück BSPP auf Rohr</b>							
G 1/4"	$\phi 8$	700	<b>BFZ-307</b>	29	19	G 1/4"	$\phi 8$
<b>▼ T-Winkelstück BSPP auf Rohr</b>							
G 1/4"	$\phi 8$	700	<b>BFZ-309</b>	29	19	G 1/4"	$\phi 8$
<b>▼ T-Stück, Innengewinde</b>							
$\phi 1/4"$	$\phi 1/4"$	350	<b>FZ-2015 **</b>	45	14	7/16"-20 UN	$\phi 1/4"$
$\phi 1/4"$	$\phi 1/4"$	350	<b>FZ-2021 *</b>	45	14	7/16"-20 UN	$\phi 1/4"$
<b>▼ T-Stück, Innengewinde-Außengewinde-Innengewinde</b>							
SAE #4	$\phi 1/4"$	350	<b>FZ-2036 *</b>	45	14	7/16"-20 UN	$\phi 1/4"$
SAE #4	$\phi 1/4"$	350	<b>FZ-2004 **</b>	45	14	7/16"-20 UN	$\phi 1/4"$
<b>▼ Kreuz</b>							
$\phi 1/4"$	$\phi 1/4"$	350	<b>FZ-2034 *</b>	45	14	7/16"-20 UN	$\phi 1/4"$
$\phi 1/4"$	$\phi 1/4"$	350	<b>FZ-2016 **</b>	45	14	7/16"-20 UN	$\phi 1/4"$
<b>▼ SAE-Stopfen</b>							
SAE #4	-	350	<b>FZ-2006</b>	3	14	7/16"-20 UN	-
SAE #6	-	350	<b>FZ-2003</b>	3	17	9/16"-20 UN	-
<b>▼ SAE-Sechskantstopfen</b>							
SAE #8	-	350	<b>FZ-2041</b>	20	22	3/4"-16 UN	-
<b>▼ Mutter und Hülse für Rohrleitungen</b>							
$\phi 1/4"$	-	350	<b>FZ-2037 *</b>	16	14	37°	$\phi 1/4"$
<b>▼ Kappe für Rohrleitung</b>							
$\phi 1/4"$	-	350	<b>FZ-2038 *</b>	16	14	37°	$\phi 1/4"$
$\phi 1/4"$	-	350	<b>FZ-2017 **</b>	15	14	$\phi 1/4"$	$\phi 1/4"$
$\phi 3/8"$	-	350	<b>FZ-2011 *</b>	19	17	37°	$\phi 3/8"$

\* Mit Bördel

\*\* Ohne Bördel



## Die „Gelben Seiten“ für Enerpac stehen für Hydraulikinformationen!

Wenn sie nicht täglich Hydraulikausrüstung auswählen, werden Sie diese Seiten zu schätzen wissen.

Diese „Gelben Seiten“ sollen eine Hilfe für Ihre Arbeit mit Hydraulik sein. Sie helfen Ihnen, die Grundlagen von Hydrauliksystemanforderungen und der gebräuchlichsten Hydrauliktechniken besser zu verstehen. Durch sachdienliche Auswahl der Ausrüstung erzielen Sie größeren Nutzen aus Ihrem Hydrauliksystem.

Nehmen Sie sich die Zeit um die „Gelben Seiten“ durch zu lesen, damit Sie noch mehr Nutzen aus den Enerpac-Hydraulikwerkstückhaltern ziehen können.

### Index

▼ Seite

Sicherheitsanweisungen	198 - 199
Grundlagen der Hydraulik	200 - 201
Sicherheitsanweisungen	202 - 205
Spanntechnik	206 - 209
Schneidwerkzeugtechnik	210 - 212
Umrechnungsfaktoren und hydraulische Symbole	213 - 219
Ventil-Technologie	220 - 223
Flexible Fertigungssysteme 	224 - 225
Umwandeln von mechanischen Spannvorrichtungen zu hydraulischen Spannvorrichtungen	226 - 228



### WELTWEITE ENERPAC-GARANTIE

Informationen zur weltweiten Enerpac-Garantie erhalten Sie auf unserer Website

[www.enerpac.com](http://www.enerpac.com) oder telefonisch bei Ihrem Enerpac-Vertriebsbeauftragten oder bei Ihrem autorisierten Enerpac-Servicecenter.

Enerpac ist nach mehreren Qualitätsstandards zertifiziert. Diese erfordern die Einhaltung von Standards für Management, Verwaltung, Produktentwicklung und Fertigung.



Enerpac hat bei seinem kontinuierlichen Streben nach höchster Qualität viel unternommen, um die Qualitätsanforderungen nach ISO 9001 zu erfüllen.

### UL-Zulassung

Alle elektrischen Bauteile, die von Enerpac in seinen Produkten verwendet werden, sind UL-zugelassen, sofern das möglich ist.

### Canadian Standards Association



Überall, wo das gesondert angegeben ist, entsprechen die elektrischen Pumpen-Baugruppen in Konstruktion, Zusammenbau und Test den Anforderungen der Canadian Standards Association.

### Prüfkriterien für die Konstruktion der Produkte

Falls nichts Anderes angegeben wurde, wurden alle hydraulischen Komponenten so konstruiert und geprüft, dass sie bei einem Druck von maximal 350 bar (5000 psi) sicher funktionieren.

### EMV-Richtlinie 89/336/EWG

Überall, wo das angegeben ist, entsprechen die elektrischen Pumpenaggregate von Enerpac den Anforderungen der elektromagnetischen Verträglichkeit gemäß EMV-Richtlinie 89/336/EWG.

### CE-Kennzeichnung und Konformität



Enerpac gibt für diejenigen Produkte, die den Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft entsprechen, eine Erklärung über die Konformität und die CE-Kennzeichnung ab.



Hydraulische Spannvorrichtungen können die Arbeitseffizienz erhöhen, indem die Spannzeiten verkürzt werden. Hydraulisches spannen kann dazu beitragen die Sicherheit zu steigern und das Verletzungsrisiko von Mitarbeitern, beim manuellen Spannen, zu minimieren.

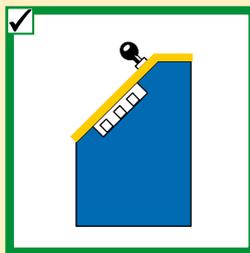
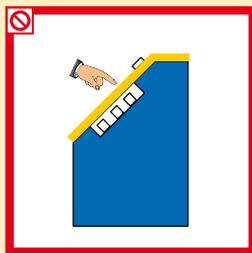
Obwohl hydraulische Arbeitsvorgänge die Überwachung von Spannvorrichtungen weitaus sicherer machen, muss das Bedienungspersonal hierbei stets auch einige allgemein gültige, vernünftige Vorgehensweisen beachten. In diesem Sinne erläutern wir einige GEBOTE und VERBOTE, einige allgemein gültige Hinweise, die praktisch für alle hydraulischen Produkte von Enerpac Gültigkeit haben.

Die Skizzen und Photos von Anlagen aus Produkten von Enerpac, die in diesem Katalog abgebildet sind, dienen dazu, Ihnen zu zeigen, wie einige unserer Kunden in der Industrie die Hydraulik anwenden. Bei der Zusammenstellung ähnlicher Anlagen muss besonders darauf geachtet werden, dass die geeignetsten Komponenten ausgewählt werden, um bei Ihren Anforderungen einen sicheren Betrieb zu gewährleisten.

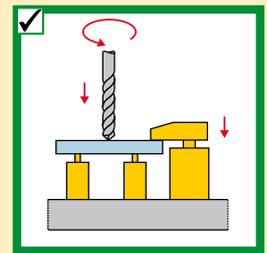
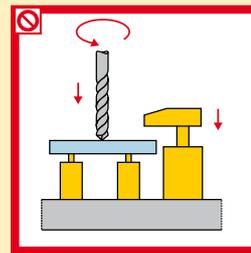
Überprüfen Sie, ob alle Sicherheitsmaßnahmen ergriffen worden sind, um das Risiko von Verletzungen und Sachbeschädigungen an Ihrer Anlage oder Ihrem System auszuschließen.

Enerpac kann für Schäden und Verletzungen, die durch nicht sicheren Gebrauch, Instandhaltung oder Einsatz seiner Produkte entstehen, nicht verantwortlich gemacht werden. Bitte wenden Sie sich zwecks Unterstützung an das Büro oder die Vertretung von Enerpac, falls Sie bezüglich der geeigneten Sicherheitsmaßnahmen, die im Hinblick auf Konstruktion und Aufbau Ihrer konkreten Anlage zu treffen sind, Zweifel hegen.

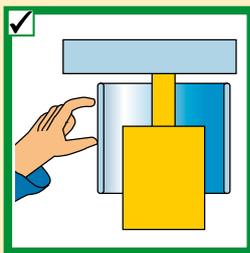
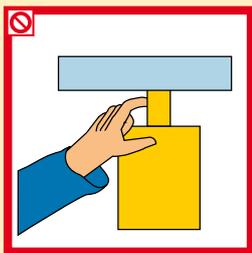
Zusätzlich zu diesen Hinweisen werden zu jedem Produkt von Enerpac Bedienungsanleitungen mitgegeben, die spezielle Informationen zur Sicherheit enthalten. Bitte lesen Sie diese aufmerksam durch.



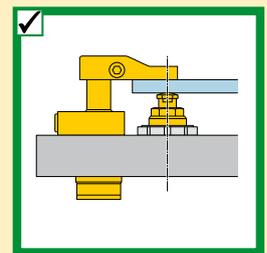
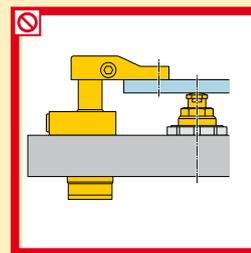
Beugen Sie der unbeabsichtigten Aktivierung von Steuereinheiten der Versorgung für die Spannvorrichtungen vor.



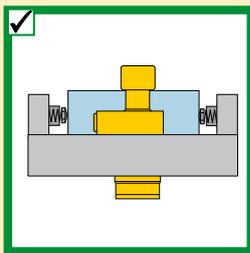
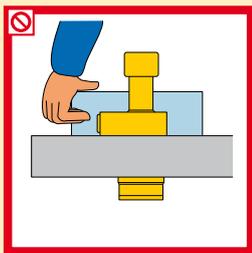
Die Spannvorrichtungen müssen aktiviert sein, bevor die Hauptspindel gestartet wird.



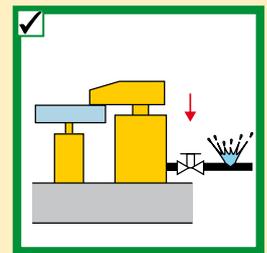
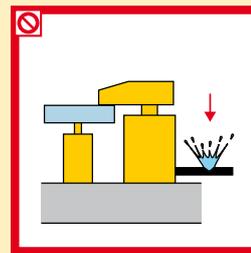
Halten Sie den Sicherheitsabstand zwischen den Spannelementen und dem Werkstück ein, und vermeiden Sie so Verletzungen von Personen.



Spannen Sie am Mittelpunkt ein. Die Spannkraft muss direkt auf dem Abstützpunkt anliegen.



Verwenden Sie mechanische Hilfsmittel und nicht Ihre Finger, um ein Werkstück fest zu halten, während die Hydraulik in Betrieb ist.



Setzen Sie Rückschlagventile ein und halten Sie so den hydraulischen Druck an der Spannvorrichtung auch dann aufrecht, wenn in der hydraulischen Anlage eine Störung auftritt.

Coilet-Lok®-Produkte

Schwenspannzylinder

Abstützzylinder

Druck-/Zugzylinder

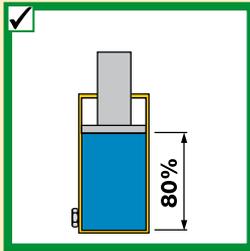
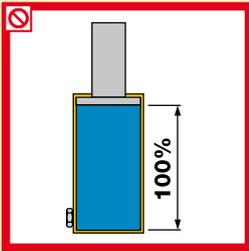
Pumpenaggregate

Ventile

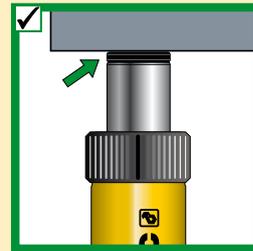
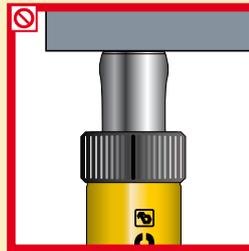
Palettenkomponenten

Systemkomponenten

Gelbe Seiten



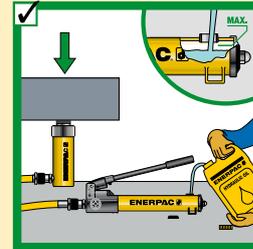
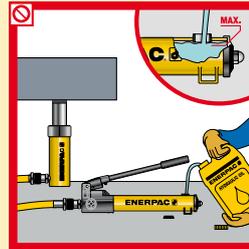
Betreiben Sie die Zylinder ausschließlich innerhalb der Grenzwerte für Nennhub und Nenndruck. Arbeiten Sie mit nur 80% des zur Verfügung stehenden Hubes.



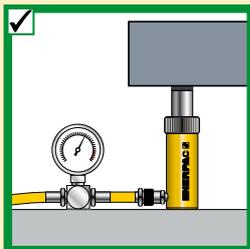
Setzen Sie Druckstücke oder Scheiben ein, um so zu verhindern, dass Kolben pilzförmig zusammen gedrückt werden. Druckstücke verteilen die Belastung gleichmäßig über den Kolben.



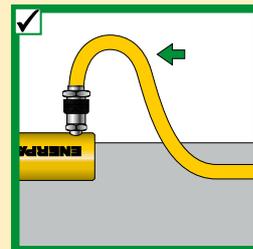
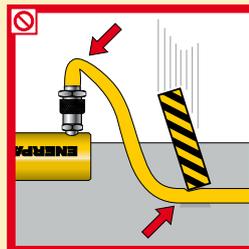
Halten Sie hydraulische Anlagen fern von offenem Feuer und Temperaturen über 65°C (150°F).



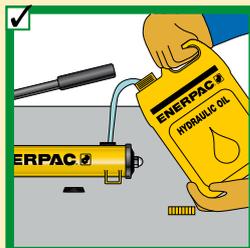
Füllen Sie Pumpen nur bis zum empfohlenen Füllstand auf. Füllen Sie nur auf, wenn die betroffenen Zylinder vollständig zurückgefahren sind.



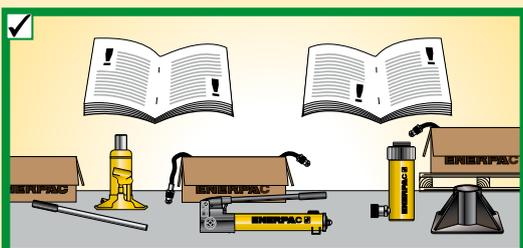
Überschreiten Sie nicht die herstellereitigen Einstellungen der Druckbegrenzungsventile. Setzen Sie kontinuierlich Manometer ein, um den Systemdruck zu überwachen.



Knicken Sie die Schläuche nicht. Der Wölbungsradius muss mindestens 115 mm betragen. Fahren Sie nicht über die Schläuche, und stellen Sie keine schweren Gegenstände auf den Schläuchen ab. Setzen Sie in Anlagen mit hohem Arbeitstakt Hochdruckrohre ein.



Verwenden Sie nur Hydrauliköl von Enerpac.



Lesen Sie sorgfältig die Bedienungsanleitungen und Sicherheitsanweisungen, die mit den hydraulischen Komponenten von Enerpac mitgeliefert werden.



Coilet-Lok®-Produkte

Schwenspannzylinder

Abstützzylinder

Druck-/Zugzylinder

Pumpenaggregate

Ventile

Palettenkomponenten

Systemkomponenten

Gelbe Seiten

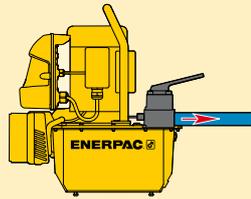
## Fördervolumen

Eine hydraulische Pumpe erzeugt ein Fördervolumen. Der Fluss ist die Menge Flüssigkeit, die von der Pumpe abgegeben wird.

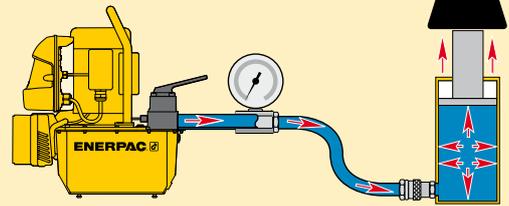
## Druck

Druck entsteht, wenn Widerstand auf den Durchfluss (Volumenstrom) ausgeübt wird.

Fördervolumen



Druck



## Pascalsches Gesetz

Wird eine Flüssigkeit einem äußeren, nur in alle Richtungen wirkenden Druck ausgesetzt, so pflanzt sich dieser auf alle Teile nach allen Richtungen fort (Abb. 1). Das bedeutet, wenn mehr als ein hydraulischer Zylinder verwendet wird, wird jeder Zylinder in Abhängigkeit von der Kraft, die erforderlich ist, um die an dieser Stelle vorhandene Last zu bewegen, seinen speziellen Weg gezogen oder gedrückt werden (Abb. 2).

Die Zylinder mit der geringsten Belastung werden zuerst bewegt und die Zylinder mit der stärksten Belastung zuletzt (Belastung A), sofern die Zylinder über das gleiche Leistungsvermögen verfügen..

Zum gleichmäßigen Spannen oder Entspannen aller Zylinder auch bei unterschiedlichen Belastungen sind im Hydrauliksystem Steuerventile (siehe Katalogteil Ventile) einzubauen (Belastung B).

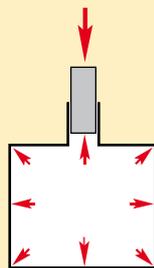


Abbildung 1

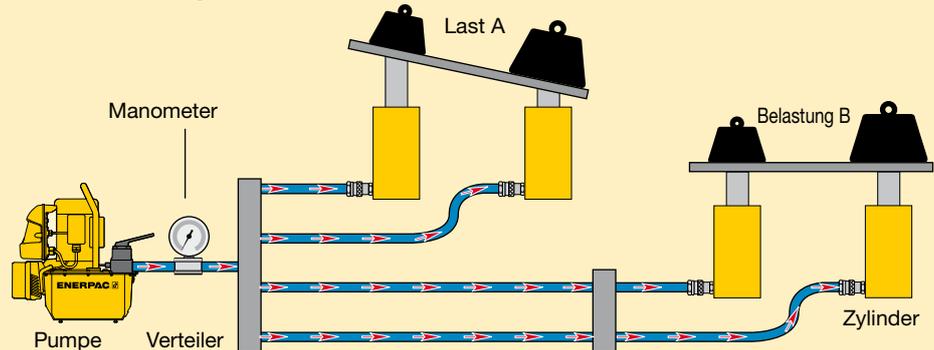
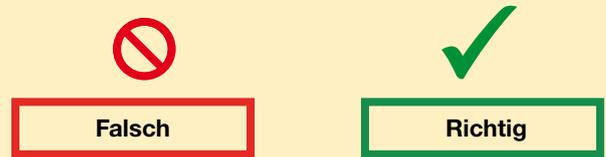


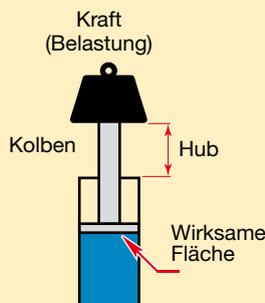
Abbildung 2

Regelventil um ein gleichmäßiges Spannen des Werkstücks zu erreichen

## Kraft

Der Betrag der Kraft, die von einem hydraulischen Zylinder erzeugt werden kann, ist gleich dem hydraulischen Druck multipliziert mit der „wirksamen Oberfläche“ des Zylinders (siehe Tabellen zur Auswahl der Zylinder).

Die Kraft, den Druck oder die wirksame Oberfläche können Sie mit Hilfe der Formel  $F = P \times A$  berechnen, wenn zwei der Variablen bekannt sind.



<b>Kraft</b>	=	<b>Hydraulikdruck</b>	X	<b>Wirksame Kolbenfläche</b>
<b>F</b>	=	<b>P</b>	X	<b>A</b>



### Zylinder-Ölvolumen

Die für einen Zylinder erforderliche Ölmenge (Zylinder-Ölvolumen) ist gleich der wirksamen Kolbenfläche des Zylinders multipliziert mit dem Hub.

$$\text{Zylinder-Ölvolumen (cm}^3\text{)} = \text{Wirksame Kolbenfläche (cm}^2\text{)} \times \text{Zylinderhub (cm)}$$

### Nutzbare Ölvolumen

Das ist die Menge des hydraulischen Öls im Ölbehälter der Pumpe, die für den Betrieb eines oder mehrerer Zylinder zur Verfügung steht.

$$\text{Nutzbare Ölvolumen der Pumpe (cm}^3\text{)} \div \text{Zylinder-Ölvolumen (cm}^3\text{)} = \text{Gesamtzahl der Zylinder}$$

### Kolbengeschwindigkeit

In alle Richtungen wirkender Druck. Die Kolbengeschwindigkeit wird bestimmt, indem das Fördervolumen durch die wirksame Kolbenfläche geteilt wird.

$$\text{Kolbengeschwindigkeit (mm/sec)} = \frac{\text{Fördervolumen (cm}^3\text{/min)}}{\text{Wirksame Kolbenfläche (cm}^2\text{)}} \times \frac{10}{60}$$

### Dichtungen

**In unseren hydraulischen Anlagen werden verschiedene Typen von Dichtungen verwendet:**  
**O-Ringe, U-Manschetten, Quad-Ringe und T-Ringe für statische und dynamische Anwendungen sowie Pleueldichtungen, Kolbendichtungen und Abstreifer. Am häufigsten werden Verbindungen auf der Basis von Buna-N (Nitrilgummi) und Polyurethan eingesetzt – sie bieten für die meisten Einsatzbereiche die beste Leistungsfähigkeit und Dauerhaftigkeit.**

Die Temperatur ist ein entscheidender Faktor für die Lebensdauer von Dichtungen. Die Höchsttemperatur, bei der eine annehmbare Lebensdauer von Dichtungen möglich ist, beträgt 65°C (150°F). Dieser Wert ist zugleich auch die Höchsttemperatur für Hydraulik-Öl von Enerpac. Oberhalb von 65°C ist die Verwendung von Viton- und Hochtemperatur-Öldichtungen erforderlich. Die Höchsttemperatur für Viton ist viel höher als für Nitrat und Polyurethan. Allerdings ist Viton ein Material, das extrem schnell verschleißt. In vielen Fällen haben Dichtungen aus Viton auf Grund ihrer geringen Abriebfestigkeit nur eine kurze Lebensdauer.

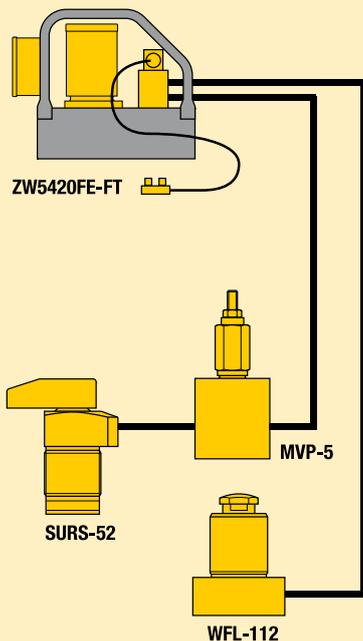
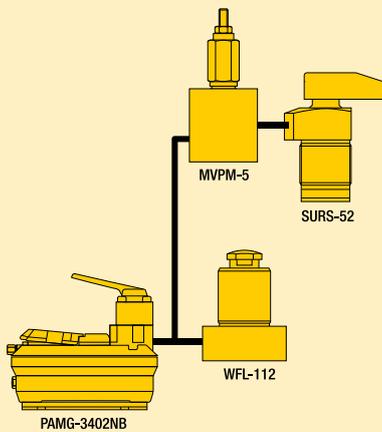
Nicht alle Kühlmittel für Werkzeugmaschinen sind mit den standardmäßigen Dichtungen von Enerpac kompatibel. Kühlmittel können Dichtungen verhärten oder aufweichen, was wiederum den freien Eintritt von Verschmutzungen in den hydraulischen Zylinder zur Folge haben kann. Die Verwendung von Kühlmitteln mit hohem Wasseranteil kann zu schweren Schäden durch Korrosion führen. Das tritt häufig bei solchen Vorrichtungen ein, in denen sich Kühlmittel über einen längeren Zeitraum angesammelt hat und

bei dem Verdunstung zu einer höheren Konzentration geführt hat. Entleeren und reinigen Sie die Anlagen nach der Benutzung.

Häufig sind Dichtungen aus Viton die unmittelbare Antwort auf die aggressive Wirkung von Kühlmitteln auf standardmäßige Dichtungen von Enerpac. Falls in den Zylindern Dichtungen aus Viton eingesetzt werden, dann müssen auch die Dichtungen am Pumpenaggregat durch solche aus Viton ersetzt werden, weil es sonst unvermeidlich ist, dass eine gewisse Menge Kühlmittel in das hydraulische System eindringt. Wenden Sie sich an den Hersteller des Kühlmittels, um dessen Verträglichkeit mit den Dichtungsmaterialien zu prüfen. Die Lieferanten von Kühlfüssigkeiten stellen gewöhnlich ein Verwendungsheft bezüglich der Kompatibilität ihrer Flüssigkeiten zur Verfügung. Falls sich nach zunächst erfolgreichem Einsatz Probleme ergeben sollten oder falls dauerhaft Probleme auftreten, wenden Sie sich an Enerpac.



Den Aufbau des richtigen Spannsystems für spezielle Anforderungen der Produktbearbeitung können Sie am besten durch Beachtung der folgenden Grundschr



## Schritt 1

Der kritische Faktor in jeder Fertigungsanlage ist die Auswahl des Zylindertyps unter Beachtung von Form und Größe des Werkstückes sowie des Fertigungsprozesses, der ablaufen soll. Aus diesem Grunde bietet Enerpac ein außerordentlich großes Sortiment von Zylindern für Fertigungsarbeiten an, die sich in Bezug auf Typ, Hub und Leistung ergänzen.

**Positionierungs- und Druckzylinder**, um das Werkstück in die richtige Stellung zu bringen und es dann sicher in dieser Stellung einzuspannen und zu halten. **Niederzug-Zylinder**, um das positionierte Werkstück fest auf die Grundplatte oder die Werkbank zu drücken. Das Sortiment von Enerpac an Schwenkspannzylindern und Niederzugspannern erfüllt nahezu jede Anforderung bezüglich des Niederhaltens.

**Zugzylinder**, die für ganz spezielle Anforderungen ausgewählt werden können, wenn die Form des Werkstücks oder die Halterung eine Befestigung durch Zugkräfte erfordern. Dieser Zylindertyp funktioniert mit hydraulischer oder Feder-Rückstellung.

**Abstützzylinder** sind dazu ausgelegt, das Werkstück während des Bearbeitungsvorganges präzise in der vorgeschriebenen Ebene zu halten. Die Abstützzylinder beugen sowohl Problemen vor, die sich aus Vibrationen ergeben, als auch solchen aus Absenkung.

## Schritt 2

Wählen Sie Kraft und Hub des Zylinders sowie einfach- oder doppelwirkende Funktionsweise. Die Auswahl von Kraft und Hub ist weitgehend abhängig von Größe und Form der zu bearbeitenden Werkstücke und den einzusetzenden Fertigungstechniken. Ein weiterer Faktor, der berücksichtigt werden muss, ist der Platz zum Arbeiten oder Freiraum am Einsatzort der Zylinder.

Wenn die Arbeitsgänge einen aktiven hydraulischen Rückzug erfordern, sollten doppelwirkende Zylinder eingesetzt werden. Wenn ein Federrückzug ausreichend ist, können einfachwirkende Zylinder oder eine Kombination aus beiden verwendet werden.

## Schritt 3

Die Auswahl des Pumpenaggregats. Das Pumpenaggregat für ein automatisches Spannsystem kann genau an die Erfordernisse angepasst werden. Die Pumpen von Enerpac decken einen großen Bereich an Größe und Leistung ab – mit Druckluft oder mit elektrischem Antrieb.

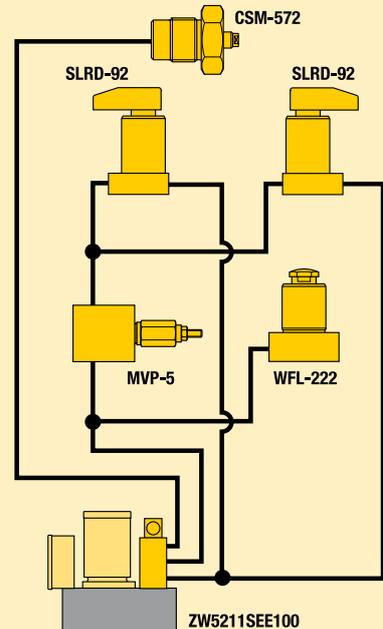
## Schritt 4

Anschluss des Systems. Wenn Sie Ihr Spannsystem für den Betrieb zusammensetzen, muss die Pumpe an die verschiedenen Regelventile und Zylinder durch ein System aus Schläuchen und/oder Rohren, Verschraubungen, Manometern und anderen Komponenten angeschlossen werden.

Ein Beispiel: Für zwei Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder, die in Reihe angeordnet und von einer elektrisch getriebenen hydraulischen Pumpeinheit versorgt werden, würden folgende Bauteile benötigt werden:

1. Spannpumpe **ZW-Serie**
2. Manometer-Zwischenstück **GA-Serie**
3. Manometer **GF- oder GP-Serie**
4. Schläuche **H700-Serie**
5. Verschraubungen **FZ-Serie**
6. Schwenkspannzylinder **SU-Serie**
7. Abstützzylinder **WFL-Serie**
8. Druckfolgeventil **MVP-5**
9. Hydrauliköl **HF-95**

Wählen Sie alle Komponenten aus den jeweiligen Kapiteln des Kataloges aus.





## Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder

**Der Einsatz einer Kombination aus Schwenkspannzylindern und Abstützzylindern bei der Fixierung von Werkstücken ist inzwischen unentbehrlich geworden**

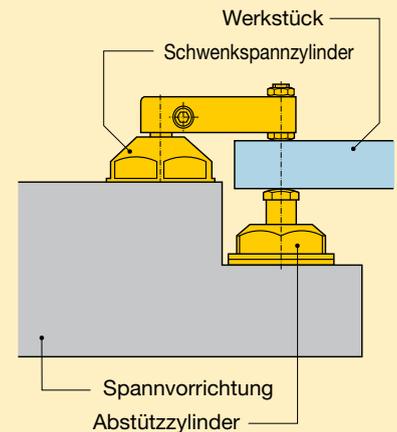
### Schwenkspannzylinder

haben sich in all jenen Spannvorrichtungen zu wichtigen Spannelementen entwickelt, in denen die unbegrenzte Bestückung mit Werkstücken und deren Entnahme notwendig ist. Enerpac bietet das vollständigste, am umfassendsten ausgestattete und kompakteste Sortiment an Schwenkspannzylindern an.

### Abstützzylinder

Ihre Verwendung ist weit verbreitet. Mit ihnen werden kritische Bereiche des Werkstückes abgestützt und damit einem Verbiegen und/oder Vibrieren während des Bearbeitungsvorganges vorgebeugt. Auf diese Weise wird die Absenkung des Werkstückes verhindert und damit seine Qualität verbessert sowie eine große Wiederholgenauigkeit gewährleistet.

Die Kombination aus Schwenkspannzylindern und Abstützzylindern führt zu einer beträchtlichen Zeitersparnis und zur Verbesserung der Qualität in der Fertigungsindustrie.



**Abbildung 1**

Der Einsatz einer Kombination aus Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder.

## Stützkräfte

Bei der Konstruktion einer Spannvorrichtung müssen eine Reihe von unterschiedlichen Produkteigenschaften der Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder berücksichtigt werden. Dabei ist die Bestimmung der benötigten Stützkraft und damit der Größe des Abstützzylinders besonders kritisch.

Im Prinzip muss der Abstützzylinder zwei Kräften entgegen wirken:

- den Spannkraften
- den Bearbeitungskraften (einschließlich der Kräfte, die durch Vibrationen hervorgerufen werden).

## Spannkraften

Für die Praxis kann als Faustregel gelten, dass bei einem gegebenen Betriebsdruck die Spannkraft, die auf den Abstützzylinder übertragen wird, 50% ihrer Größe nicht überschreiten sollte. In vielen Fällen ist das ausreichend, um zusätzliche Kräfte, wie Bearbeitungskräfte, aufzunehmen. Wenn extrem hohe Vibrationen auftreten oder diskontinuierlich bearbeitet wird, ist es sinnvoll, den Sicherheitsfaktor von 2:1 auf 4:1 zu erhöhen.

Das Stützkraft/Betriebsdruck-Diagramm, das Sie in diesem Katalog auf den Seiten für die Produktauswahl finden, bietet Unterstützung für die schnelle Auswahl der richtigen Kombination aus Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder.

### Spann- und Stützkraftverhältnis

Das empfohlene Verhältnis zwischen Spannkraft und Stützkraft kann man einerseits durch Auswahl der Spannkraftkomponenten in der jeweils richtigen Größe und/oder andererseits durch den Einsatz unterschiedlicher Betriebsdrücke in Schwenkspannzylinder und Abstützzylinder erreichen, z.B. könnte der Abstützzylinder mit maximalem Druck und der Schwenkspannzylinder mit vermindertem Druck gefahren werden.



[www.enerpac.com](http://www.enerpac.com)

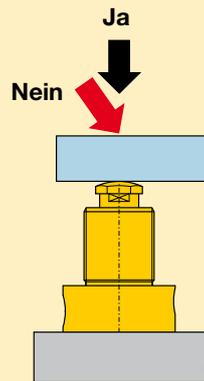
### Schwenkspannzylinder-Auswahlhilfe herunterladen

Die Größe des zu verwendenden Schwenkspannzylinders ist von der erforderlichen Kraft und Länge des Spannarms abhängig.

Mit dieser Auswahlhilfe können Sie auf Basis der oben beschriebenen Angaben und des Typs die Größe der zu verwendenden Spannvorrichtung bestimmen.



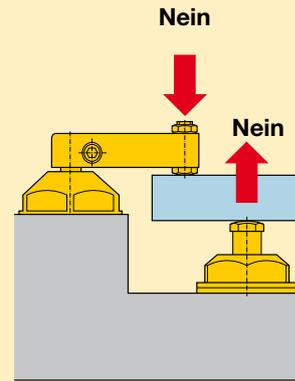
## Kontaktstelle



**Abbildung 2**

Die Richtung der Spannkraft muss axial auf der Mittellinie der Achse des Abstützzyinders verlaufen, wenn beim Spannen und bezüglich der Wiederholgenauigkeit der Qualität beste Ergebnisse erzielt werden sollen.

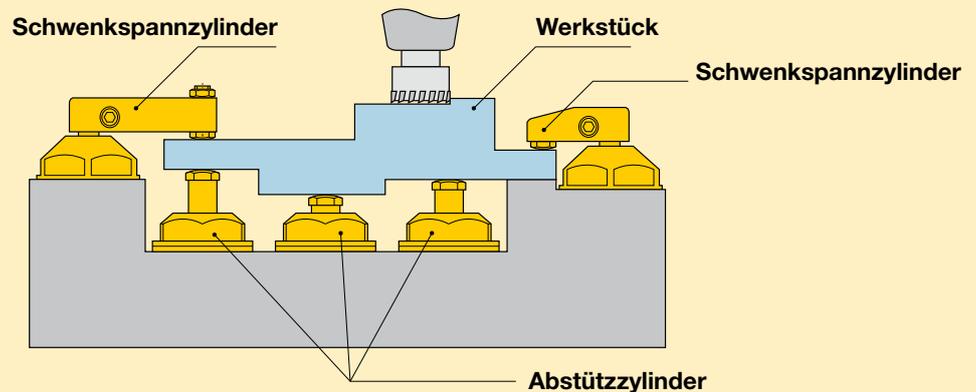
Der seitlich versetzte Einsatz des Abstützzyinders ist zu vermeiden, damit die zuverlässige und sichere Funktion gewährleistet werden kann (Abbildung 2).



**Abbildung 3**

Auseinander liegende Mittellinien führen zur Verbiegung des Werkstückes und zu unkontrollierten Absenkung (Abbildung 3).

## Anforderungen an die Hydraulik



**Abbildung 4**

Schwenkspannzylinder und hydraulisch betriebene Abstützzyylinder sind hinsichtlich des zugeführten Volumenstroms sehr empfindlich.

Um die sichere und zuverlässige Funktion dieser Hydraulikkomponenten auch sicher zu stellen, darf der für das Öl im Katalog und in den sonstigen Anweisungen angegebene maximale Volumenstrom nicht überschritten werden. Wenn die Gefahr eines zu hohen Volumenstroms besteht, ist es empfehlenswert, das Fördervolumen der Pumpenaggregate durch den Einsatz von Stromregelventilen zu regulieren.

Während des Spannvorganges muss sicher gestellt werden, dass die Abstützzyylinder erst dann in Funktion treten, wenn das Werkstück fest positioniert und gegen Pass- und Bezugsэлеmente ausgerichtet ist. Falls jedoch der Zylinder direkt über dem Abstützzyylinder positioniert wird, muss zuerst den Abstützzyylinder unter vollem Druck stehen und danach erst der Spannzylinder. Das kann mit Hilfe eines Druckfolgeventils erreicht werden.

Anforderungen an die Hydraulik (Fortsetzung)

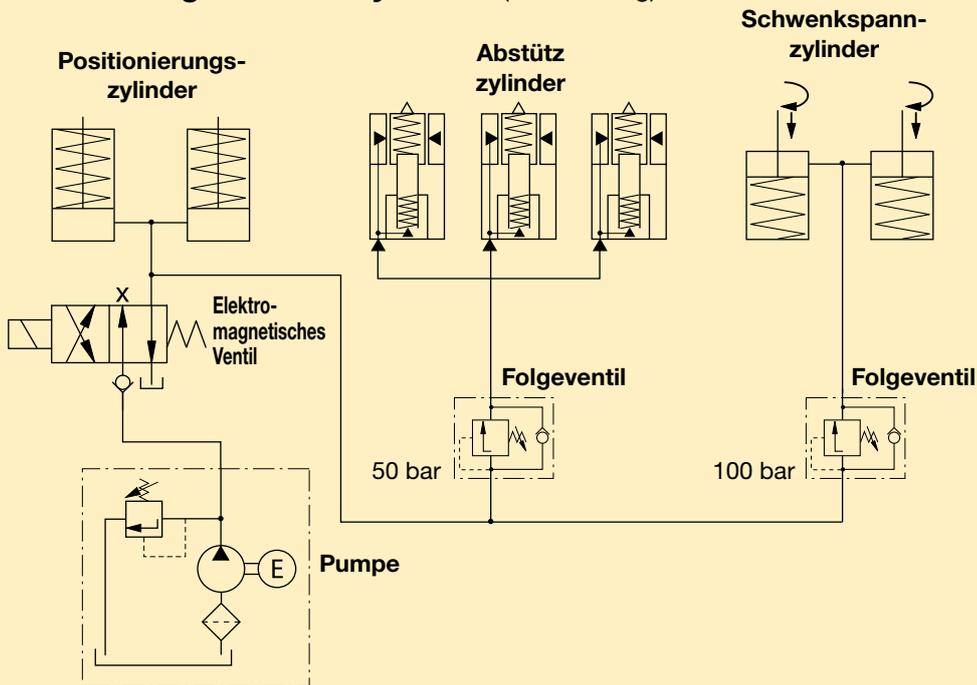


Abbildung 5

Im Hinblick auf überstehende Teile des Werkstückes, die abgestützt werden müssen, wird die folgende Vorgehensweise empfohlen (Abbildung 5):

1. Positionierung des Werkstückes
2. Einschalten der Abstützzyylinder
3. Spannen der überstehenden Teile gegen die Abstützzyylinder.

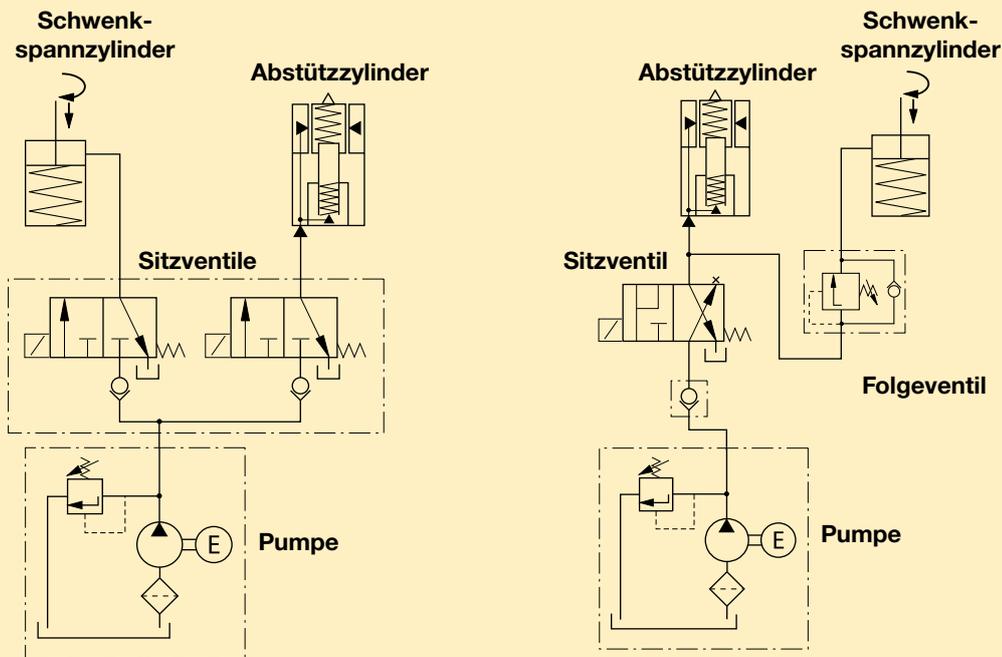
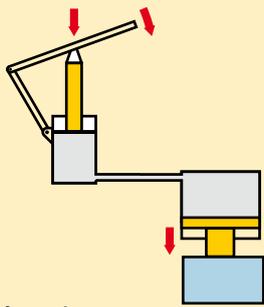


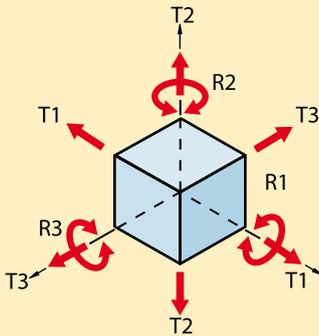
Abbildung 6

Abbildung 7

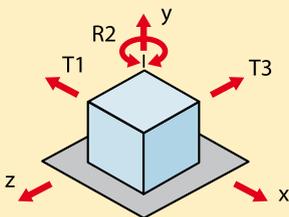
Die hydraulische Druckfolge lässt sich entweder durch unabhängig geregelte Hydraulikkreise (Abbildung 6) oder durch Druckfolgeventile (Abbildung 7) regeln.



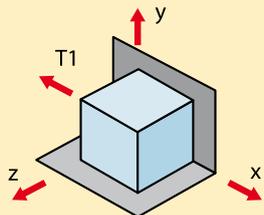
**Abbildung 1**  
Das Funktionsprinzip einer hydraulischen Spannvorrichtung.



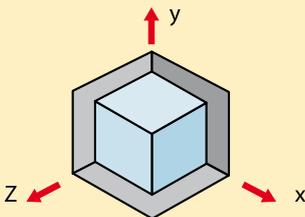
**Abbildung 2**  
Dreidimensionaler Körper.



**Abbildung 3a**  
1. Ebene - drei Freiheitsgrade.



**Abbildung 3b**  
2. Ebene - ein Freiheitsgrad.



**Abbildung 3c**  
1. Ebene - kein Freiheitsgrad.

## 1 Grundprinzipien

1.1 Ein einfacher hydraulischer Spann-Mechanismus (Abbildung 1).

### 1.2 Begriffe und Definitionen

#### 1.2.1 Spannkolben

Ein Element, das die Spannkraft auf das Werkstück überträgt.

#### 1.2.2 Werkstück

Das Teil oder Material, das an einer Stelle gehalten werden muss.

#### 1.2.3 Druckkolben

Ein Element, das dazu verwendet wird, um Druck in das hydraulische Medium zu übertragen.

#### 1.2.4 Hydraulisches Medium

Eine Flüssigkeit, die dazu verwendet wird, um den Druck, der von einer Kraft auf den Druckkolben übertragen wird, weiter zu leiten.

### 1.3 Hydraulischer Spannvorgang

Der hydraulische Spannvorgang besteht eigentlich aus der Übertragung von Kräften, die von einem hydraulischen Spannsystem erzeugt werden, zu dem Zweck, ein Werkstück zu sichern. Ein hydraulisches Spannsystem besteht aus den Komponenten, wie sie in Abbildung 1 dargestellt sind, die den grundsätzlichen Aufbau und das Funktionsprinzip für die Verwendung hydraulischer Arbeitsmittel zeigen.

Jeder derartige Prozess, bei dem Hydraulik-Flüssigkeit genutzt wird, um Spannaufgaben zu lösen, kann auf ein solches hydraulisches Spannsystem zurück geführt werden. Der Betriebsdruck, der von hydraulischen Flüssigkeiten auf Spannsysteme übertragen wird, kann bis zu 350 bar betragen, wodurch der Einsatz beträchtlicher Spannkraften auch dann möglich wird, wenn kompakte Spannzylinder verwendet werden.

Bei entsprechender Konstruktion und Steuerung kann mit hydraulischen Spannmechanismen einer Eigenbewegung des Werkstückes (Verschieben, Verdrehen usw.) durch die Übertragung von Bearbeitungs- oder anderen Kräften vorgebeugt werden, ohne dabei eine unerwünschte, permanente Distorsion des Werkstückes hervorzurufen.

## 2 Aufbau von hydraulischen Spannvorrichtungen

### 2.1 Bestimmen, Spannen und Stützen von Werkstücken

#### 2.1.1 Bestimmen

Das Einordnen des Werkstücks in eine für die Arbeitsverrichtung erforderliche Lage bezeichnet man im Vorrichtungsbau als „Bestimmen“. Das Fertigen der Maße innerhalb der festgelegten Toleranzen kann nur durch richtig bestimmte Werkstücke ermöglicht werden.

#### 2.1.2 Entzug von Freiheitsgraden

In der Theorie spricht man beim Begriff Bestimmen vom Entzug von Freiheitsgraden. Jede Bewegungsmöglichkeit eines Körpers wird als Freiheitsgrad bezeichnet.

Im Raum besitzt ein Körper sechs Freiheitsgrade (Abbildung 2), denen die Translationsbewegungen „T“ (Verschiebung) in X-, Y- und Z-Richtung und die Rotationsbewegungen „R“ (Drehung) um die X-, Y- und Z-Achse zugeordnet sind.

Um einem Körper Freiheitsgrade zu entziehen, spannt man eine Ebene (Bezugsebene) zwischen zwei beliebigen Achsen,

z.B. der X- und Z-Achse auf (Abbildung 3 a). Somit kann der Körper nur noch in Richtung der X- und Z-Achse verschoben und um die Y-Achse verdreht werden. Durch dieses Aufspannen einer Ebene wurden dem Körper drei Freiheitsgrade entzogen.

Um dem Körper zwei weitere Freiheitsgrade zu entziehen, wird nun eine zweite Bezugsebene, z.B. zwischen der Y- und X-Achse (Abbildung 3 b), aufgespannt, und es verbleibt nur noch der Freiheitsgrad der Translation in Richtung der X-Achse.

Dieser letzte Freiheitsgrad kann wiederum nur durch Aufspannen einer dritten Bezugsebene, der Y- und Z-Achse, entzogen werden (Abbildung 3c).

## 2.1.3 Arten des Bestimmens

Da es für das Bestimmen nicht unbedingt erforderlich ist, alle sechs Freiheitsgrade zu entziehen, werden in der Praxis folgende drei Arten des Bestimmens unterschieden.

### Abbildung 4a: Halbbestimmen.

Das Werkstück wird nur bezüglich einer Fläche festgelegt (Entzug von drei Freiheitsgraden).

### Abbildung 4b: Bestimmen.

Das Werkstück wird bezüglich zweier Flächen festgelegt (Entzug von fünf Freiheitsgraden).

### Abbildung 4c: Vollbestimmen.

Das Werkstück wird mit Bezug auf drei Flächen festgelegt (Entzug von sechs Freiheitsgraden).

## 2.1.4 Vermeiden des Überbestimmens

- Werkstück mit Bestimmeebenen
- Überbestimmtes Werkstück
- Richtig bestimmtes Werkstück

Um Fehler am Werkstück zu vermeiden, darf das Bestimmen auf keinen Fall zu einer Überbestimmung des Werkstücks führen. Sie liegt dann vor, wenn hinsichtlich einer Bezugsebene in einer Richtung mehr als eine Bestimmeebene (Kontaktfläche zwischen Werkstück und Vorrichtungselementen) auftritt.

Bei dem in Abbildung 5a dargestellten Werkstück soll die mit den Maßen a und b festgelegte obere Aussparung planparallel zur Bezugsebene bearbeitet werden. Die Bestimmeebene (1) ist für das Maß b mit der Bezugsebene identisch. Die Bestimmeebene (2) ist für das Maß a mit der Bezugsebene identisch. Um einem Durchbiegen des Steges b-c bei der Bearbeitung vorzubeugen, wurde eine dritte Bestimmeebene (3) vorgesehen. Wird nun ein Werkstück (6) in die Spannvorrichtung (4) eingelegt (Abbildung 5b) kommt es zu einer Überbestimmung, da zwar der Abstand der Bestimmflächen (1) und (3) in der Vorrichtung konstant, jedoch das Maß c der einzelnen Werkstücke unterschiedlich ist. Dieses Überbestimmen wirkt sich als Fehler in den Maßen a und b aus.

Abbildung 5c stellt dar, wie ein Werkstück richtig bestimmt wird. Hierbei muss jedoch, um ein Kippen des Werkstücks zu vermeiden, das Drehmoment „M“, welches von dem Werkzeug (5) auf den zu bearbeitenden Körper (6) übertragen wird, durch ein Gegenmoment ausgeglichen werden. Dieses Gegenmoment ist dann von der Spannkraft „F“ aufzubringen.

Überbestimmung kann auch auftreten, wenn ein Werkstück (Abbildung 5) von zu vielen Bestimmungspunkten eingeschränkt wird. Die Einführung von mehr als drei Bestimmungspunkten entlang der Lageroberfläche oder von

mehr als zwei Punkten in der Führungsebene oder mehr als einem Punkt in der Stützebene können zu ungewünschter Werkstückbewegung führen und so die Genauigkeit des Endprodukts negativ beeinträchtigen. Jeder zusätzliche Stützpunkt muss einstellbar sein.

Wenn das zu bearbeitende Werkstück zum Verhindern von Absenkung unterstützt werden muss, sind alle anderen Auflagepunkte als Variablen zu definieren und müssen diese je nach dem zu bearbeitenden Werkstück definiert werden.

Der Vorgang Bestimmen unterliegt einigen Gestaltungsregeln, welche aber niemals ohne Ausnahmen gesehen werden sollten:

- Immer nach dem Vorbearbeitungszustand des Werkstücks die Bestimmungspunkte anordnen. Bearbeitete Stellen zur Bestimmung vorziehen.
- Die in der Bestimmfläche liegenden Bestimmungspunkte mit möglichst großem Abstand festlegen.
- Spannpunkte so anordnen, dass die Bestimmungslage beim Spannvorgang erhalten bleibt.
- Um kurze Kraftflusswege im Werkstück zu erreichen, sollten die Bestimmungspunkte möglichst gegenüber den Spannpunkten angeordnet sein. Das Spannen eines Werkstücks gegen die Bestimmeebenen kann mittels drei, zwei oder auch nur einem Spannpunkt erfolgen.
- Um eine unbestimmte Anzahl von Berührungspunkten zu vermeiden, sollte ein Werkstück nicht auf einer durchgehenden Fläche bestimmt werden.

## 3 Spannen

Spannen ist das sichere Festhalten bereits lagebestimmter Werkstücke in der Vorrichtung während der Fertigung, wobei jedoch der zuvor erfolgte Bestimmungsvorgang nicht wieder rückgängig gemacht werden sollte. Das Bestimmen und Spannen ist also immer als ein kombiniertes Problem anzusehen.

Das Spannen erfolgt durch Zufuhr von Energie mit Hilfe von manuell, pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch angetriebenen Spannorganen. Häufig werden beim Spannvorgang auch Bestimmorgane, wie z. B. Bestimmungszylinder, mitbenutzt. In diesen Fällen ist jedoch der Bestimmungsvorgang gerade beendet, wenn der Spannvorgang beginnt. Verbunden mit dem Spannen ist immer die Weiterleitung des Kraftflusses in der Vorrichtung zu sehen, der auf möglichst direktem Wege von den Spannkraft-Einleitungsstellen durch das Werkstück zu den Auflagepunkten geführt werden sollte

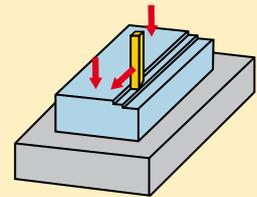


Abbildung 4a  
Halbbestimmtes Werkstück.

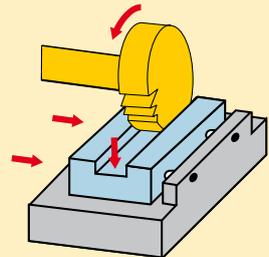


Abbildung 4b  
Bestimmtes Werkstück

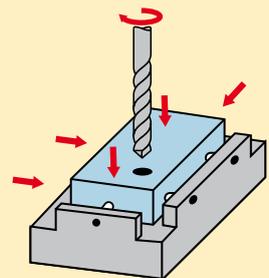


Abbildung 4c  
Vollbestimmtes Werkstück

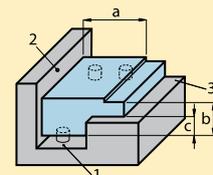


Abbildung 5a  
Werkstück mit Bestimmeebene

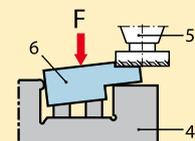


Abbildung 5b  
Überbestimmung eingepasstes Werkstück

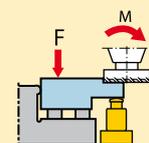
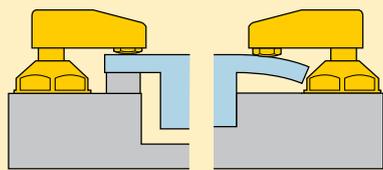
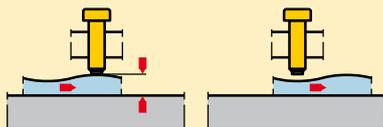


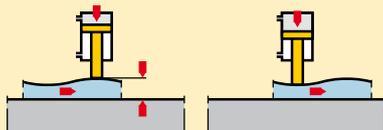
Abbildung 5c  
Richtig bestimmt eingepasstes Werkstück



**Abbildung 6**  
Konstrukt-Richtlinien für das Einspannen.



**Abbildung 7**  
Starres Spannen



**Abbildung 8**  
Elastisches Spannen

Wie das Bestimmen unterliegt das Spannen einigen Gestaltungsregeln, welche jedoch niemals ohne Ausnahmen gesehen werden sollten:

- Spannkraftfluss aus den Werkstückzonen der kritischen Toleranzen heraushalten.
- Deformationen und Markierungen durch Spannkraften sollten am Werkstück möglichst vermieden werden.
- Spannstellen am Werkstück sollten so gewählt werden, dass eine Bearbeitung ohne Umspannen, bzw. mit möglichst wenig Umspannungen, erfolgen kann.
- Die zum Spannen erforderlichen Kräfte durch Überschlagsrechnungen ermitteln.
- Da sich das Spannmaß des Werkstücks durch thermische Dehnungen und Schwingungen infolge Bearbeitung verändern kann, sollte über eine starre, bzw. elastische Spannung nachgedacht werden.
- Das Werkstück darf nur dann mit einer Spannkraft beaufschlagt werden, wenn es durch einen festen Auflagepunkt entsprechend unterstützt wird (Abbildung 6).

Beim Spannen von Werkstücken in Vorrichtungen kann es aufgrund von Schwingungen und thermischen Dehnungen zu einer Änderung des Spannmaßes kommen. Um diese Änderung während des Spannvorgangs auszugleichen, hat man das Spannen in zwei weitere Arten unterteilt.

- Starres Spannen
- Elastisches Spannen

Im rechten Teil der Abbildung 7 ist zu erkennen, dass sich beim starren Spannen die Spannung sofort löst, sobald sich eine maßliche Veränderung des Werkstücks im Spannbereich einstellt.

Bei elastischer Spannung können sich die angreifenden Spannelemente unter Aufrechterhaltung einer konstanten Spannkraft bewegen. Dies ist in Abbildung 8, wo sich das Werkstück infolge Temperaturerhöhung während der Bearbeitung verlängert, dargestellt.

Starres Spannen erfolgt durch mechanische Spannelemente:

- Spannkeile
- Spannschrauben
- Spannschrauben (Abb. 7).

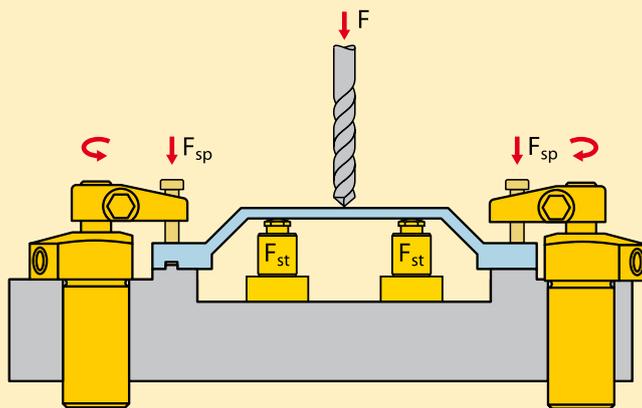
Elastisches Spannen erfolgt durch:

- Plastische Medien
- Spannen mit Luft (Pneumatik)
- Spannen mit Flüssigkeiten (Hydraulik)

Die starren Spannelemente werden meist bei einfachen Spannvorrichtungen eingesetzt. Es ist aber auch möglich, starre Spannelemente durch Einbau von federnden Elementen zwischen Spannelement und Werkstück in elastische Spannelemente umzuwandeln oder mit elastischen Spannelementen zu kombinieren.

Wie bei jedem Vorgang können auch beim Spannen Fehler auftreten. Diese Fehler machen sich als Deformationen am zu spannenden Werkstück bemerkbar. Da durch diese Deformationen die Funktion des Werkstücks nicht beeinträchtigt werden darf, müssen, um diese zu vermeiden, alle Möglichkeiten des Bestimmens, des Abstützens und der günstigsten Führung des Spannkraftflusses durch das Werkstück bedacht werden.

Des weiteren sollte man durch eine Abschätzung der erforderlichen Spannkraft, anhand einer Überschlagsrechnung, unnötig hohe Spannkraften vermeiden. Um Deformationen am Werkstück zu verhindern, sollte eine geeignete Ausbildung (z.B. kugelförmig) der Spann- bzw. Anschlagpunkte angestrebt werden.



**Abbildung 9**  
Abgestützte Werkstücke.

## 4. Abstützung des Werkstücks

### 4.1 Abgestütztes Werkstück

Durch das Abstützen wird ein Kraftfluss zwischen dem Werkzeug, dem Werkstück und der Vorrichtung erzeugt und gleichzeitig verhindert, dass sich das Werkstück mechanisch verformt, was z. B. beim Bearbeitungszyklus auftreten kann. Die Werkstückabstützung dient auch zur Verhinderung der sich sonst ergebenden Bearbeitungsfehler (Abbildung 9).

Außerdem kann aufgrund einer optimalen Abstützung eine bessere Oberflächenqualität sowie eine längere Werkzeugstandzeit erreicht werden. Die räumliche Lage eines Werkstücks darf durch den Abstützvorgang nicht festgelegt werden, da er dem Bestimmen qualitativ und zeitlich nachgeordnet ist.

### 4.2 Aufnahme von gekrümmten Werkstücken

- Ungespanntes Werkstück
- Gespanntes Werkstück
- Bearbeitetes Werkstück

Vom Vorgang Stützen spricht man auch dann, wenn man über die theoretische Minimalzahl an Bestimmungspunkten hinaus, z.B. ein labiles zum Schwingen neigendes Werkstück, mit oft beweglichen und einstellbaren Elementen unterstützen muss.

Möchte man nun ein gekrümmtes Werkstück, ohne seine ursprüngliche Form zu verändern, in allen drei Ebenen bestimmen und festspannen, so ist dies z.B. mit sich selbst einstellenden Kugelflächen möglich. Hierbei müssen dann Auflageflächen, Passschrauben und Anschläge ebenso mit Kugelflächen ausgestattet werden wie die höhenverstellbaren Stütz- und Spannelemente.

In der Abbildung 10a und 10b sind zwei verschiedene Arten des Spannens anhand

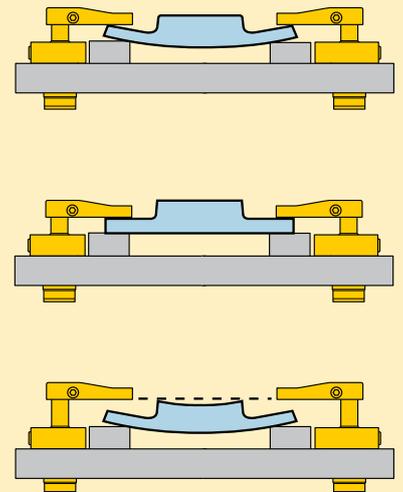
von Prinzipskizzen dargestellt. In der Abbildung 10a sieht man, dass es beim herkömmlichen Spannen zu einer elastischen Formänderung des Werkstücks kommt. Diese Formänderung bewirkt nun, dass das Werkstück an der im gespannten Zustand bearbeiteten Fläche nach dem Entspannen eine größere Deformation aufweist.

Diese in Form einer Wölbung entstandene Deformation ist darauf zurückzuführen, dass das Werkstück nach dem Entspannen in seine ursprüngliche gekrümmte Form zurückkehrt.

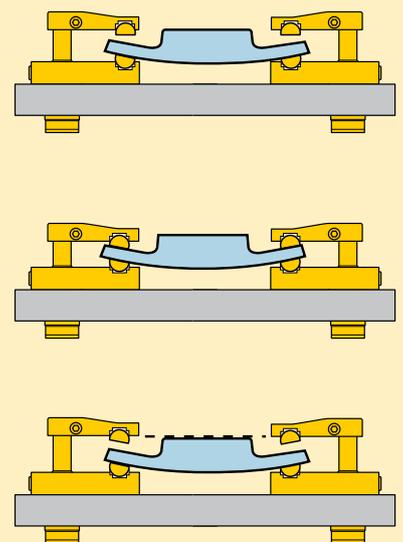
Bei dem in der in Abbildung 10b dargestellten Spannvorgang sind die Spann- bzw. Stützpunkte kugelförmig ausgebildet und können sich somit den Werkstückkrümmungen weitgehend anpassen. Aus diesem Grund ist die bearbeitete Fläche weitgehend eben, und es können sich nur durch die Bearbeitung eventuell freigewordene Eigenspannungen auswirken.

### 4.3 Bestimmung von Spannkraften

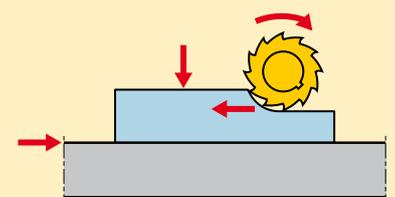
Beim Spannen eines Werkstücks in einer Vorrichtung muss darauf geachtet werden, dass es unter der Einwirkung der Spannkraft  $F_{sp}$  und der resultierenden Schnittkraft  $F_c$  nicht aus der beim Bestimmen festgelegten Lage gebracht wird. Um dies zu vermeiden, sollte die Spannkraft wenn irgend möglich gegen feste Auflageflächen der Vorrichtung wirken. Der günstigste Fall tritt dann auf, wenn die resultierende Schnittkraft in gleicher Richtung wie die Spannkraft wirkt. Möchte man nun die erforderlichen Spannkraften bestimmen, so ist dies auf zweierlei Arten möglich. Zum einen kann dies mit Hilfe einer groben Abschätzung erfolgen, wobei man sich die gesamte Antriebsleistung in Zerspanleistung umgesetzt vorstellen muss. Aus dieser Zerspanleistung wird jetzt die Schnittkraft bestimmt, um mit ihrer Hilfe die erforderliche Spannkraft zu ermitteln siehe Abbildung 11.



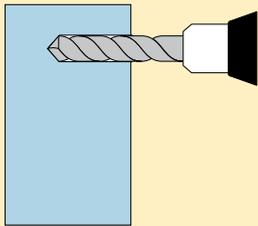
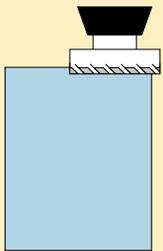
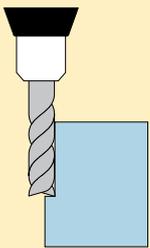
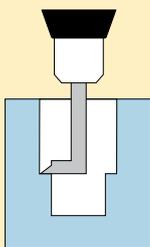
**Abbildung 10a**  
Von einer konventionellen Spannung hervorgerufene Deformierung.



**Abbildung 10b**  
Verhinderung der Deformierung durch Einsatz von kugelförmigen Druckstücken.



**Abbildung 11**  
Überschlägige Ermittlung der Spannkraft.

**Bohren****Planfräsen****Stirnfräser****Ausbohren**

## Einführung

**Diese Einführung wird Ihnen bei der Verwendung von Informationen von Werkzeugherstellern für den Einsatz ihrer Werkzeuge helfen. Abschätzung der in das Werkstück übertragenen Zerspankräfte ist nur ein Hilfsmittel, das in anspruchsvoller Spanntechnik verwendet wird.**

Die hier angeführten Informationen dienen nur zur Orientierung und stellen keine bindende Festlegung dar. Verwenden Sie diese Informationen zusammen mit der Schneidwerkzeuganleitung, die Ihnen der Schneidwerkzeughändler mitliefert, als Hilfe für die Bestimmung Ihrer Zerspankräfte. Viele der hier angegebenen Berechnungen sind ohne weiteres bei vielen Quellen verfügbar. Möglicherweise hat Ihr Schneidwerkzeughändler sogar ein Schiebendiagramm, das Sie zum Vornehmen der Berechnungen für Sie erhalten können.

Nachfolgend werden die Arbeiten Ausbohren, Bohren, Stirnfräsen und Planfräsen beschrieben.

### Bohren

erfolgt mit einem mehrschneidigen Werkzeug mit einer Spirale. Das Werkzeug wird durch seine Drehung in das Werkstück hinein getrieben und erzeugt ein rundes Loch.

### Stirnfräsen

erfolgt mit einem mehrschneidigen Rotationswerkzeug mit oder ohne herausnehmbare (Einsätze) Zähne, um Material an der Kante des Werkstücks zu entfernen. Der Schnitt ist normalerweise sehr flach und die Tiefe beträgt ein Vielfaches der Dicke des Schnitts.

### Planfräsen

erfolgt mit einem Schnitt, der eine sehr flache Tiefe hat, aber sehr breit ist. Die Fräser können bis zu 300 mm und mehr im Durchmesser betragen und können viele austauschbare Zähne (Einsätze) haben.

Diese Beispiele stellen nur einen sehr kleinen Teil der Arbeiten dar, bei denen Hydraulikwerkstückhalter eingesetzt werden können.

## Zerspankraftbestimmungen

Diese Zerspankraftbeispiele beziehen sich auf das Planfräsen. Mit Abstand am häufigsten werden hydraulische Werkstückhalter für Arten von Planfräsarbeiten eingesetzt.

### 1 Britisches System

Zerspankraft (Pfund) = Spindel Pferdestärke x 26400 (Pferdestärke zu Fuß Pfund je Minute bei 80% Effizienz)/Zerspangeschwindigkeit (in Werkzeugsfläche Fuß je Minute).

Spindel Pferdestärke = Einheit Leistung (Pferdestärke je Kubikzoll an abgetragenem Material je Minute) x Materialabtragsrate (Kubikzoll je Minute).

Materialabtragsrate (Kubikzoll je Minute) = Breite des Schnitts (Zoll) x Tiefe des Schnitts (Zoll) x Vorschub je Fräserzahn (Zoll) x Anzahl Fräs Zähne x Spindeldrehzahl.

### Beispiel

Ein Fräser mit 8 Zoll Durchmesser und 10 Zähnen (Einsätzen) zerspan Aluminium mit niedrigem Siliziumgehalt mit 3000 SFM (surface feet per minute - Fläche Fuß je Minute).

Erst müssen Sie Fläche Fuß/Minute in Drehzahl Werkzeug/Drehzahl Lösungswerkzeug = SFM umrechnen.

Durchmesser (Zoll) x 0,2618 = 1432 Drehzahl Werkzeug  
Nun können Sie Ihre Materialabtragsrate bestimmen. In einem unabhängigen Werkzeugkatalog wird ein Vorschub je Zahn von 0,008" Maximum bei 3000 SFM bei einer Schnitttiefe von 0,1" angegeben.

Das ergibt 8" (Fräserdurchmesser) x 0,100" (Schnitttiefe) x 0,008" (Vorschub je Zahn) x 10 (Zahnanzahl) x 1432 (Spindeldrehzahl) = 91,6 Kubikzoll je Minute Materialabtragsrate.

Als nächstes erhält man Spindel Pferdestärke durch Verwendung der Einheit Pferdestärke PS (engl. HS) aus der Tabelle Spindel Pferdestärke = 91,6 x 0,4 (Pferdestärke für Aluminium mit einem stumpfen Werkzeug) = 36,6 PS.

Beachten Sie, dass diese Pferdestärke für Spannvorrichtungsaufstellungen und nicht für Pferdestärkenanforderungen von Werkzeugmaschinen ist.

Z. B kann eine echte 40-PS-Maschine weit über 200 Kubikzoll Aluminium je Minute abtragen.



Bei Verwendung der Originalformel:  
 36,6 PS x 26.400/3000 SFM = 322 lbs (Pfund).  
 3000 SFM an Kraft werden in die Arbeit  
 übertragen.

Die Kraft wird in derselben Richtung wie die  
 Fräsbewegung übertragen. Anders gesagt:  
 Wenn der Fräser von rechts nach links im  
 Diagramm unten bewegt wird, erfolgt die  
 Fräskraftübertragung von rechts nach links.

Bei Verwendung eines Sicherheitsfaktors von  
 2 für starres Spannen ergeben sich 644 Pfund  
 linear parallel zur Linienkraft und 483 Pfund  
 bei Verwendung eines elastischen Mediums  
 wie Hydraulik mit einem Sicherheitsfaktor  
 von 1,5. Es ist zu beachten, dass diese  
 Kraft keinerlei Art von Reibungsfaktoren  
 berücksichtigt, falls Sie sich auf Reibkraft  
 zwischen einem Schwenkspannzylinder und  
 dem Werkstück zu verlassen wollen.

**Beispiel:**  
 Der Reibungskoeffizient für geschmiertes  
 Aluminium ist 0,12 (mit Kühlmittel überspült).  
 Dann gilt für diese 483 Pfund an Kraft  
 $483/0,12 = 4025$  Pfund. Hier wird nur  
 Spannkraft verwendet und werden etwaige  
 direkte Kräfte nicht berücksichtigt, die durch  
 die Zylinder entwickelt worden sein können,  
 die das Werkstück gegen feste Aufnahmen  
 bestimmen.

$$\text{Zerspankraft}^1 = \frac{\text{Spindel PS x 26406}^2}{\text{Zerspangeschwindigkeit}^3}$$

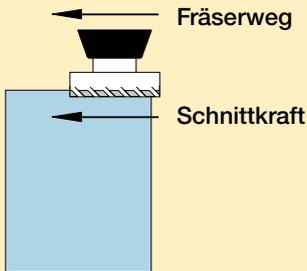
- <sup>1)</sup> Zerspankraft in Pfund
- <sup>2)</sup> Spindel Pferdestärke zu Fuß Pfund bei  
80% Effizienz
- <sup>3)</sup> Schneidwerkzeugflächengeschwindigkeit in  
Fuß je Minute.

$$\text{MAR}^1 = \text{B} \times \text{T} \times \text{V} \times \text{A} \times \text{D}^2$$

- <sup>1)</sup> Materialabtragsrate (Zoll<sup>3</sup>/min)
- <sup>2)</sup> **B** = Breite des Schnitts (Zoll)  
**T** = Tiefe des Schnitts (Zoll)  
**V** = Vorschub je Zahn (Zoll)  
**A** = Anzahl Schneidzähne  
**D** = Spindeldrehzahl

$$\text{Werkzeugdrehzahl} = \frac{\text{SFM}^1}{\text{Durchmesser} \times 0,2618}$$

- <sup>2)</sup> **SFM** = Surface Feet per Minute (Fläche Fuß  
je Minute)



## **i** Einheit Leistung für stumpfe Werkzeuge [britisches System]

Material	Härte	Einheit Leistung PS/Zoll <sup>3</sup> /min		
		Drehen HSS- und Hartmetall- Werkzeug	Bohren HSS- Bohrer	Fräsen HSS- und Hartmetall- Werkzeug
<b>STÄHLE</b>	85-200 HB	1,4	1,3	1,4
Unlegierter Stahl	35-40 HRC	1,7	1,7	1,9
Legierter Stahl	40-50 HRC	1,9	2,1	2,2
Werkzeugstahl	50-55 HRC	2,5	2,6	2,6
	55-58 HRC	4,2	3,2	3,2
<b>GUSSEISEN</b>	110-190 HB	0,9	1,2	0,8
Grau, duktil	190-320 HB	1,7	2,0	1,4
und schmiedbar				
<b>EDELSTÄHLE</b>	135-275 HB	1,6	1,4	1,7
	30-45 HRC	1,7	1,5	1,9
<b>TITAN</b>	250-375 HB	1,5	1,4	1,4
<b>NICKELLEGIERUNGEN</b>	80-360 HB	2,5	2,2	2,4
<b>ALUMINIUMLEGIERUNGEN</b>	30-150 HB	0,3	0,2	0,4
<b>MAGNESIUMLEGIERUNGEN</b>	40-90 HB	0,3	0,2	0,2
<b>KUPFERLEGIERUNGEN</b>	10-80 HRB	0,8	0,6	0,8
	80-100 HRB	1,2	1,0	1,2



$$\text{Zerspankraft}^{1)} = \frac{\text{Spindel kW} \times 48000^{2)}}{\text{Zerspangeschwindigkeit}}$$

- <sup>1)</sup> Zerspankraft in Newton (N)  
<sup>2)</sup> Spindelleistung (kW), die für 80% Effizienz erforderlich ist  
<sup>3)</sup> Schneidwerkzeugflächengeschwindigkeit in Meter je Minute (m/min).

$$\text{MAR}^{1)} = \frac{\text{B} \times \text{T} \times \text{V} \times \text{A} \times \text{D}^{2)}}{1000}$$

- <sup>1)</sup> Materialabtragungsrate (cm<sup>3</sup>/min)  
<sup>2)</sup> **B** = Breite des Schnitts (mm)  
**T** = Tiefe des Schnitts (mm)  
**V** = Vorschub je Zahn (mm)  
**A** = Anzahl Schneidzähne  
**D** = Spindeldrehzahl (U/min)

$$\text{Werkzeugdrehzahl} = \frac{\text{MPM} \times 1000^{1)}}{\pi \times \text{Werkzeugdurchmesser}^{2)}}$$

- <sup>1)</sup> MPM = Flächengeschwindigkeit in m/min  
<sup>2)</sup> Werkzeugdurchmesser in Millimeter (mm).

## 2 Metrisches System

Zerspankraft (Newton) = Spindelleistung (kW) x 48000 (80% Effizienz)/Zerspangeschwindigkeit (Meter je Minute).  
 Spindelleistung = Einheit Leistung (Kilowatt je Kubikzentimeter an abgetragenen Material je Minute) x Materialabtragungsrate (Kubikzentimeter je Minute)

Materialabtragungsrate (Kubikzentimeter je Minute) = Breite des Schnitts (mm) x Tiefe des Schnitts (mm) x Vorschub je Fräserzahn (mm) x Anzahl Fräszähne x Spindelumdrehungen je Minute/1000.

### Beispiel:

Ein 200-mm-Fräser mit 10 Zähnen zerspant Aluminium mit niedrigem Siliziumgehalt mit 1000 MPM (Meter pro Minute).

Lösungswerkzeug Drehzahl = MPM x 1000 Durchmesser (mm) x π (= 1592 Werkzeug Drehzahl).

In demselben Werkzeugkatalog wird ein Vorschub je Zahn von 0,2 mm bei 1000 MPM und einen Schnitttiefe von 2,5 mm angegeben. Das ergibt bei einem Fräser von 200 mm x 2,5 mm Tiefe x 0,2 mm Vorschub x 10 Zähne x 1592 Werkzeugdrehzahl/1000 = 1592 cm<sup>3</sup>/min.

Spindelleistung = 1592 x 0,018 = 28,7 kW  
 Auch hierbei handelt es sich um die Leistung für Spannvorrichtungsaufstellungen; für die eigentliche Arbeit wird weniger Leistung als hier angegeben verwendet.

Bei Verwendung der umgestellten Originalformel erhält man: Zerspankraft 1378 N(ewton) = 28,7 (kW) x 48000 (80% Effizienz)/1000 (MPM Zerspangeschwindigkeit).

Multipliziert wird mit einem Sicherheitsfaktor von 2 für starres Spannen und mit 1,5 für elastisches Spannen (hydraulisch).

Bei dieser Berechnung werden keine Reibungskoeffizienten berücksichtigt, wenn Schwenkspannzylinder verwendet werden. Wenn Aluminium z. B. einen Koeffizienten von 0,12 (mit Kühlmittel überspült), ergibt sich für die Spannkraft 1378/0,12 = 11483 Newton an Kraft. Bei dieser Berechnung werden keine Kräfte berücksichtigt, die durch die Spannpositionierungszylinder erzeugt werden.

Verwenden Sie diese Zahlen und richten Sie Ihr Hydrauliksystem so ein, dass es mit 50 bis 75% seines Nenndrucks betrieben wird. So bleibt etwas Spielraum für später, wenn der Prozess optimiert wird und Sie höhere Halte-/Spannkraft für höhere Geschwindigkeiten und Vorschübe benötigen. Wenn Sie gleich auf das Maximum auslegen, haben Sie keinen Spielraum.

## Einheit Leistung für stumpfe Werkzeuge [metrisches System]

Material	Härte	Drehen P1	Bohren P	Fräsen Pd
		HSS- und Hartmetallwerkzeug	HSS-Bohrer	HSS- und Hartmetallwerkzeug
		Vorschub	Vorschub	Vorschub
		0,12 - 0,50	0,05 - 0,20	0,12 - 0,30
		(mm/r)	(mm/r)	(mm/r)
<b>STÄHLE, GESCHMIEDET</b>				
<b>UND GEGOSSEN</b>				
Unlegierter Stahl	85 - 200 HB	0,064	0,059	0,064
Legierter Stahl	35 - 40 HRC	0,077	0,077	0,086
Legierter Stahl	40 - 50 HRC	0,086	0,096	0,100
Werkzeugstahl	50 - 55 HRC	0,114	0,118	0,118
	55 - 58 HRC	0,191	0,146	0,146
<b>GUSSEISEN</b>				
	110 - 190 HB	0,41	0,055	0,036
Grau, duktil und schmiedbar	190 - 320 HB	0,077	0,091	0,064
<b>EDELSTÄHLE,</b>				
<b>GESCHMIEDET UND GEGOSSEN</b>				
	135 - 275 HB	0,073	0,064	0,077
Ferritisch, austenitisch und				
martensitisch	30 - 45 HRC	0,077	0,068	0,086
<b>TITAN</b>				
	250 - 375 HB	0,068	0,064	0,064
<b>NICKELLEGIERUNGEN</b>				
	80 - 360 HB	0,114	0,100	0,109
<b>ALUMINIUMLEGIERUNGEN</b>				
	30 - 150 HB	0,014	0,009	0,018
<b>MAGNESIUMLEGIERUNGEN</b>				
	40 - 90 HB	0,009	0,009	0,009
<b>KUPFERLEGIERUNGEN</b>				
	10 - 80 HRB	0,036	0,027	0,036
	80 - 100 HRB	0,055	0,046	0,055





Die folgenden Informationen bestehen aus **Empfehlungen, Ratschlägen und allgemeinen Regeln für die Entwicklung von hydraulischen Werkstückhaltesystemen. Diese Tipps gelten für nahezu jedes System und sind ein guter Ausgangspunkt, wenn Sie Fragen darüber haben, welche Produkte sie verwenden sollen und wie Sie sie richtig einsetzen.**

## Allgemeine Planung

Doppeltwirkende Zylinder sind immer in Anwendungen zu verwenden, deren Zykluszeit kritisch ist. Auch wenn die Zylinder mit starken Rückzugfedern ausgestattet sind, können sie vielleicht nicht beständig die Wirkungen von langen Strecken von Schläuchen, Öffnungen und anderen Beeinträchtigungen bewältigen. Doppeltwirkende Zylinder helfen bei der Beseitigung dieser Wirkungen.

Viele Hydraulikpumpen sind für großen Durchfluss (40 l/min oder mehr) ausgelegt, der weit über den Anforderungen eines hydraulischen Werkstückhaltesystems liegt. Auch wenn diese Pumpen verwendet werden können, ist dies in der allgemeinen Praxis nicht ratsam. Spannzylinder sind normalerweise sehr klein im Vergleich zu den Zylindertypen, für deren Betrieb diese Pumpen entworfen wurden. Sie werden sehr viel Zeit und Geld für die Durchflussverringerung durch die Verwendung von Ventilen aufwenden müssen und haben dann möglicherweise immer noch kein ideales System. Ziehen Sie eine separate Hydraulikpumpe in Erwägung, die für einen geringeren Durchfluss ausgelegt ist, wann immer es möglich ist.

Schieberventile sind weit verbreitet und kostengünstig, aber sie sind auch anfällig für die Nutzung in hydraulischen Werkstückhaltesystemen. Schieberventile sind für den Gebrauch bei viel höheren Durchflüssen entworfen, als den normalerweise in Werkstückhaltesystemen vorkommenden. Tatsächlich sind die annehmbare inneren Lecks in diesen Ventilen normalerweise gleich der Gesamtmenge an erforderlichem Durchfluss für ein kleines Werkstückhaltesystem. Und die Lecks werden zu Fehlfunktion und möglichem Schaden an vielen Pumpen führen, die für Werkstückhaltesysteme vorgesehen sind.

Belüftungsöffnungen an Zylindern werden oft übersehen. Wenn Sie Öl in einen einfachwirkenden Zylinder füllen, und er beginnt vor zu rücken, ist die gegenüberliegende Seite des Zylinders mit Luft gefüllt. Diese Luft muss irgendwohin entweichen können. Die Belüftungsöffnung bietet den Weg dafür. Wenn sich der Zylinder wieder zurückzieht und Öl aus dem Zylinder läuft, ist ein Vakuum entstanden, und Luft muss an der gegenüberliegenden Seite des Zylinders wieder eingefüllt werden. Befindet sich die Belüftungsöffnung in einem Bereich, der mit Kühlmittel und Spänen verschmutzt wird, werden diese Verschmutzungen auch in den Zylinder mit eingezogen. Stellen Sie sicher, dass die Belüftungsöffnung stets an einer sauberen Stelle installiert wird.

## Schwenkspannzylinder

Die Betätigung der Schwenkspannzylinder erfolgt nach dem mechanischen Prinzip von einer Kugel oder einem Bolzen, die/der in einer gehärteten Rille bewegt wird. Wenn versucht wird, dies zu schnell mit einem großen, schweren Arm zu betätigen, wird ein enormer Druck auf die Kugel oder den Bolzen ausgeübt, was Beschädigung und irgendwann Versagen verursacht. Ein großer Arm erhöht auch die Stärke der Querkräfte, die in den Zylinder geleitet werden. Je länger der Arm ist, desto mehr muss die zulässige Spannkraft verringert werden. Befolgen Sie die Ein-Sekunden-Regel: Für das Drehen des Spannarms und Festspannen des Teils muss mindestens eine ganze Sekunde benötigt werden. Wird dafür weniger Zeit benötigt, kann es zu Beschädigungen kommen.

## Abstützylinder

Abstützylinder sind für eine etwas konstantere Last ausgelegt. Starke Vibrationen von einem unterbrochenen Schnitt oder einer starken Stoßbelastung (wie dem Fallen eines Teils auf die Spannvorrichtung) werden dazu führen, dass der Abstützylinder verrutscht. Aufgrund seines Aufbaus funktioniert der Abstützylinder möglicherweise nicht mehr, wenn er stark stoßbelastet wurde. Berücksichtigen Sie diese Tatsache, und begrenzen Sie die Stoßbelastung, sofern möglich.

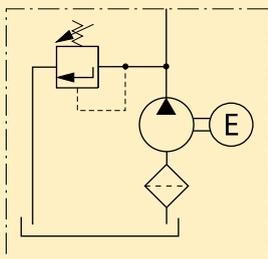
## Verteileranschluss

Verteileranschluss von Zylindern verringert den an einer Spannvorrichtung benötigten Raum beträchtlich. Er vereinfacht den Einbau und die Wartung sehr. Stellen Sie sicher, dass alle Anschlüsse im Spannvorrichtungsverteiler gereinigt und entgratet sind. Im Verlaufe der Zeit kann Grat abbrechen und in die Hydraulikzylinder eingezogen werden, was schwere Beschädigung zur Folge hat. Führen Sie die Anschlüsse von der Mitte heraus und verwenden Sie große Durchmesser für die Hauptversorgungsleitung, wenn Sie eine lange Reihe von Zylindern mit demselben Verteiler haben. Die Verwendung von kleinen Anschlüssen überall im Verteiler führt zu beträchtlichen Gegendrücken in einfachwirkenden Systemen.

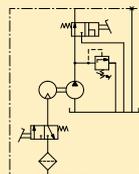
Sorgen Sie für den Einbau eines Anschlusses für die Belüftungsöffnungen, wenn es erforderlich ist. Dieser Anschluss sollte zu einem großen offenen Bereich und nicht zu einem geschlossenen Hohlraum geführt werden. Schließlich kann sich ein geschlossener Hohlraum mit Spänen und Kühlmittel füllen und diese Verschmutzungen so in die Zylinder gelangen.



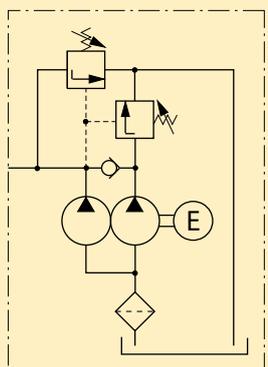
## Pumpenaggregate



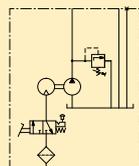
Einstufige elektrische Pumpe  
Beispiel  
**ZW4010NE-S**



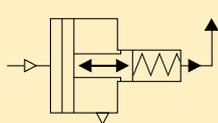
Turbo-Air-Hydraulikpumpe mit  
Pedalsteuerung  
Beispiel  
**PATG-3102NB**



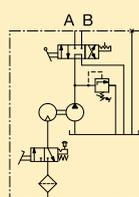
Zweistufige elektrische Pumpe  
Beispiel  
**ZW5020NG**



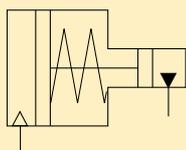
Turbo-Air-Hydraulikpumpe für  
CETOP03-Ventile  
Beispiel  
**PASG-3002SB**



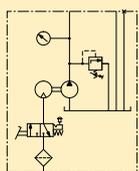
Kolbenluftpumpe  
Beispiel  
**PA-136**



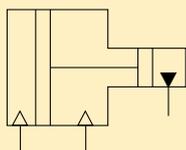
Turbo-Air-Hydraulikpumpe für  
4/3-Wege-Handventil  
Beispiel  
**PAMG-3402NB**



Luft-Öl-Druckübersetzer, mit  
Federrückzug  
Beispiel  
**B-3006**



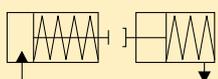
Turbo-Air-Hydraulikpumpe mit  
externem Ventilaufbau  
Beispiel  
**PACG-3002NB**



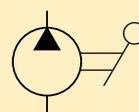
Luft-Öl-Druckübersetzer, mit  
pneumatischer Rückstellung  
Beispiel  
**AHB-34**



Öl-Öl-Druckübersetzer  
Beispiel  
**PID-321**



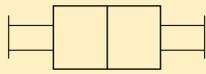
Betätigungszyylinder und  
Druckverstärker  
Beispiel  
**B-171**  
**RA-1061**



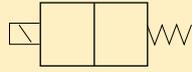
Handpumpe  
Beispiel  
**P-142**



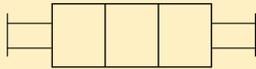
## Ventile



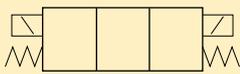
2-Positionen, manuell



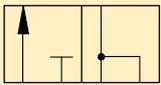
2-Positionen, elektromagnetisch mit Federrückstellung



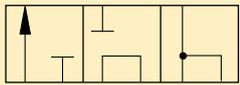
3-Positionen, manuell



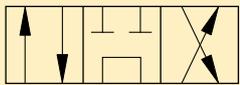
3-Positionen, elektromagnetisch federzentriert



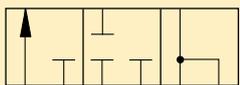
3/2-Wegeventil, normal geöffnet  
Serie **V** Beispiel **VM-2**



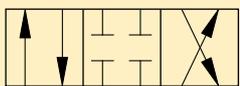
3/3-Wegeventil, Tandem-Mittelstellung  
Serie **V** Beispiel **VM-3, VC-3**  
**VE** **VEF-15000D**



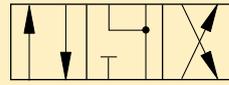
4/3-Wegeventil, Tandem-Mittelstellung  
Serie **V** Beispiel **VM-4, VC-4**  
**VE** **VEC-15000D**



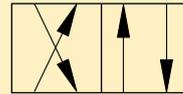
3/3-Wegeventil, geschlossene Mittelstellung  
Serie **V** Beispiel **VC-15**  
**VE** **VEG-15000A**



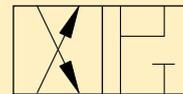
4/3-Wegeventil, geschlossene Mittelstellung  
Serie **V** Beispiel **VC-20**  
**VE** **VEB-15000A**



4/3-Wegeventil, schwimmende Mittelstellung  
Serie **VE** Beispiel **VED-15000A**  
**VMM** **VMMD-001**



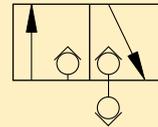
4/2-Wegeventil, Versatz gekreuzt  
Serie **VE** Beispiel **VEE-15000A**



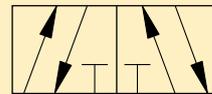
4/2-Wegeventil, normal geöffnet  
Serie **VSS/VAS** Beispiel **VSS-1410D**



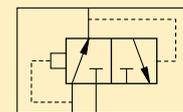
4/2-Wegeventil, normal geschlossen  
Serie **VST/VAT** Beispiel **VST-1410D**



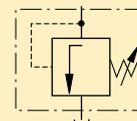
3/2-Wegeventil, normal geschlossen  
Serie **VP** Beispiel **VP-31**



4/2-Wege-Luftventil  
Serie **VA** Beispiel **VA-42**  
**VAS-42**



Pneumatisches Schnell-Ablassventil  
Serie **VR** Beispiel **VR-3**



Druckbegrenzungsventil  
Serie **V** Beispiel **V-152**

Coilet-Lok®-Produkte

Schwankspannzylinder

Abstützzylinder

Druck-/Zugzylinder

Pumpenaggregate

Ventile

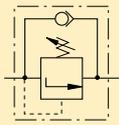
Palettenkomponenten

Systemkomponenten

Gelbe Seiten

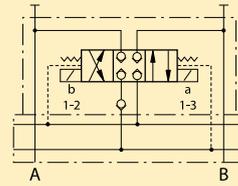


## Ventile

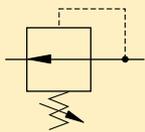


Druckfolgeventil  
Serie  
**MVP**  
**WVP**

Beispiel  
**MVPM-5**  
**WVP-5**

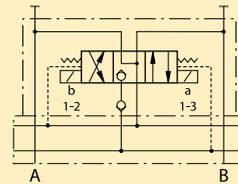


4/3-Wegeventil, geschlossene  
Mittelstellung  
Beispiel  
**VP-11, -12**

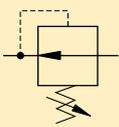


Druckabschaltventil  
Serie  
**PLV**

Beispiel  
**PLV-40013B**

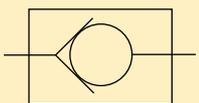


4/3-Wegeventil, schwimmende  
Mittelstellung  
Beispiel  
**VP-21, -22**



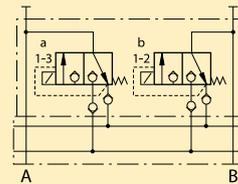
Druckreduzierventil  
Serie  
**PRV**

Beispiel  
**PRV-3**

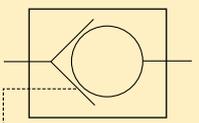


Rückschlagventil  
Serie  
**V**

Beispiel  
**V-17**

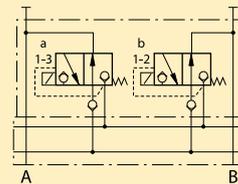


3/2-Wegeventil, normal  
geschlossen  
Beispiel  
**VP-31, -32**

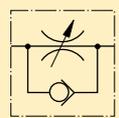


Rückschlagventil, vorgesteuert  
Serie  
**MV**  
**V**

Beispiel  
**MV-72**  
**V-72**

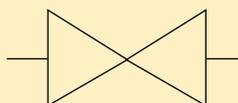


3/2-Wegeventil, normal geöffnet  
Beispiel  
**VP-41, -42**



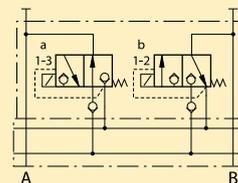
Stromregelventil, Prüfung des  
freien Flusses  
Serie  
**VFC**

Beispiel  
**VFC-1**

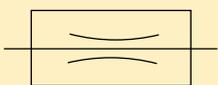


Absperrventil  
Serie  
**V**

Beispiel  
**V-12**



2 Stück 3/2-Wegeventil,  
ein Anschluss normal geöffnet und  
ein Anschluss normal geschlossen  
Beispiel  
**VP-51, -52**

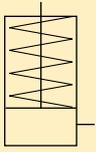


Selbstdämpfendes Ventil  
Serie  
**GS, V**

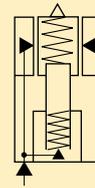
Beispiel  
**GS-2, V-10**



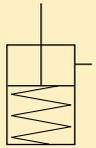
## Zylinder



Einfachwirkender Druckzylinder  
Beispiel  
**CSB-18252**  
**CST-5132**  
**CSM-18132**



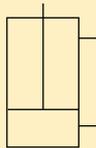
Hydraulisch angestellter  
Abstützzylinder  
Beispiel  
**WFL-112**



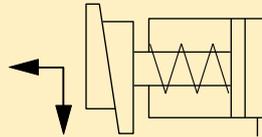
Einfachwirkender Zugzylinder  
Beispiel  
**PLSS-52**  
**PTSS-52**  
**PUSS-52**



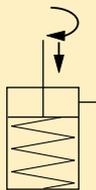
Einfachwirkender Hohlkolbenzylinder  
Beispiel  
**CY-21295**  
**HCS-80**  
**RWH-202**



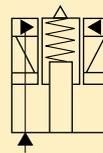
Doppeltwirkender Zylinder  
Beispiel  
**CDB-18252**  
**RD-96**  
**CDT-18132**



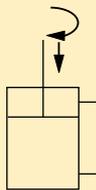
Niederzugspanner  
Beispiel  
**ECH-202**



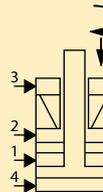
Einfachwirkender  
Schwenkspannzylinder  
Beispiel  
**SLRS-92**  
**STRS-92**  
**SURS-92**



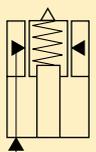
Verriegelbarer  
Abstützzylinder Collet-Lok®  
Beispiel  
**MPFS-200**  
**MPTS-200**



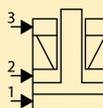
Doppeltwirkender  
Schwenkspannzylinder  
Beispiel  
**SLRD-92**  
**STRD-92**  
**SURD-92**



Verriegelbarer  
Schwenkspannzylinder Collet-Lok®  
Beispiel  
**MPFR-100**  
**MPTR-100**



Federangestellter  
Abstützzylinder  
Beispiel  
**WSL-112**



Verriegelbarer  
Druckzylinder Collet-Lok®  
Beispiel  
**MPFS-100**  
**MPTS-100**

Collet-Lok®-Produkte

Schwenkspannzylinder

Abstützzylinder

Druck-/Zugzylinder

Pumpenaggregate

Ventile

Palettenkomponenten

Systemkomponenten

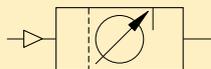
Gelbe Seiten



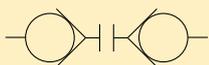
## Systemkomponenten



Druckmanometer  
Beispiel  
**DGR-2**  
**G-2534R**



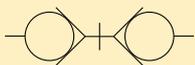
Wartungseinheit  
Beispiel  
**RFL-102**



Hydraulische Kupplungen,  
ungekuppelt  
Beispiel  
**AH-650**  
**AH-652**  
**AH-654**



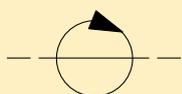
Druckspeicher, mit Gasvorspannung  
Beispiel  
**ACL-202**  
**WA-502**



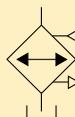
Hydraulische Kupplungen,  
gekuppelt  
Beispiel  
**AH-650**  
**AH-652**  
**AH-654**



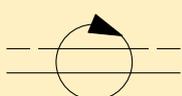
Druckspeicher, federbetätigt  
Beispiel  
**ACM-1**



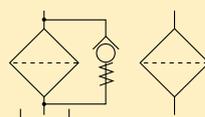
Drehdurchführung, einfacher  
Anschluss  
Beispiel  
**CR-112**



Ölkühler  
Beispiel  
**ZHE-1**



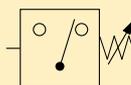
Drehdurchführung, zweifacher  
Anschluss  
Beispiel  
**CRV-222**



Rücklauffilter,  
Hochdruckfilter, hintereinander  
Beispiel  
**PFK-25**  
**FL-2102**



Drehdurchführung, vierfacher  
Anschluss  
Beispiel  
**CRV-442**



Druckschalter  
Beispiel  
**IC-50**



Coilet-Lok®-Produkte

Schwenkspannzylinder

Abstützzylinder

Druck-/Zugzylinder

Pumpenaggregate

Ventile

Palettenkomponenten

Systemkomponenten

Gelbe Seiten

## Ventiltypen und -funktionen

Hydraulikventile lassen sich in **3 Gruppen unterteilen:**

1. Wegeventile
2. Druckregelventile
3. Stromregelventile

### 1 Wegeventile

**Wege – Die (Öl-) Anschlüsse an einem Ventil**

Ein 3-Wege-Ventil hat 3 Anschlüsse: Druck (P), Tank (T) und Zylinder (A).

Ein 4-Wege-Ventil hat 4 Anschlüsse: Druck (P), Tank (T), Ausfahren (A) und Einfahren (B).

Für einfachwirkende Zylinder werden mindestens 3-Wege-Ventile benötigt, und sie können unter bestimmten Umständen auch mit 4-Wege-Ventilen betrieben werden.

Doppeltwirkende Zylinder benötigen ein 4-Wege-Ventil, um damit die Überwachung des Volumenstromes zu jedem Zylinderanschluss durchführen zu können.

**Positionen – die Anzahl von Kontrollpunkten, die ein Ventil ermöglichen kann**

Ein 2-Positions-Ventil kann nur das Ausfahren oder das Zurückfahren des Zylinders zu überwachen. Um den Zylinder auch in einer Zwischenposition überwachen zu können, muss das Ventil über eine 3. Position verfügen.

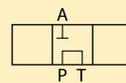
**Funktionsweise – wie das Ventil in Position gebracht wird**

Die Position des Ventils kann **manuell** eingestellt werden.

Die Position des Ventils kann **elektromagnetisch** eingestellt werden.

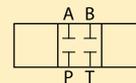
### Mittel-Einstellung

Die Mittelstellung eines Ventils ist die Position, in der keinerlei Bewegung der hydraulischen Komponente erforderlich ist, weder eines Werkzeugs noch eines Zylinders.



Am häufigsten kommt die **Tandem-Mittelstellung** vor. In dieser Stellung sind keine

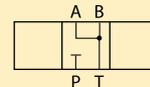
Zylinderbewegung und keine Entleerung der Pumpe möglich. Dadurch bleibt die Erwärmung auf einem Minimum.



Am zweithäufigsten ist die Anwendung der **geschlossenen Mittelstellung**, die meist bei der

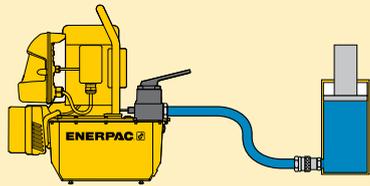
unabhängigen Überwachung von Anlagen mit mehreren Zylindern eingesetzt wird. Diese Einstellung steht wiederum für keinerlei Zylinderbewegung, aber auch für den Leerlauf der Pumpe, wobei diese vom Kreislauf getrennt wird.

Wenn dieser Ventil-Typ eingesetzt wird, ist es notwendig, die Entleerung der Pumpe zu ermöglichen, damit einer Erhitzung vorgebeugt werden kann.

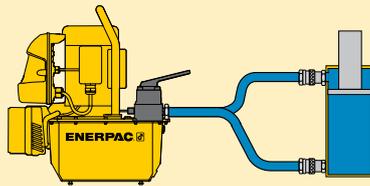


Eine andere weit verbreitete Ventil-Einstellung ist die

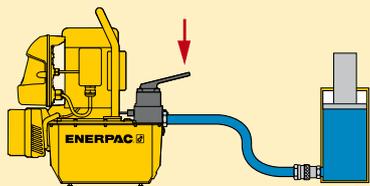
**schwimmende Mittelstellung**. Dieser Ventil-Typ ermöglicht es, dass über die Zylinderanschlüsse Druck zurück in den Behälter geleitet wird. Wenn es zusammen mit einem auf einer Grundplatte installierten, vorgesteuerten Rückschlagventil eingesetzt wird, ermöglicht es die Trennung der Hydraulik von der Grundplatte.



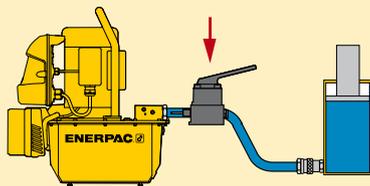
Mit **doppeltwirkendem Zylinder** verwendetes 3-Wegeventil.



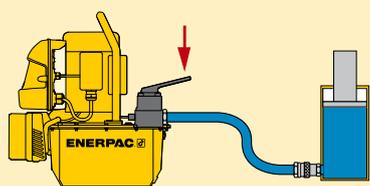
Mit **doppeltwirkendem Zylinder** verwendetes 4-Wegeventil.



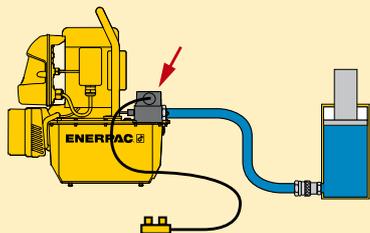
Ventile können an der **Pumpe montiert** werden.



Ventile können **abgesetzt** montiert werden.



Ventile können **manuell betätigt** werden.



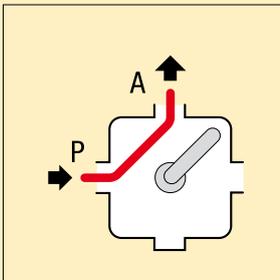
Ventile können **magnetisch betätigt** werden.

**Ausfahren, Halt und Einfahren**

Abhängig vom Ventiltyp, den Ventil-Positionen und den Funktionen der Anschlüsse kann die Richtung des Volumenstroms kontrolliert werden.

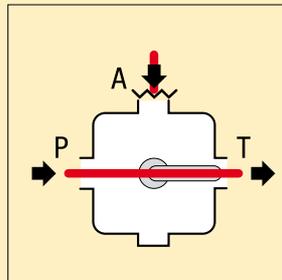
**Einfachwirkende Zylinder**

Kontrolliert von einem 3/3-Wegeventil.



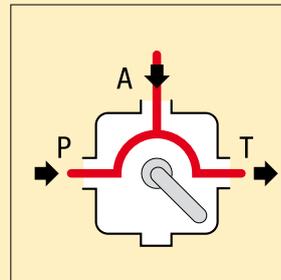
**Ausfahren**

Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Anschluss A des Zylinders: Der Zylinderkolben wird ausgefahren.



**Halten (Tandem-Mittelstellung)**

Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Behälter T. Der Anschluss A des Zylinders ist geschlossen: Der Zylinderkolben hält seine Position.

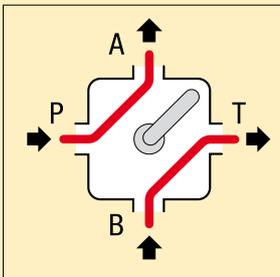


**Einfahren**

Das Öl fließt von der Pumpe und dem Anschluss A des Zylinders zum Tank T: Der Zylinderkolben wird eingefahren.

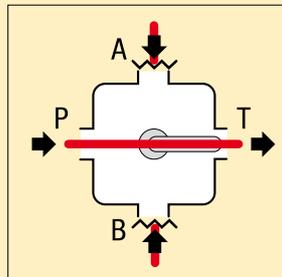
**Doppeltwirkender Zylinder**

Kontrolliert von einem 4/3-Wegeventil.



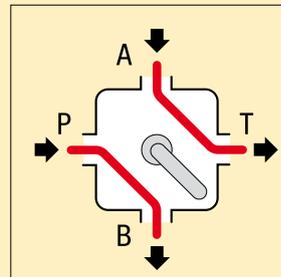
**Ausfahren**

Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Anschluss A des Zylinders und vom Anschluss B des Zylinders zum Tank T.



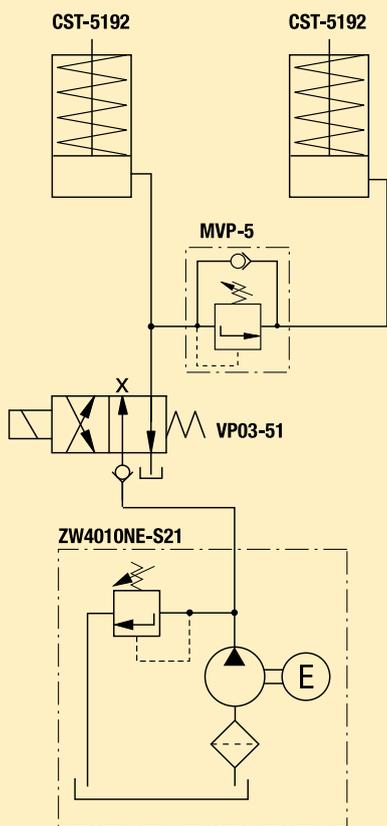
**Halten (Tandem-Mittelstellung)**

Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Behälter T. Der Anschluss A des Zylinders ist geschlossen: Der Zylinderkolben hält seine Position.



**Einfahren**

Das Öl fließt vom Druckanschluss P der Pumpe zum Anschluss B des Zylinders und vom Anschluss A des Zylinders zum Behälter T: Der Zylinderkolben wird eingefahren.



## 2 Drucküberwachung

### Druckbegrenzungsventil

Der am weitesten verbreitete Ventiltyp zur Drucküberwachung ist das Druckbegrenzungsventil. Dieses Ventil wird verwendet, um den Druck im hydraulischen

Kreislauf auf einen Höchstwert zu begrenzen. Ein solches Ventil sollte in jedes Hydrauliksystem eingebaut werden, damit der maximale Sicherheitsdruck des Kreislaufs begrenzt wird. Wenn es in einem System eingesetzt wird, dann sollte zunächst die Konstruktion durchdacht werden, denn das Ventil tritt nicht sofort in Aktion.

Wenn sich der Druck dem Höchstwert nähert, dann lässt das Ventil zunächst nur eine geringe Ölmenge durchfließen. Erst wenn sich das Ventil weiter öffnet, kann die gesamte Ölmenge durch das Ventil hindurchfließen.

Praktisch gesehen heißt das, dass das Druckbegrenzungsventil nicht zuerst mit einer Handpumpe eingestellt und dann mit einer Leistungspumpe verwendet werden darf und umgekehrt. Der Aktionspunkt würde variieren. Wenn ein solches Ventil in einer Anlage zusammen mit einem Druckschalter eingesetzt wird, sollte eben wegen dieser Funktionsweise die Druckeinstellung des Druckschalters mindestens 35 bar unterhalb des Wertes gewählt werden, bei der sich das Druckbegrenzungsventil öffnen soll. Damit wird aufgrund des geringen Druckverlustes durch das Druckbegrenzungsventil ein schneller Takt des Motors an der Pumpe vermieden. Wenn die Druckeinstellungen in einem engeren Bereich vorgenommen werden müssen, dann sollte der Druckschalter den Druck im System überwachen und zwischen der Pumpe und der Anlage sollte ein Rückschlagventil eingesetzt werden. Auf diese Weise kann der Druck an der Pumpe durch das Druckbegrenzungsventil abfallen und der Druck im System, das mittels eines Druckschalters überwacht wird, über das Rückschlagventil dennoch gehalten werden.

### Folgeventil

Mit diesem Ventil wird die Reihenfolge überwacht, in der verschiedene Teile des hydraulischen Kreislaufs in Aktion treten. Es bestimmt die Reihenfolge der Aktionen.

In der Praxis heißt das, wenn in einem Teil des Kreislaufs der eingestellte Druck erreicht ist, der dem Folgeventil entspricht, dann öffnet sich dieses und Öl kann in einen sekundären Teil des Kreislaufs fließen. Wenn dann der Volumenstrom in den sekundären Teil des Kreislaufs beginnt, bleibt der Druck im ersten Teil des Kreislaufs auf dem eingestellten Wert und ermöglicht somit beispielsweise, dass der Nenndruck in einer Werkstückbefestigung ebenso gehalten wird wie im Schwenkspannzylinder.

Folgeventile von Enerpac verfügen über eine Kontrolle des freien Rücklaufs, das heißt, dass keine zugeschaltete Aktion eingeleitet wird, wenn der Kreislauf entlastet wird. Dennoch gibt es eine kleine Überhangfeder, die sich bei etwa 2 bar öffnet. Damit wird eine positive Absperrung gewährleistet, wenn das Ventil die zugeschaltete Aktion in Vorwärtsrichtung einleiten muss. Falls mehrere Folgeventile eingesetzt werden, so sind diese parallel und nicht in Reihe anzuordnen. Falls sie in Reihe angeordnet würden, so würden die Überhangfedern von 2 bar den Fluss in akkumulativer Weise einschränken.

Wenn zum Beispiel drei Ventile verwendet würden, dann würde etwa  $3 \times 2 = 6$  bar Gegendruck auf die Komponenten ausgeübt werden, die sich innerhalb des Systems hinter dem Folgeventil befinden. Bei einem System mit einem Druck von 350 bar mag dieser Druck nicht groß erscheinen, so ist er doch allemal ausreichend, um einen einfachwirkenden Schwenkspannzylinder am Entspannen zu hindern oder er könnte die Ursache dafür sein, dass eine Werkstückbefestigung nicht vollständig entlastet wird und damit für das nächste Werkstück nicht wieder entsprechend eingestellt wird.

### Druckreduzierventil

Wie aus dem Namen ersichtlich, wird von diesem Ventil der Druck in einem zweiten Teil des Kreislaufs auf einen niedrigeren Wert herabgesetzt.

Das ist zum Beispiel dann sinnvoll, wenn die Leistung eines Schwenkspannzylinders, der über einer Werkstückbefestigung eingesetzt werden soll, reduziert werden muss. Das Druckreduzierventil lässt automatisch einen Druckverlust hinter dem Ventil zu, indem es eine sehr kleine Menge Öl in den zweiten Kreislauf hinüber lässt.

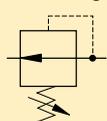
Diese Druckdifferenz, die ab dem ersten Schließen des Ventils bis zu dem Punkt, wenn es sich wieder öffnet, um erneut Druck zu geben, wird als „Totzone“ des Ventils bezeichnet. Beim Druckreduzierventil von Enerpac liegt diese Totzone zum Beispiel bei etwa 5 % des Systemdrucks. Wenn der Systemdruck 210 bar beträgt und der reduzierte Druck 140 bar, dann würde der Druck im zweiten Teil des Kreislaufs auf 5 % des Systemdrucks fallen müssen  $[0,05 \times 210 = 10,5$  bar], ehe sich das Ventil öffnet.

In diesem Fall würde der Druck im zweiten Teil des Kreislaufs auf 127,5 bar fallen, bevor sich das Ventil öffnet und einen Ölfluss in den zweiten Teil des Kreislaufs ermöglicht, um damit den Druck wieder auf 140 bar zurück zu führen. Dieses Ventil ermöglicht diese Funktion nur in eine Richtung, wobei der Fluss in die entgegengesetzte Richtung frei erfolgen kann, damit Zylinder sich entspannen oder Werkstückbefestigungen sich lösen können.



## 2 Drucküberwachung (Fortsetzung)

### Druckbegrenzungsventil

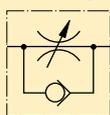


Dieses Ventil begrenzt wie auch das Druckbegrenzungsventil den Druck in einem zweiten Teil des Kreislafs, um dort einen Druckwert, der unter dem des

Systemdrucks liegt, festlegen zu können. Das Ventil funktioniert insofern anders, als dass dieses Ventil schließt und damit der zweite Teil des Kreislafs kein Öl aus irgendwelchen Druckverlusten bekommt. Der Druck in der Anlage muss erst auf Null fallen, bevor sich das Ventil öffnet und so den Ölfluss in den zweiten Teil des Kreislafs ermöglicht. Es gibt keine Möglichkeit zum Anheben des Drucks, wenn ein Druckbegrenzungsventil eingesetzt wird.

## 3 Flusskontrolle

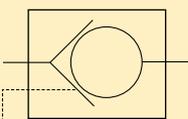
### Stromregelventil



Die Flusskontrolle ermöglicht mit Hilfe des Einsatzes von einstellbaren Drosseln Veränderungen der Geschwindigkeit einer

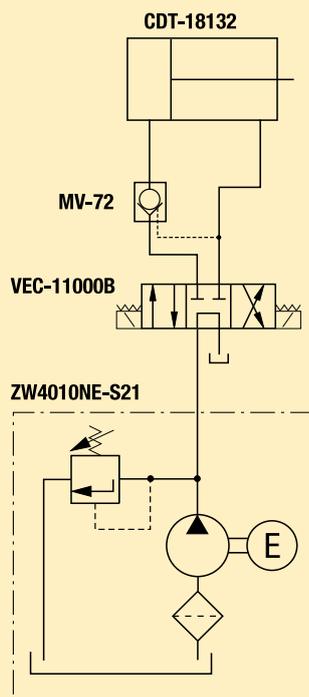
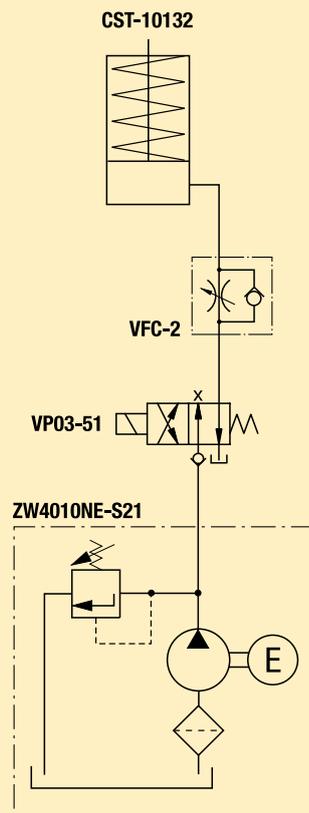
hydraulischen Komponente. Anders als die reguläre Flusskontrolle, bei der der Fluss in beide Richtungen gleichermaßen gesteuert wird, ermöglicht dieses Stromregelventil die freie Steuerung des Flusses auch in der entgegengesetzten Richtung. Dadurch ist ein eingeschränkter Durchfluss in eine Richtung und ein uneingeschränkter in die andere Richtung möglich. Das ist eine sehr wichtige Eigenschaft, wenn die Flusskontrolle eingesetzt wird, um die Geschwindigkeit eines einfachwirkenden Schwenkspannzylinders oder einer Werkstückbefestigung zu regeln. Die Spangengeschwindigkeit kann durch den Einsatz einer Flusskontrolle auf einen sicheren Wert geregelt werden, um so die Beschädigung des Zylinders zu verhindern. Beim Entspannen entwickelt die Feder im Zylinder nur einen geringen Druck. Um die Zeit für die Entspannung kurz zu halten, müssen Gegendruck oder Widerstand minimiert werden. Die Steuerung des freien Rückflusses ermöglicht es, diesen Widerstand zu minimieren.

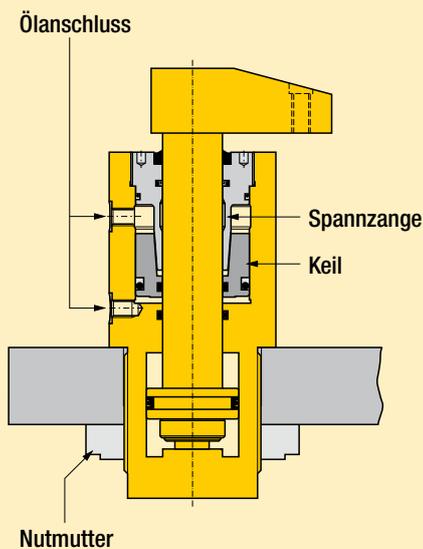
### Vorgesteuerte Rückschlagventile



Ein Rückschlagventil lässt den Volumenstrom nur in eine Richtung zu. Das vorgesteuerte Rückschlagventil

funktioniert genauso wie ein reguläres Rückschlagventil, hat jedoch noch einen zusätzlichen Anschluss für eine Drucksignal. Der Druck an diesem gesonderten Anschluss öffnet das Rückschlagventil mechanisch und ermöglicht dadurch den Volumenstrom in beide Richtungen. Die vorgesteuerte Kontrolle ist nützlich, wenn der Druck in einem entfernten Teil des Kreislafs über einen bestimmten Zeitraum hinweg aufrecht erhalten werden soll, und trotzdem eine Entlastung über den gesonderten Anschluss am Ventil zulässt. Dieser Druck ist gewöhnlich viel niedriger als der Systemdruck, der zurückgehalten wird. Vorgesteuerte Rückschlagventile von Enerpac benötigen nur 15 % des Systemdrucks, mit dem eingespannt wird, um das Rückschlagventil zu öffnen und so den Rückfluss des Öls von der Spannvorrichtung und damit das Entspannen des Werkstücks zu ermöglichen.





Einer der wichtigsten Aspekte für die Dauer des Bearbeitungszyklus ist die Geschwindigkeit und Präzision der Positionierung, des Spanns und der Entlastung des Werkstücks.

Die Geschwindigkeit dieser Vorgänge konnte durch den Einsatz von hydraulischen Spannkomponenten, der zu einer höheren Effizienz und zu Kosteneinsparungen führt, wesentlich verbessert werden.

### Einsatz von palettierten Spannvorrichtungen

Die Möglichkeit, palettierte Spannvorrichtungen mit vielen Teilen zu bestücken, steigert die Produktivität und Effizienz des Bearbeitungszyklus ebenfalls erheblich. Dennoch führt der Einsatz von palettierten Spannvorrichtungen zu zahlreichen Problemen. Um die Flexibilität von Paletten nutzen zu können, müssen die Spannzylinder wiederholt an das hydraulische Pumpenaggregat angeschlossen und wieder davon getrennt werden.

Zusammen mit konventionellen Zylindern erfordern auch diese den Einsatz von lasthaltenden Ventilen und Druckspeichern, um den Druck aufrechtzuerhalten. Bei entsprechender Wartung ist dieses System der hydraulischen Werkstückhalterung äußerst effektiv. Diese Art der Einspannvorrichtung ist auch im Hinblick auf Verschmutzungen sehr empfindlich und es muss darauf geachtet werden, dass eine gute Filtration des Hydrauliköls und eine regelmäßige präventive Wartung gewährleistet sind.

### Die exklusive Collet-Lok®-Technologie von Enerpac

Es gibt noch eine andere Lösung für palettierte Spannvorrichtungen. Collet-Lok®-Technologie von Enerpac wird während des Bearbeitungszyklus die Notwendigkeit der Aufrechterhaltung unter Druck stehender Hydraulik auf den Paletten überflüssig. Wenn das Werkstück erst einmal in seiner für die Bearbeitung benötigten Position hydraulisch eingespannt ist, werden die Zylinder in ihrer Position mechanisch gesichert. Diese mechanische Sicherung ersetzt Druckspeicher, lasthaltende Ventile und andere Anforderungen, die die unter Druck stehende Hydraulik in palettierten Kreisläufen stellt. Wenn der Bearbeitungszyklus abgeschlossen ist, wird die mechanische Sicherung wieder gelöst, sodass der Zylinder eingefahren werden kann und somit ist der Platz frei für die Bestückung mit dem nächsten Werkstück.

Enerpac bietet Schwenkspannzylinder, Werkstückbefestigungen und Druckzylinder mit integrierter Collet-Lok®-Technologie an. Wenn sie in Verbindung mit Automatikkupplungen, Druckschaltern und Näherungssensoren eingesetzt wird, ermöglicht diese Technologie einen präzisen, voll automatisierten Spannzyklus.

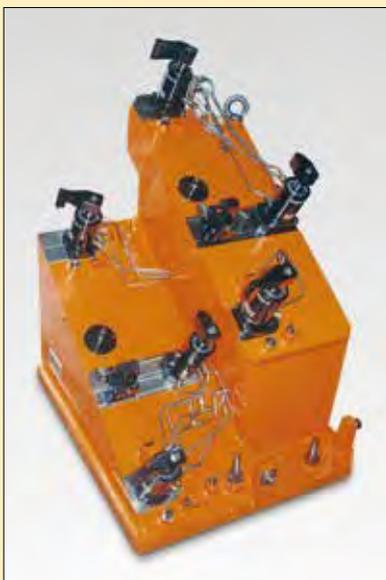
Auf der nächsten Seite ist ein Beispiel dafür dargestellt, wie diese Technologie funktioniert. Ein Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder hat vier Anschlüsse.

**Anschluss Nr. 1** wird zuerst unter Druck gesetzt, um die entsprechende Spannkraft zu übertragen. Wenn der Druck aufgebaut ist, öffnet das Folgeventil und gibt den Druck an **Anschluss Nr. 2** weiter, der eine Klemmhülse mechanisch arretiert. Diese Klemmhülse arretiert den Kolben in Position und verhindert damit dessen Bewegung, wodurch wiederum die auf das Werkstück ausgeübte Spannkraft aufrecht erhalten wird. Der Druck sollte jetzt wieder abgebaut werden, sodass das Werkstück für die entsprechende Zeit bearbeitet werden kann. Diese Arretierung kann für die Dauer von Minuten, Stunden und sogar Tagen bestehen bleiben, ohne dass Hydraulikdruck benötigt wird.

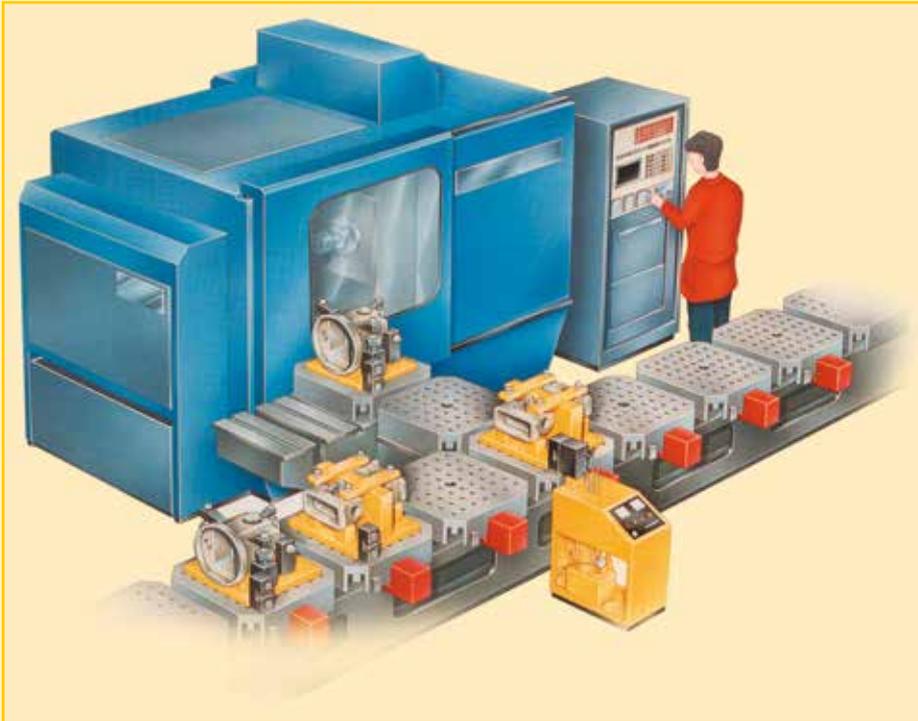
Wenn der Bearbeitungszyklus abgeschlossen ist, und das Werkstück ausgewechselt werden soll, kann die Arretierung ganz einfach wieder entfernt werden. **Anschluss Nr. 3** wird unter Druck gesetzt, wodurch die Klemmhülse die Arretierung des Systems wieder löst. Wenn die Arretierung durch die Klemmhülse aufgehoben und der Kolben frei ist, wird an **Anschluss Nr. 4** Druck aufgebaut und der Kolben eingefahren. Sobald das erfolgt ist, kann das bearbeitete Werkstück entnommen und eine neues in die Halterung eingesetzt und der Vorgang fortgesetzt werden.

Dieses System stellt bei der Systemautomatisierung und positiven Steuerung von Spanntechnologien den neuesten Stand der Technik dar. Für nähere Informationen wenden Sie sich bitte an Enerpac. Sie erhalten dann zusätzliche Literatur und Installationshinweise.

### ■ Spannvorrichtung für Auspuffkrümmer.

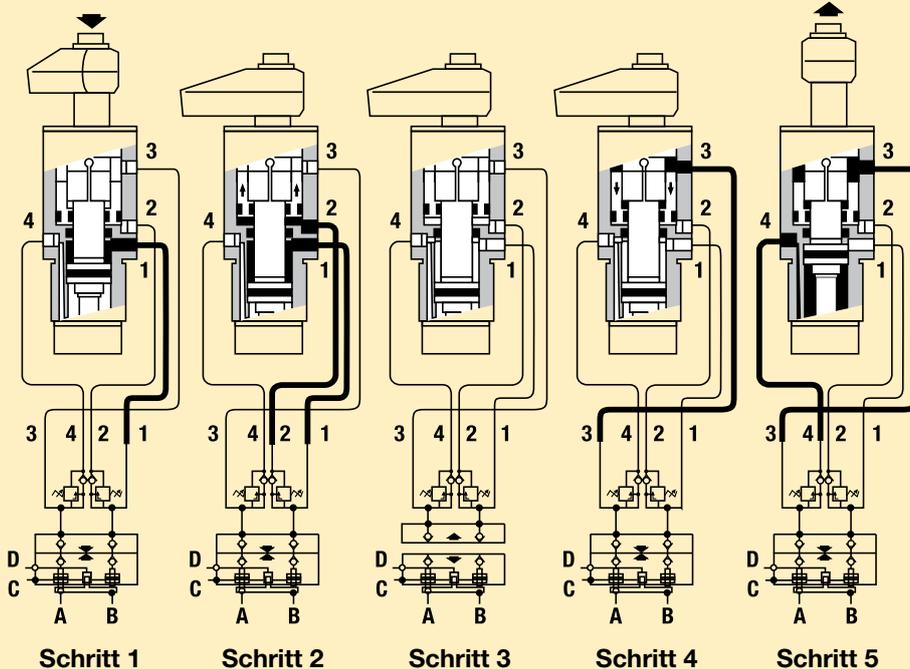


## Palettierte Bearbeitung



■ MPTL-100 und MPTR-100 Collet-Lok®-Schwenkspannzylinder werden zur sicheren Einspannung dieser Auspuffkrümmen verwendet.

## Hydraulisches Einspannen und hydraulisch-mechanische Verriegelung



### MPTR-100 Collet-Lok® Schwenkspannzylinder

- 1 = 90°-Schwenkung und Spannen
- 2 = Verriegeln
- 3 = Entriegeln
- 4 = Entspannen und 90°-Schwenkung.

### MCA-62, MPA-62 Automatikkupplung

- A = Druckleitung von der Pumpe zum Schwenkspannzylinder
- B = Druckleitung von der Pumpe zum Schwenkspannzylinder
- C = Automatikkupplung kuppeln
- D = Automatikkupplung entkuppeln

### Schritt 1

Die 2-Wege-Automatikkupplung verbindet das äußere Pumpenaggregat mit dem Palettenteil und die selbstsichernden Schwenkspannzylinder des Collet Lok® werden hydraulisch gespannt.

### Schritt 2

Nachdem der maximale Spanndruck erreicht wurde, wird das Folgeventil geöffnet und der innere Keil hydraulisch betätigt.

### Schritt 3

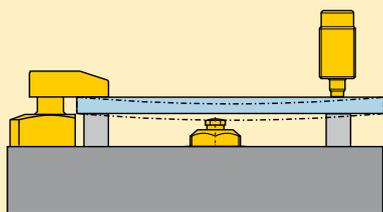
Das Keilsystem sichert die Kolbenstellung mechanisch, danach wird der Hydraulikdruck weggenommen und abgekuppelt. Das Werkstück auf der Palette bleibt nun sicher gespannt ohne Anschluss an ein Pumpenaggregat.

### Schritt 4

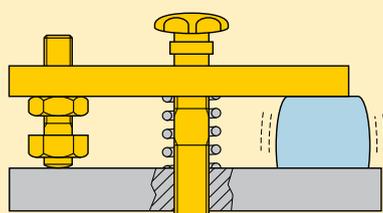
Nach der Bearbeitung des Werkstückes im mittleren Bereich der Maschine kehrt die Palette zur beladenen und unbeladenen Position zurück und die Automatikkupplung ist wieder angeschlossen, um den Keil zu lösen.

### Schritt 5

Der Hydraulikkolben wird entspannt, und die Palette ist bereit für die Werkstückentnahme und neue Werkstückbeschickung.



**Abbildung 1**  
Einfache hydraulische Spannvorrichtung mit minimaler Verbiegung des Werkstücks.



**Abbildung 2**  
Einfache mechanische Spannvorrichtung mit größerer Verbiegung des Werkstücks.

## Mechanische versus hydraulische Spanntechnik

Bei der Entscheidung, ob zum Einspannen von Werkstücken mechanische oder hydraulische Spannvorrichtungen eingesetzt werden sollen, sind zahlreiche Faktoren zu berücksichtigen. Im Allgemeinen sollten hydraulische Spannvorrichtungen für Hochleistungsanwendungen eingesetzt werden, oder aber wenn kritische Toleranzen einzuhalten sind. Mechanische Spannvorrichtungen können für kürzere Fertigungsabläufe oder grobere Verfahren eingesetzt werden, bei denen Oberflächen-güte und Freimaßtoleranzen optional sind.

Beispielsweise ermöglicht der Einsatz von hydraulischen Spannvorrichtungen die Aufrechterhaltung der Spannkraft mit einer Genauigkeit von 1%. Dies wird durch die Verwendung von digitalen Druckschaltern, Elektropumpen sowie hydraulischen Spann- und Abstützzylindern ermöglicht. Eine solche Präzision kann notwendig sein, wenn die Bearbeitung einer Oberfläche Toleranzen von unter 0,025 mm erfordert. Die kleinste Abweichung bei der Spannkraft kann zu einem Verrutschen oder Durchbiegen des Werkstücks führen, bei der die Gesamt toleranz überschritten wird (**Abbildung 1**). In solchen Situationen ist die Investition in eine hydraulische Spannvorrichtung unverzichtbar.

Mechanische Spannvorrichtungen sind ausreichend, wenn keine Freimaßtoleranz erforderlich ist oder wenn es sich bei dem Werkstück um ein großes Gussteil handelt, das durch die Spannkraft nicht verformt wird. Ein typischer Bediener kann beispielsweise einen Bolzen einer Spannvorrichtung manuell mit einem speziellen Drehmoment mit einer Genauigkeit von nur 10% anziehen. Dies kann zu erheblichen Abweichungen in Bezug auf die Höhe und Position des Werkstücks in einer Spannvorrichtung führen (**Abbildung 2**). Bei einem Gussrohling, bei dem die Oberflächengüte keine große Rolle spielt, kann dies jedoch akzeptabel sein. Und im Hinblick auf einen Kostenvergleich zwischen einer mechanischen und einer hydraulischen Spannvorrichtung ist die Entscheidung schnell gefallen.

Es gibt auch Situationen, in denen der Einsatz einer hydraulischen Spannvorrichtung nicht nur nicht notwendig, sondern eventuell sogar gefährlich ist. Ein gutes Beispiel dafür ist eine Druckgussmaschine. Wärme ist der feine jeder Hydraulikkomponente und beim Gießen wird offensichtlich eine enorme Hitze erzeugt. In diesem Fall stellen mechanische Spannvorrichtungen eine hervorragende und sichere Lösung dar.

Bei der Entscheidung zwischen einer mechanischen und einer hydraulischen Spannvorrichtung sollten im Hinblick auf Zeitersparnis und Materialkosten auch die Fertigungsmenge berücksichtigt werden.

Der Einsatz von mechanischen Spannvorrichtungen ist zwar kostengünstiger, im Vergleich zu hydraulischen Spannvorrichtungen jedoch zeitintensiver.

Die nachstehenden Beispiele zeigen jeweils optimale Lösungen für den Einsatz von hydraulischen oder mechanischen Spannvorrichtungen.

### Beispiel 1

Fertigungsmenge:	60.000 Stück
Werkstückmaterialkosten:	€ 25
Maschinenzeitkosten:	€ 150 pro Stunde
Hydraulische Spannvorrichtung und Komponentenkosten:	€ 30.000
Teile pro Spannvorrichtung:	4
Lade-/Entladezeit:	20 Sekunden
Laufzeit:	720 Sekunden

Die Laufzeit und die Lade-/Entladezeit entsprechen einer Maschinenzeit von 185 Sekunden. Die Maschine kostet Geld, ganz gleich, ob ein Werkstück bearbeitet oder ob während des Ladens auf die Bearbeitung des Werkstücks gewartet wird. Deshalb müssen sowohl die Ladezeit als auch die Laufzeit berücksichtigt werden.

Die 185 Sekunden pro Werkstück entsprechen einer Bearbeitung von 155 Werkstücken pro 8-Stunden-Tag bei zusätzlichen Kosten von € 7,71 pro Werkstück infolge von Maschinenzeitkosten in Höhe von € 150,00 pro Stunde.

Die Kosten der hydraulischen Spannvorrichtung in Höhe von € 30.000 dividiert durch 60.000 Teile entspricht zusätzlichen Kosten in Höhe von € 0,50 pro Werkstück. Alles in allem kommen in diesem einfachen Beispiel zu den Kosten des Werkstücks nur € 8,21 hinzu. Diese € 8,21 entsprechen einer Kostenerhöhung von nur 33%. Selbstverständlich könnten dabei noch weitere Aspekte berücksichtigt werden, aber an diesem Beispiel lässt sich der minimale Kostenaufwand ablesen, der für eine Hydrauliklösung aufgewandt werden muss.

Angenommen, es würde eine Kleinserie von nur 3000 Werkstücken bearbeitet. Die Maschinenzeit ist identisch, aber jetzt kommen zu den Werkstückkosten noch weitere € 10 für die hydraulische Spannvorrichtung und die Komponenten hinzu (30.000/3000 Werkstücke). Die Gesamtkosten belaufen sich dann auf € 17,71, was einer Erhöhung von 71% entspricht. Für eine solche Kleinserie wäre eine Hydrauliklösung zu teuer.

## Beispiel 2

Fertigungsmenge:	3000 Stück
Werkstückmaterialkosten:	€ 25
Maschinenzeitkosten:	€ 150 pro Stunde
Mechanische Spannvorrichtung und Komponentenkosten:	€ 5000
Teile pro Spannvorrichtung:	4
Lade-/Entladezeit:	240 Sekunden
Laufzeit:	720 Sekunden

In diesem Beispiel ist die Fertigungsmenge wesentlich geringer und es wird eine mechanische Spannvorrichtung eingesetzt. Das gleiche Werkstück wird im gleichen Maschinenprozess bearbeitet. Die mechanische Spannvorrichtung ist wesentlich preiswerter, wobei zu den Werkstückkosten lediglich € 1,67 hinzukommen. Die Lade-/Entladezeit hat sich jedoch erheblich erhöht, da der Bediener jedes Werkstück manuell einspannen muss.

Die Maschine kann jetzt lediglich 120 Werkstücke pro 8-Stunden-Tag bearbeiten. Demzufolge kommen zu den Maschinenzeitkosten für jedes Werkstück € 10 hinzu. Die Gesamtkosten belaufen sich dann auf € 11,67, was einer Erhöhung von 47% entspricht. Dies mag zwar als viel erscheinen, es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Kostenerhöhung beim Einsatz einer hydraulischen Spannvorrichtung 71% betrug. Mechanische Spannvorrichtungen sind für kleinere Fertigungsseries sicher die bessere Wahl, der Fertigungsprozess dauert jedoch auch länger.

Bei der Entscheidung, ob mechanische oder hydraulische Spannvorrichtungen eingesetzt werden sollen, sind zahlreiche Faktoren zu berücksichtigen. Beispielsweise sollte berücksichtigt werden, dass die Arbeitszeit die bei einer mechanischen Lösung anfallenden Kosten aufgrund des langsameren Prozesses erheblich in die Höhe treiben kann. Diese Beispiele sind sehr einfach gehalten und schließen nicht alle Details ein, die bei der Entscheidung für eine mechanische oder hydraulische Lösung eine Rolle spielen. Deshalb sollte die entsprechende Situation vor jeder Entscheidung analysiert werden.

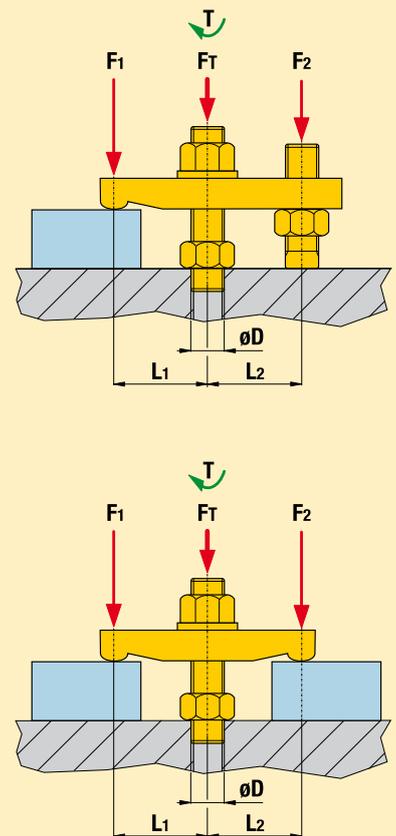
## Mechanische durch hydraulische Lösungen ersetzen

Um eine mechanische Konfiguration auf angemessene Weise durch Hydraulikzylinder zu ersetzen, ist es besonders wichtig, zu wissen, Spannkraft auf das Werkstück übertragen wird. Abbildung 3 zeigt eine typische Spannkongfiguration für ein oder zwei Werkstücke. In dieser Situation zieht der Bediener die Mutter des Spannbolzens an, wodurch auf das Werkstück wiederum eine Haltekraft ausgeübt wird. Um diese Konfiguration auf eine Hydrauliklösung übertragen zu können, werden die in Abbildung 3 dargestellten Werte benötigt.

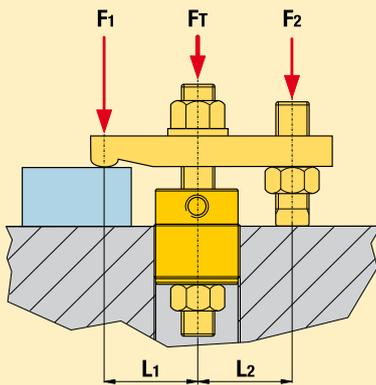
- F** = Spannkraft
- T** = Drehmoment des Bolzens (Nm oder Ft.lbs)
- D** = Gewindedurchmesser und -steigung (z. B. M8 oder 3/8"-16UN)
- L1** = Abstand von der Mitte des Klemmbolzens zum Kontaktpunkt des Werkstücks
- L2** = Abstand von der Mitte des Klemmbolzens zum Reaktionspunkt (oder Kontaktpunkt des zweiten Werkstücks).

Darüber hinaus muss bekannt sein, ob Klemmbolzen und Mutter geschmiert oder trocken sind. Dies macht in Bezug auf die erzeugte Spannkraft einen Unterschied aus.

Zuerst muss bekannt sein, wie fest die Mutter des Klemmbolzens angezogen wird. Das lässt sich am besten mit einem Drehmomentschlüssel ermitteln. Auch wenn der Bediener bei der täglichen Nutzung der Spannvorrichtung keinen Drehmomentschlüssel verwenden sollte, ist es für die Übertragung auf eine hydraulische Spannvorrichtung wichtig, den Drehmomentwert ablesen zu können. Es kann notwendig sein, den Drehmomentschlüssel am Werkstück mehrmals einzusetzen, um einen guten konsistenten Wert für die Berechnung der Spannkraft zu erhalten.



**Abbildung 3**  
Typische mechanische Spannvorrichtung konfiguration.



**Abbildung 4**  
Für hydraulische Spannvorrichtung  
genutzter Hohlkolbenzylinder

Wenn der auf den Klemmbolzen zu übertragende Drehmomentwert ermittelt, der Durchmesser des Bolzens sowie die Abstände L1 und L2 gemessen wurden, kann die Spannkraft berechnet werden. Dabei ist zu beachten, dass die auf den Klemmbolzen ausgeübte Spannkraft nicht mit der auf das Werkstück ausgeübten Kraft identisch ist. Bei dieser Konfiguration wird auf das Werkstück eine geringere Kraft ausgeübt.

Anhand der Tabelle kann die auf den Bolzen ausgeübte Kraft berechnet werden. Die auf das Werkstück ausgeübte Kraft basiert auf der folgenden Formel.

$$F1 = L2 / (L1 + L2) \times FT$$
$$F2 = L1 / (L1 + L2) \times FT$$

Wenn L1 = L2 (wenn sich der Klemmbolzen genau in der Mitte zwischen den Klemmpunkten befindet),  
 $F1 = F2 = 1/2 FT$ .

## Bolzengrößen

Trockene Gewinde K = 0,20		
Bolzen- größe	Drehmoment (Nm)	Belastung (kN)
M6	5	5
	6	6
	7	7
	8	8
M8	20	15
	22	16
	24	18
	26	19
M10	32	19
	38	22
	44	26
	48	28
M12	80	39
	88	42
	96	46
	104	50
M16	165	58
	180	64
	195	69
	210	74
M20	270	76
	300	85
	330	93
	360	102
M22	425	108
	475	121
	525	134
	575	146
M24	600	142
	750	177
	900	212
	1050	248

Geschmierte Gewinde K = 0,15		
Bolzen- größe	Drehmoment (Nm)	Belastung (kN)
M6	5	7
	6	8
	7	9
	8	11
M8	20	20
	22	21
	24	23
	26	25
M10	32	25
	38	29
	44	34
	48	37
M12	80	51
	88	57
	96	62
	104	67
M16	165	78
	180	85
	195	92
	210	99
M20	270	102
	300	113
	330	125
	360	136
M22	425	144
	475	161
	525	178
	575	195
M24	600	189
	750	236
	900	283
	1050	330

Anmerkung: Die Tabellenwerte basieren auf theoretischen Werten. Die Tabellenwerte gelten lediglich als Richtschnur bei der Ermittlung des Äquivalents der Hydraulikzylinder für eine Anwendung und sind keinesfalls genau. Faktoren wie Schmierung, Material, Beschichtung und Verfahren oder Drehmoment können die aktuelle Spannkraft beeinflussen. Bei der Konzeption einer Spannvorrichtung sollte in jedem Fall technisch sachgerecht vorgegangen werden.



**Enerpac ist anerkannter Marktführer im Bereich der Hochdruck-Hydraulik (Hydraulikzylinder, Pumpen, Ventile, Pressen, Abzieher, Werkzeuge, Zubehör und Systemkomponenten) für die Industrie und das Baugewerbe. Zudem liefert Enerpac Spannhydraulik sowie OEM-Lösungen für industrielle Zwecke in der ganzen Welt.**

Enerpac steht seit 80 Jahren für Qualität und Innovation, verfügt über das umfassendste Produktangebot in der Branche sowie über 4000 autorisierte Händler und unternehmensgeschulte Servicezentren in der ganzen Welt. Enerpac setzt neue Branchenstandards in Bezug auf Produktentwicklung, Leistungsfähigkeit, Dauerhaftigkeit und die Unterstützung vor Ort.

Strenge Qualitätsmanagementprogramme, Nulltoleranz in Bezug auf Mängel und eine ISO-9001-Zertifizierung garantieren Ihnen einen sicheren, problemlosen Einsatz unserer Produkte.

Enerpac meistert Ihre größten Herausforderungen und bietet Ihnen vorteilhafte hydraulische Lösungen zur Steigerung Ihrer Arbeitsproduktivität und -geschwindigkeit.

Obwohl bei der Erstellung dieses Katalogs die größtmögliche Sorgfalt angewandt wurde und die darin enthaltenen Angaben zum Zeitpunkt der Drucklegung als richtig vorausgesetzt werden, behält Enerpac sich das Recht vor, ohne Vorankündigung Spezifikationen jeglicher in diesem Katalog enthaltenen Produkte zu ändern oder deren Produktion einzustellen.

Alle Angaben in Zeichnungen, zu technischen Leistungswerten, Gewichten und Abmessungen sind Sollwerte und können durch Fertigungstoleranzen leicht variieren. Bitte wenden Sie sich an Enerpac, wenn sich Auslegungswerte im kritischen Grenzbereich befinden.

Alle in diesem Katalog enthaltenen Angaben können im Rahmen von Verbesserungen unserer Produkte ohne besonderen Hinweis abgeändert werden.

© Copyright 2014, Enerpac.

**Alle Rechte vorbehalten. Der Abdruck oder die anderweitige Verwendung des in diesem Katalog enthaltenen Materials (Text, Illustrationen, Zeichnungen, Fotos) ist ohne ausdrückliche, schriftliche Genehmigung verboten.**

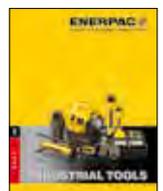


#### **Enerpac Kataloge/Broschüren für Ihre Anforderungen:**

Rufen Sie uns an oder besuchen Sie unsere Internetseite [www.enerpac.com](http://www.enerpac.com) um Ihr Exemplar zu bestellen.

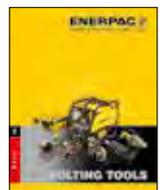
#### **E327e, Katalog für Industriewerkzeuge**

Fordern Sie Ihre kostenlose Kopie des kompletten Industriewerkzeug-Katalogs an, mit Informationen über die Hochleistungswerkzeuge von Enerpac. Dieser Katalog umfasst unser gesamtes Programm an Zylindern, Pumpen, Ventilen, Systemkomponenten, Pressen, Kettenzügen, Werkzeugen, Verschraubungslösungen und Zubehör.



#### **E412e, Katalog für Verschraubungsgeräte**

Unsere umfassende Palette hydraulischer und mechanischer Verschraubungswerkzeuge für viele Industriezweige und Anwendungszwecke wie: Montage, kontrollierte Verschraubung und Trennung.





## **Was halten Sie von...**

**Höherer Präzision? Kosteneffiziente Lösungen? Höherer Sicherheit?**

### **Enerpacs Online-Schule für Spannanwendungen**

#### **Monatliche Sonderbeiträge:**

- ABC- und Einmaleins-Beiträge in Sachen hydraulische Spanntechnik
- Werkzeugwahl und -verwendung
- Fertigungsanwendungen

#### **Zugang zu Bibliothek und Archiven:**

- Produktspezifikationen
- CAD-Zeichnungen
- Anleitungen und Reparaturblätter



**PLUS !** Den Newsletter der **Enerpac Universität für Spannanwendungen** erhalten Sie kostenlos per E-Mail. Unter [www.enerpac.com](http://www.enerpac.com) finden Sie weitere Informationen.

## **CAD-Dateien für Spannanwendungen ONLINE!**

**SELBST AUSPROBIEREN AUF  
[www.enerpacwh.com](http://www.enerpacwh.com)**

Enerpac freut sich, eine neue Möglichkeit, Hydraulikprodukte anzuschauen und CAD-Dateien herunterzuladen, präsentieren zu dürfen.

Auf der Website von Enerpac finden Sie schnell das richtige Produkte für Ihre spezifischen Anforderungen und in unserem Downloadbereich finden Sie über 2000 3D-CAD-Dateien.

Das Warenkorbformat ermöglicht das schnelle und einfache Herunterladen mehrerer Dateien.

#### **3D-Formate**

- IGES
- STEP

Produktbeschreibung ▼	Serie ▼	Seite ▼
<b>Collet Lok®-Verriegelbare Zylinder</b>		<b>8-19</b>
Spannarmer für Schwenkspannzylinder .....	MA	14
Collet Lok®-Schwenkspannzylinder.....		
..... MPFL, MPFR, MPTL, MPTR .....		12
Collet Lok®-Druckzylinder .....	MPFC, MPFC	18
Collet Lok®-Abstützzylinder.....	MPFS, MPFS	16
<b>Schwenkspannzylinder</b>		<b>20-42</b>
Schwenkspannzylinderarm .....	CAS, CAL	32
Schwenkspannzylinder .....	SC	38
Schwenkspannzylinder .....	ASC	39
Schwenkspannzylinder, Einbauversion .....	SC	30
Schwenkspannzylinder, Fußflansch.....	SL	26
Schwenkspannzylinder, Außengewinde .....	ST	28
Schwenkspannzylinder, Kopfflansch.....	SU	23
Schwenkbare T-Spannarmer.....	CAC, CAPT	34
Vertikale Spannarmer.....	CAU	36
Drei-Positionen-Schwenkspannzylinder .....	WTR	40
<b>Abstützzylinder</b>		<b>43-51</b>
Abstützzylinder, hydr. angestellt .....	WF	46
Abstützzylinder, federangestellt.....	WS	48
<b>Druck-/Zugzylinder</b>		<b>52-93</b>
Zylinderzubehör, Druckstücke .....	BS	86
Zylinderzubehör, Kontermutter .....	FN	86
Zylinderzubehör, Befestigungsflansche .....	AW, MF	87
Zylinderzubehör, Gabel.....	Y	86
Blockzylinder .....	BD, BMD, BMS, BS	72
Hohlkolbenzylinder .....	CY, HCS, MRH, QDH, RWH	78
Einbauzylinder .....	CSM	70
Federspannzylinder.....	MRS	80
Zugzylinder.....	ECH, ECM	76
Einschraubzylinder.....	CST, CDT	66
Einschraubzylinder.....	CYDA, WMT, WRT	68
Zugstangenzyylinder.....	TR	88
Zugstangenzyylinder, Zubehör .....	TRRC, TRRE, TRAC	93
Universelle Zylinder, einfachwirkend ..	BRW, MRW, RW	82
Universelle Zylinder, doppeltwirkend ..	BRD	84
Gelenkspannarmer.....	CAS, CAL	56
Gelenkspanner, Kopfflansch .....	LUCD, LUCS	54
Zugzylinder Fußflanschversion .....	PL	62
Zugzylinder mit Außengewinde .....	PT	64
Zugzylinder Kopfflanschversion .....	PU	60
<b>Pumpenaggregate</b>		<b>94-133</b>
Luft/Öl-Druckübersetzer .....	AHB, B	105
Modulare lufthydraulische Pumpe .....	PA	103
Luftbetriebene Hochleistungspumpe .....	ZAJ	102
Luftbetriebene Turbopumpe.....		
..... PAC, PAM, PAR, PAS, PAT .....		98
Luftventile und Zubehör .....	HV, RFL, QE, V, VA, VAS, VR	106
Wirtschaftliche Elektropumpen.....	WUD	108
Elektrohydraulische Tauchpumpen.....	WE	110
Handpumpe .....	P, SP	132
Elektropumpen .....	ZW	114, 128
Filtersatz .....	ZPF	118
Wärmetauscher .....	ZHE	119
Ölstand-/Temperaturschalter .....	ZLS	120
Ventilblöcke für ZW-Pumpen .....	ZW	121
Druckschalter/Drucksensor .....	ZPS, ZPT	120
Spannpumpen für Palettenkupplung .....	ZW	124
Spannpumpen für Palettenkupplung .....	ZW	122
Spannpumpen mit D03-Ventilanschluss .....	ZW	126
<b>Ventile</b>		<b>134-159</b>
Stromregelventile für Wegesitzventile .....	VFC	137
Doppelte Stromregelventile für D03/CETOP3.....	VFC	141, 142
Stromregelventile, einschraubbar .....	VFC	155
Einbau-Rückschlagventil, D03/CETOP3 .....	VD1P	140

Produktbeschreibung ▼	Serie ▼	Seite ▼
Anschlussverteiler für Wegesitzventile .....	PB	139
Anschlussblock für D03/CETOP3.....	MB	144
Anschlussblock für Wegesitzventile.....	WM	139
Handbetätigtes Ventil, D03/CETOP3 .....	VMMD, VMTD	143
Handbetätigtes Ventil für Pumpenmontage.....	VM	148-151
Handbetätigtes Ventil für Rohrleitungsmontage .....	VM	148-151
Zugstangen für D03/CETOP3-Ventile.....	BKD	145
Zugstangen für Montage von Wegesitzventile.....	TRK	139
Vorgesteuerte Rückschlagventile für .....		
..... modulares Magnetventile .....	VS	147
Doppelte vorgesteuerte D03/CETOP3 .....		
..... Rückschlagventile.....	VD2P	142
Verteiler mit vorgesteuerten .....		
..... Rückschlagventilen, einschraubbar .....	MV, V	153
Druckbegrenzungsventil für D03/CETOP3 .....	PRV	141, 142
Druckbegrenzungsventil für modularen .....		
..... Wegesitzventile.....	PRV	138
Druckbegrenzungsventil, einschraubbar .....	PRV	154
Druckschalter für Wegesitzventile .....	PSCK	137
Druckbegrenzungsventil für Magnetventile .....	VS	147
Folgeventil, einschraubbar .....		
..... mit Verteiler und .....	MVP, WVP, V	152
Magnetventil/Druckluftbetrieber .....		
..... 2-Positions-Ventilkegel, D03/CETOP3 .....	VA, VS	140
Modulares Wegesitzventile.....	VE	146
Wegesitzventile, Modulbauform .....	VP	136
Wegesitzventile, D03/CETOP3 .....	VPO3	141
Magnetspule, D03/CETOP3 .....	VET, VEX, VEW	142
Ventilzubehör .....	V, HV, MHV, PLV	156, 157
Luftventile und Zubehör .....	RFL, QE, V, VA, VAS, VR	158
<b>Palettierte Spannvorrichtungskomponenten</b>		<b>160-185</b>
Druckspeicher .....	ACM, ACL, WA	162
Automatikkupplung.....	ACCB, MCA, MPA WCA	174
Kupplungseinheiten .....	ACBS, AP, MHV	164
Druckübersetzer .....	PID	178
Manuelle Kupplungen .....	MC	166
Sfaelink, drahtlosen Überwachung .....	SL	180
Dreheinheiten .....	AMP, CR, CRV	176
Betätigungszyylinder und Druckverstärker .....	B, RA	172
<b>Systemkomponenten</b>		<b>186-196</b>
Hydraulikkupplung .....	AH, AR, CH, CR	192
Hochdruckfilter, einschraubbar.....	FL	193
Verschraubungen.....	BFZ, FZ, R	194
Manometer .....	G	190
Manometer-Zubehör .....	FM, GA, GS, NV, V	191
Digitalmanometer .....	DGR	189
Schlauch .....	H700	192
Verteiler .....	A	192
Hydrauliköl .....	HF	193
Druckschalter .....	IC, PSCK	188
Anschlussverteiler für Druckschalter .....	PB	188
Rohrleitung .....	T	192
<b>Gelbe Seiten</b>		<b>197-228</b>
Grundlagen der Hydraulik .....		200-201
Grundlagen der Einrichtung hydraulischer Systeme .....		202-205
Bewährte Praktiken .....		214
Spanntechnik.....		206-209
Umrechnungsfaktoren .....		213
Schneidwerkzeugtechnik.....		210-212
FMS-Technik .....		224
Hydraulische Symbole .....		215
Mechanische Spannvorrichtungen .....		226
Sicherheitsanweisungen .....		198-199
Ventil-Technologie .....		220



**Collet Lok®-Produkte**  
8-19



**Schwenkspannzylinder**  
20-42



**Abstützzylinder**  
43-51



**Druck-/Zugzylinder**  
52-93



**Pumpenaggregate**  
94-133



**Ventile**  
134-159



**Palettenkomponenten**  
160-185



**Systemkomponenten**  
186-196



**Gelbe Seiten**  
197-228

Collet-Lok®-Produkte  
Schwenkspannzylinder  
Abstützzylinder  
Druck-/Zugzylinder  
Pumpenaggregate  
Ventile  
Palettenkomponenten  
Systemkomponenten  
Gelbe Seiten



### Collet Lok®-Produkte

8-19



### Schwenkspannzylinder

20-42



### Werkstückbefestigungen

43-51



### Druck-/Zugzylinder

52-93



### Pumpenaggregate

94-133



### Ventile

134-159



### Palettenkomponenten

160-185



### Systemkomponenten

186-196



### Gelbe Seiten

197-228

**Australien und Neuseeland**  
Actuant Australia Ltd.  
T +61 297 438 988 – F +61 297 438 648

**Brasilien**  
Power Packer do Brasil Ltda.  
T +55 11 5687 2211 – F +55 11 5686 5583  
Gebührenfrei: 0800 891 5770

**Kanada**  
Actuant Canada Corporation  
T +1 905 564 5749 – F +1 905 564 0305  
Gebührenfrei:  
T +1 800 268 4987 – F +1 800 461 2456

**China**  
Actuant (China) Industries Co., Ltd.  
T +86 0512 5328 7500 – F +86 0512 5335 9690  
Gebührenfrei: T +86 400 885 0369

**Frankreich, Schweiz, Nordafrika und afrikanische Länder mit Amtssprache Französisch**  
ENERPAC Une division d'ACTUANT France S.A.S.  
T +33 1 60 13 68 68 – F +33 1 69 20 37 50

**Deutschland und Österreich**  
ENERPAC GmbH  
T +49 211 471 490 – F +49 211 471 49 28

**Indien**  
ENERPAC Hydraulics Pvt. Ltd.  
T +91 80 3928 9000 – F +91 80 4079 2792

**Italien**  
ENERPAC S.p.A.  
T +39 02 4861 111 – F +39 02 4860 1288

**Japan**  
Applied Power Japan LTD KK  
T +81 48 662 4911 – F +81 48 662 4955

**Naher Osten, Ägypten und Libyen**  
ENERPAC Middle East FZE  
T +971 4 8872686 – F +971 4 8872687

**Russland**  
T +7 495 98090 91 – F +7 495 98090 92

**Südostasien, Hongkong und Taiwan**  
Actuant Asia Pte Ltd.  
T +65 68 63 0611 – F +65 64 84 5669  
Gebührenfrei: T +1800 363 7722

**Südkorea**  
Actuant Korea Ltd.  
T +82 31 434 4506 – F +82 31 434 4507

**Spanien und Portugal**  
ENERPAC SPAIN, S.L.  
T +34 91 884 86 06 – F +34 91 884 86 11

**Schweden, Dänemark, Norwegen, Finnland und Island**  
Enerpac Scandinavia AB  
T +46 31 799 0281 – F +46 31 799 0010

**Niederlande, Belgien, Luxemburg, Mittel- und Osteuropa, Baltikum, Griechenland, Türkei und GUS**  
ENERPAC B.V.  
T +31 318 535 911 – F +31 318 535 848

**Südafrika und andere afrikanische Länder mit Amtssprache Englisch**  
ENERPAC AFRICA (PTY) Ltd.  
T 0027 12 940 0656

**Großbritannien und Irland**  
ENERPAC Ltd.,  
T +44 121 50 50 787 – F +44 121 50 50 799

**USA, Lateinamerika und Karibik**  
ENERPAC World Headquarters  
T +1 262 293 1600 – F +1 262 293 7036  
Benutzeranfragen:  
T +1 800 433 2766  
Händleranfragen/Bestellungen:  
T +1 800 558 0530 / F +1 800 628 0490

# ENERPAC®

POWERFUL SOLUTIONS. GLOBAL FORCE.