

Black Bruin



**Produkthandbuch
S-Serie**

Inhalt

1	Allgemeine Hinweise.....	4
1.1	Über das Handbuch.....	4
1.2	Einsatzzweck.....	4
1.3	Gewährleistung.....	4
1.4	Produktkennzeichnung.....	4
1.5	Veröffentlichungsdatum.....	5
1.6	Herstellereklärung.....	5
2	Sicherheitshinweise.....	6
2.1	Warnzeichen.....	6
3	Beschreibung des Motors.....	7
3.1	Funktionsprinzip.....	7
3.2	Produktkennzeichnung.....	8
3.2.1	Typenschlüssel Motor.....	8
3.2.2	Verarbeitungskennung.....	10
3.3	Technische Daten.....	11
3.4	Motorschnittstellen.....	16
3.4.1	Hauptabmessungen.....	16
3.4.2	Abmessungen des 2-Gang-Motors.....	17
3.4.3	Wellenverbindung.....	18
3.4.4	Gehäuseschnittstelle.....	22
3.4.5	Drehmomentstützen.....	23
3.5	Drehrichtung.....	24
3.6	Freilauffunktion.....	25
3.7	1-Gang : 1N00.....	25
3.8	2-Gang-Ventil : 2N0R / 2N0L.....	25
3.9	Haltebremse.....	27
3.10	Dichtungsschutz.....	28
3.11	Spülen des Motorgehäuses.....	29
3.12	Zubehör.....	29
3.12.1	Drehzahlsensor.....	29
3.12.2	Schrumpfscheiben.....	30
3.12.3	Drehmomentstützen.....	31
3.12.4	Doppelschock-/Nachsaugventil CPV500.....	32
4	Aufbau des Systems.....	33
4.1	Hydraulische Schaltung des Motors.....	33
4.1.1	Einfache Verbindung.....	33
4.1.2	Gegendruckbetrieb.....	33
4.1.3	Hydrostatisches Bremsen.....	34
4.1.4	Kurzschlussbetrieb.....	34
4.2	Hydraulikanschlüsse.....	35
4.3	Hydraulikflüssigkeit.....	36
4.3.1	Typ der Hydraulikflüssigkeit.....	36
4.3.2	Eigenschaften der Hydraulikflüssigkeit.....	36
4.3.3	Reinheit der Hydraulikflüssigkeit.....	37
4.4	Betriebsdruck.....	37
4.4.1	Gehäusedruck.....	37

4.4.2	Steuerdruck.....	37
4.4.3	Druck Arbeitsleitung.....	37
5	Motordimensionierung.....	40
5.1	Leistung.....	40
5.1.1	Drehzahl und Durchflussmenge.....	40
5.1.2	Drehmoment und Leistung.....	40
5.2	Leistungstabellen.....	41
5.2.1	Leistungskurven.....	41
5.2.2	Druckverlust.....	45
5.2.3	Gehäuseleckage.....	47
5.2.4	Bremsmoment.....	48
5.3	Lebensdauer.....	48
6	Installationsanweisungen.....	50
6.1	Einbau des Motors.....	50
6.2	Spülen des Hydrauliksystems.....	50
6.3	Entlüftungsverfahren.....	50
6.4	Inbetriebnahme.....	51
7	Betriebsanweisungen.....	52
7.1	Einlaufzeit.....	52
7.2	Einsatz.....	52
7.3	Betriebstemperatur.....	52
7.4	Motorausbau.....	52
8	Besondere Anweisungen.....	54
8.1	Motor lagern.....	54

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Über das Handbuch

Dieses Handbuch enthält die technischen Anweisungen für Black Bruin S-Serie Hydraulikmotoren. Beachten Sie diese Hinweise bei geplantem Einsatz des Produktes.

Alle in diesem Handbuch enthaltenen Informationen sind aktuell und gültig und entsprechen den zum Zeitpunkt der Veröffentlichung zur Verfügung stehenden Informationen. Der Hersteller behält sich das Recht vor, Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.

Bitte besuchen Sie www.blackbruin.com für die neueste Version dieses Handbuchs. Die Produktdatenblätter und die 3D-Modelle sind auf Anfrage beim Hersteller erhältlich.

1.2 Einsatzzweck

Black Bruin Hydraulikmotoren der S-Serie sind für industrielle Anwendungen vorgesehen. Sie können auch in anderen Anwendungen verwendet werden, die Drehmomente für Drehbewegungen nutzen.

1.3 Gewährleistung

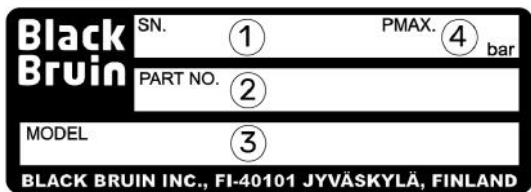
Überprüfen Sie die Verpackung und das Produkt beim Wareneingang auf Transportschäden. Die Verpackung ist nicht für langfristige Lagerung gedacht, bitte das Produkt entsprechend schützen.

Zerlegen Sie das Produkt nicht. Die Gewährleistung erlischt, wenn das Produkt zerlegt wird.

Der Hersteller ist nicht für Schäden verantwortlich, die sich aus missverstandenen, nicht konformen, falschen oder unsachgemäßen Anwendungen des Produkts ergeben, die gegen die Anweisungen in diesem Handbuch verstoßen.

1.4 Produktkennzeichnung

Die Daten zur Produktkennzeichnung befinden sich auf dem am Motor befestigten Typenschild.



1. Seriennummer
2. Teilenummer
3. Modell
4. Maximal zulässiger Betriebsdruck

Abbildung 1: Typenschild des Motors.



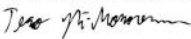
Hinweis:

Die Seriennummer ist auch am Motor eingestanzt. Mit der Seriennummer können alle Produktionsdaten aufgerufen werden.

1.5 Veröffentlichungsdatum

08.08.2023 - Dieses Handbuch ist veröffentlicht.

1.6 Herstellererklärung

		DECLARATION OF INCORPORATION	1(1)
Black Bruin Inc.		2022-01-13	
DECLARATION OF INCORPORATION (in accordance with EC Machinery Directive 2006/42/EC, Annex II B)			
Manufacturer	Black Bruin Inc.		
Address	Valmetintie 9 FI-40420 Jyskä, FINLAND		
Product description	Black Bruin hydraulic motor series: ▪ BBC ▪ BB ▪ B100 ▪ B200 ▪ C200 ▪ S We hereby declare that the product(s) specified above is intended to be incorporated into machinery or to be assembled with other machinery to constitute machinery covered by EC Machinery Directive 2006/42/EC, as amended. And that the following harmonised standards have been applied: ▪ EN ISO 4413:2010 (Hydraulic fluid power - General rules and safety requirements for systems and their components) ▪ EN ISO 12100:2010 (Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction) And furthermore declares that the product(s) covered by this declaration must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of EC Machinery Directive 2006/42/EC. The product(s) must be applied and installed in accordance with all the technical documents applicable to the product(s). This document supersedes all previous releases to this subject.		
Place and date	Jyväskylä, 2022-01-13 On behalf of Black Bruin Inc. 		
Name	Tero Ylä-Mononen		
Title	R&D Manager		
BLACK BRUIN INC. P.O. Box 633, FI-40101 JYVÄSKYLÄ, FINLAND +358 20 755 0755 info@blackbruin.com www.blackbruin.com			

2 Sicherheitshinweise

Die folgenden Hinweise gelten für alle mit dem Motor verbundenen Vorgänge. Lesen Sie diese Hinweise sorgfältig durch und befolgen Sie diese genau.

- Bei der Arbeit mit dem Motor die erforderliche persönliche Schutzausrüstung verwenden.
- Den Motor ausreichend absichern. Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht versehentlich umfallen oder sich drehen kann.
- Verwenden Sie für das Heben und den Transport des Motors nur geeignete Werkzeuge und Befestigungen.
- Keine magnetischen Hubvorrichtungen verwenden.
- Achten Sie immer auf korrekte Anwendung der Hubvorrichtung und überprüfen Sie die Tragfähigkeit.
- Vermeiden Sie bei Installations- und Wartungsarbeiten einen unbeabsichtigten Betrieb des Motors, indem Sie einen Druckaufbau in den Hydraulikleitungen verhindern.
- Die Betriebstemperatur des Motors kann über 60 °C (140 °F) liegen. Diese Temperatur ist bereits ausreichend, um schwere Verbrennungen zu verursachen. Nehmen Sie sich vor heißer Hydraulikflüssigkeit in Acht, wenn Sie die Hydraulikverbindungen trennen.

2.1 Warnzeichen

In diesem Handbuch werden folgende Symbole verwendet:



Hinweis:

Nützliche Informationen.



Gefahr:

Lebens- oder Verletzungsgefahr.



Achtung:

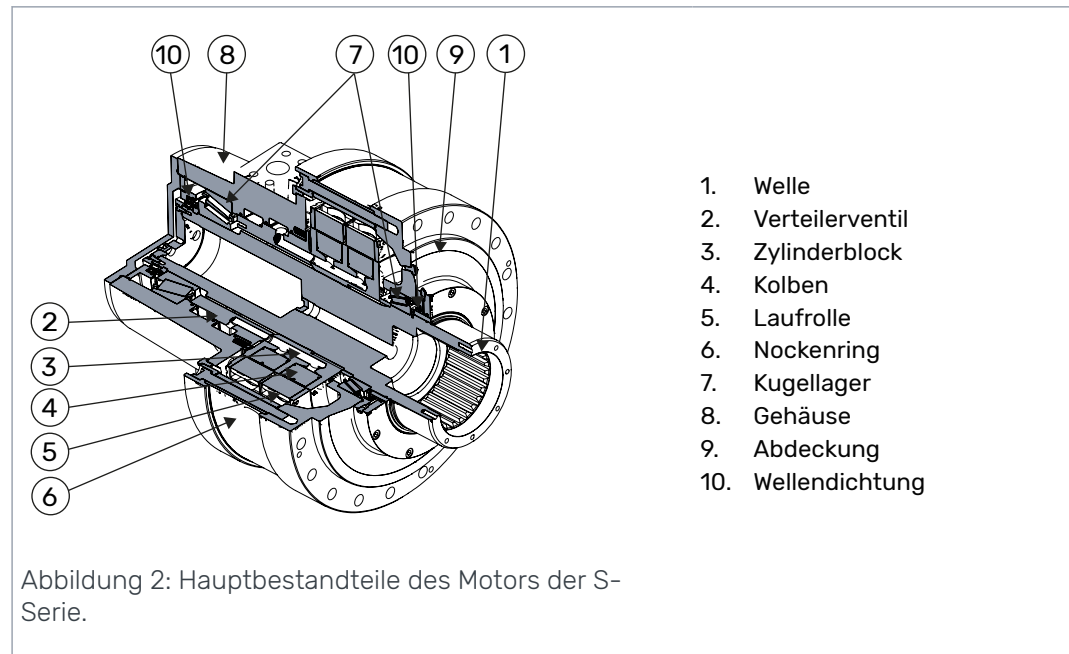
Kann zu Schäden am Produkt führen.

3 Beschreibung des Motors

3.1 Funktionsprinzip

Motoren der S-Serie sind Motoren mit rotierender Welle. Dies bedeutet, dass die Motorwelle und der Zylinderblock sich bei laufendem Motor drehen.

Motoren der S-Serie können mit einer Haltebremse ausgestattet werden.



Die Drehung des Motors erfolgt durch Zuführung von unter Druck stehender Hydraulikflüssigkeit durch die Arbeitsleitungen zum Verteilerventil. Das Verteilerventil leitet den Volumenstrom zu den Kolben, die sich in einem Arbeitstakt befinden. Der Druck presst die Kolben und Laufrollen nach außen gegen den Nockenring am Gehäuse. Die Wellenform des Nockenrings übersetzt die Kraft in ein Drehmoment. Wenn die Kolben das Ende des Arbeitstakts erreichen, schließt das Verteilerventil den Volumenstrom zu den Kolben und schaltet die Kolben in einen Rückhub um. Der Nockenring drückt die Kolben zurück in den Zylinderblock und bereitet sie für den nächsten äußeren Arbeitstakt vor.

Beschreibung des Motors

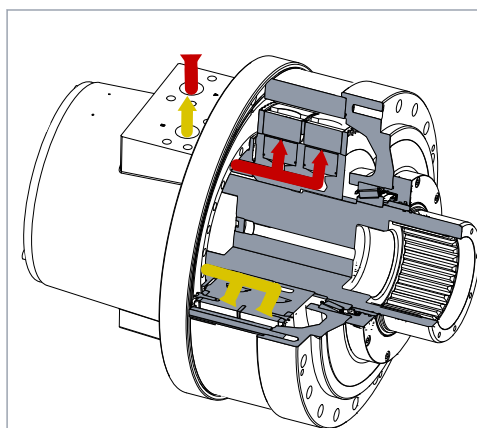


Abbildung 3: Volumenstrom zu und von den Kolben.

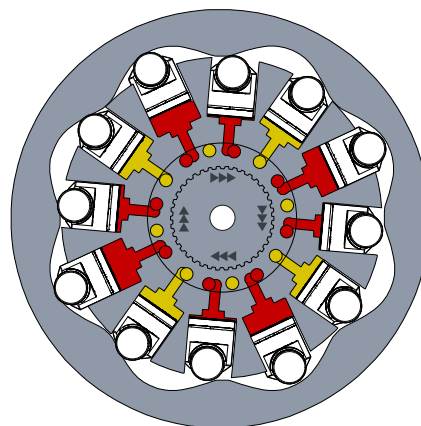


Abbildung 4: Zylinderblock, Nockenring und Pleuelstangen.

3.2 Produktkennzeichnung

Die Black Bruin-Produktkennzeichnung besteht aus Typenschlüssel und Verarbeitungskennung des Motors.

S2100-1000-2NOL-4A-0	-	110000
Typenschlüssel Motor	-	Verarbeitungskennung

3.2.1 Typenschlüssel Motor

TYPENSCHLÜSSEL		AAAAA - BBBB - CCCC - DD - E			
Motoren mit rotierender Welle					
A: Baugröße	AAAAA -BBBBB-CCCC-DD-E	S1000	S2000	S3000	S3010
S-Serie Baugrößen	<u>S1000</u>	•			
	<u>S2000</u>		•		
	<u>S3000</u>			•	
	<u>S3010</u>				•
B: Hubvolumen	AAAAA-BBBBB-CCCC-DD-E	S1000	S2000	S3000	S3010
S1000 Hubvolumina	<u>0440</u> : 4400 cm³/U	•			
	<u>0630</u> : 6300 cm³/U	•			
S2000 Hubvolumina	<u>0880</u> : 8800 cm³/U		•		
	<u>0990</u> : 9900(/6300) cm³/U (asymmetrisch)		•		
	<u>1100</u> : 11000 cm³/U		•		
S2000/S3000/S3010 Hubvolumina	<u>1320</u> : 13200 cm³/U		•	•	•
	<u>1500</u> : 15000 cm³/U		•	•	•
S3000/S3010 Hubvolu- mina	<u>1485</u> : 14850(/9450) cm³/U (asymmetrisch)			•	•

B: Hubvolumen	AAAAA-BBBB-CCCC-DD-E	S1000	S2000	S3000	S3010
	<u>1760</u> : 17600 cm³/U			•	•
	<u>1890</u> : 18900 cm³/U			•	•
	<u>2250</u> : 22500 cm³/U			•	•

C: Umschaltung des Hubvolumens	AAAAA-BBBB-CCCC-DD-E	S1000	S2000	S3000	S3010
1-Gang	<u>1N00</u> : Festes Hubvolumen	•	•	•	•
2-Gang-Ventil	<u>2N0R</u> : Rechte Seite - bevorzugte Drehrichtung: im Uhrzeigersinn	•	•	•	•
	<u>2N0L</u> : Linke Seite - bevorzugte Drehrichtung: gegen den Uhrzeigersinn	•	•	•	•

D: Wellentyp	AAAAA-BBBB-CCCC-DD-E	S1000	S2000	S3000	S3010
Innenverzahnung	<u>1A</u> : DIN5480-N140	•			
	<u>1B</u> : DIN5480-N140		•		
	<u>1C</u> : DIN5480-N150		•	•	
	<u>1D</u> : DIN5480-N150		•	•	
	<u>1E</u> : DIN5480-N200				•
Innenverzahnung, Hohlwelle	<u>2A</u> : DIN5480-N150		•	•	
Außenverzahnung, Hohlwelle	<u>3A</u> : DIN5480-W150		•		
	<u>3B</u> : DIN5480-W180			•	
Außenverzahnung, Vollwelle	<u>4A</u> : DIN5480-W150		•	•	
	<u>4B</u> : DIN5480-W180			•	
Schrumpfscheibe	<u>5A</u>		•	•	
	<u>5B</u>				•

E: Gehäusotyp	AAAAA-BBBB-CCCC-DD-E	S1000	S2000	S3000	S3010
Befestigungsgewinde	<u>0</u> : M24 Gewinde (Standard)	•	•	•	•
	<u>1</u> : 1-8 UNC Gewinde	○	○	○	

TYPENSCHLÜSSEL	AAAAA - BBBB - CCCC - DD - E
Motoren mit rotierender Welle und Haltebremse	

A: Baugröße	AAAAA-BBBB-CCCC-DD-E	S1100	S2100	S3100
S-Serie Baugrößen	<u>S1100</u>	•		
	<u>S2100</u>		•	
	<u>S3100</u>			•

B: Hubvolumen	AAAAA-BBBB-CCCC-DD-E	S1100	S2100	S3100
S1100 Hubvolumina	<u>0440</u> : 4400 cm³/U	•		
	<u>0630</u> : 6300 cm³/U	•		

Beschreibung des Motors

B: Hubvolumen	AAAAA-BBBB-CCCC-DD-E	S1100	S2100	S3100
S2100 Hubvolumina	<u>0880</u> : 8800 cm³/U		•	
	<u>0990</u> : 9900(/6300) cm³/U (asymmetrisch)		•	
	<u>1100</u> : 11000 cm³/U		•	
S2100/S3100 Hubvolumina	<u>1320</u> : 13200 cm³/U		•	•
	<u>1500</u> : 15000 cm³/U		•	•
S3100 Hubvolumina	<u>1485</u> : 14850(/9450) cm³/U (asymmetrisch)			•
	<u>1760</u> : 17600 cm³/U			•
	<u>1890</u> : 18900 cm³/U			•
	<u>2250</u> : 22500 cm³/U			•

C: Umschaltung des Hubvolumens	AAAAA-BBBB-CCCC-DD-E	S1100	S2100	S3100
1-Gang	<u>1N00</u> : Festes Hubvolumen	•	•	•
2-Gang-Ventil	<u>2N0R</u> : Rechte Seite - bevorzugte Drehrichtung: im Uhrzeigersinn	•	•	•
	<u>2N0L</u> : Linke Seite - bevorzugte Drehrichtung: gegen den Uhrzeigersinn	•	•	•

D: Wellentyp	AAAAA-BBBB-CCCC-DD-E	S1100	S2100	S3100
Außenverzahnung, Vollwelle	<u>4A</u> : DIN5480-W150	•	•	•

E: Gehäusetyp	AAAAA-BBBB-CCCC-DD-E	S1100	S2100	S3100
Befestigungsgewinde	<u>0</u> : M24 Gewinde (Standard)	•	•	•
	<u>1</u> : 1-8 UNC Gewinde	○	○	○

Code-Beispiel	<u>S2100</u> - <u>1000</u> - <u>2N0L</u> - <u>4A</u> - <u>0</u>
	A - B - C - D - E
A =	Die Baugröße des Motors ist „S2100“.
B =	Das Hubvolumen des Motors beträgt 10.000 cm³/U.
C =	Internes 2-Gang-Ventil für Umschaltung des Hubvolumens. Der Motor hat die bevorzugte Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn im 2-Geschwindigkeiten-Modus.
D =	Die Welle des Motors ist fest hat eine Außenverzahnung. Verzahnungstyp W150.
E =	Der Gewindetyp für die Befestigungsbohrungen im Gehäuse ist M24.

3.2.2

Verarbeitungskennung

S-SERIE VERARBEITUNGSKENNUNG	R M S P D T
-------------------------------------	--------------------

R M S P D T	Schmierung	Definition von Fabrikschmierung
0	= Dichtungsschutz ist nicht mit Schmiermittel gefüllt. ¹⁾	
1	= Dichtungsschutz ist mit Schmiermittel gefüllt.	

R M S P D T	Lackierung	Definition lackierter Oberflächen
0	= Keine Lackierung	- Motoren sind vor Korrosion geschützt.
1	= Lackiert	- 2)

R M S P D T	Schutz	Definition Schutz für Lagerung/Transport
0	= voreingestellt / nicht definiert	³⁾

R M S P D T	Verpackung	Definition der Motorverpackung
0	= voreingestellt / nicht definiert	⁴⁾

R M S P D T	Dokumente	Definition Ausdrücke zum Beifügen zur Lieferung
0	= voreingestellt / nicht definiert	

R M S P D T	Tests	Definition Test und Bericht
0	= voreingestellt / nicht definiert	⁵⁾

Code-Beispiel	1	1	0	0	0	0
	R	M	S	P	D	T
R =	Der Dichtungsschutz des Motors ist mit Schmiermittel gefüllt.					
M =	Motor grundiert. Schnittstelle von Welle und Nabe des Motors sind unlackiert.					
S =	Druckanschlüsse und Gewindebohrungen des Motors sind gemäß den allgemeinen Richtlinien des Herstellers geschützt.					
P =	Der Motor ist gemäß den allgemeinen Richtlinien des Herstellers verpackt.					
D =	Die mit dem Motor gelieferte Dokumentation entspricht den allgemeinen Richtlinien des Herstellers.					
T =	Der Motor wurde gemäß den allgemeinen Richtlinien des Herstellers getestet.					

¹⁾ Bei Bedarf wird der Dichtungsschutz im Werk nicht mit Schmiermittel gefüllt.

²⁾ Grundierung: HEMPATANE HS 55610 oder gleichwertig. Farbton: Schwarz glänzend.

³⁾ Die Arbeitsleitungen sind mit Metallabdeckungen verstopft. Andere Druckanschlüsse und Gewindebohrungen sind mit Kunststoffstopfen verschlossen. Hydraulikflüssigkeit wurde abgelassen.

⁴⁾ Auslieferung auf Holzpalette oder in Sperrholzkiste.

⁵⁾ Der Hersteller hält Prüfprotokolle für jeden hergestellten Motor vor.

3.3 Technische Daten

TECHNISCHE DATEN	S1000		S2000				
Hubvolumen [cm³]							
bei vollem Hubvolumen	4400	6300	8800	9900	11000	13200	15000
bei teilweisem Hubvolumen	2200	3150	4400	6300	5500	6600	7500
Maximales Drehmoment [Nm] ¹⁾							

Beschreibung des Motors

TECHNISCHE DATEN		S1000		S2000				
	theoretisch	31500	45100	63000	70900	78700	94500	107400
	bei 100 bar	7000	10000	14000	15900	17500	21000	23900
Max. Betriebsleistung [kW]								
	bei vollem Hubvolumen	175				350		
	bei teilw. Hubvolumen	118				235		
Max. Drehzahl [U/min] ¹⁾								
	bei vollem Hubvolumen	180		130	115	103	86	75
	bei teilw. Hubvolumen	180		130	90	103	86	75
	freilaufend	180				180		
Min. Drehzahl [U/min]		3 ³⁾				3 ³⁾		
Max. Betriebsdruck [bar]								
	Spitzendruck	450				450		
	intermittierend ²⁾	400				400		
Max. Gehäusedruck [bar]								
	Durchschnitt	2				2		
	intermittierend ²⁾	10				10		
Spüldurchfluss [l/min]								
	empfohlen	3,8-5,7				5,7-7,6		
	Maximum	15				15		
Empfohlene Steuerdrücke für 2-Gang-Ventil [bar]								
	bei vollem Hubvolumen							
	Y1	0-2				0-2		
	Y2	0-50				0-50		
	bei teilw. Hubvolumen							
	Y1	10-20				10-20		
	Y2	0-2				0-2		
Gewicht [kg]		430-448				540-618		

TECHNISCHE DATEN		S3000/S3010						
Hubvolumen [cm³]								
	bei vollem Hubvolumen	13200	14850	15000	17600	18900	22500	
	bei teilweisem Hubvolumen	6600	9450	7500	8800	9450	11250	
Maximales Drehmoment [Nm] ¹⁾								
	theoretisch	94500	106300	107400	12600	135300	136000/ 161100 (S3010)	
	bei 100 bar	21000	23600	23900	28000	30100	35800	
Max. Betriebsleistung [kW]								
	bei vollem Hubvolumen				500			
	bei teilw. Hubvolumen				335			
Max. Drehzahl [U/min] ¹⁾								

TECHNISCHE DATEN		S3000/S3010					
	bei vollem Hubvolumen	86	75	75	64	60	50
	bei teilw. Hubvolumen	86	60	75	64	60	50
	freilaufend	180					
Min. Drehzahl [U/min]		3 ³⁾					
Max. Betriebsdruck [bar] ¹⁾							
	Spitzendruck	450	450	450	450	450	380/ 450 (S3010)
	intermittierend ²⁾	400	400	400	400	400	350/ 400 (S3010)
Max. Gehäusedruck [bar]							
	Durchschnitt	2					
	intermittierend ²⁾	10					
Spüldurchfluss [l/min]							
	empfohlen	7,6-9,5					
	Maximum	15					
Empfohlene Steuerdrücke für 2-Gang-Ventil [bar]							
	bei vollem Hubvolumen Y1	0-2					
	Y2	0-50					
	bei teilw. Hubvolumen Y1	10-20					
	Y2	0-2					
Gewicht [kg]		648-738					

TECHNISCHE DATEN		S1100		S2100				
Hubvolumen [cm ³]								
	bei vollem Hubvolumen	4400	6300	8800	9900	11000	13200	15000
	bei teilweisem Hubvolumen	2200	3150	4400	6300	5500	6600	7500
Maximales Drehmoment [Nm] ¹⁾								
	theoretisch	31500	45100	63000	70900	78700	94500	107400
	bei 100 bar	7000	10000	14000	15900	17500	21000	23900
Bremsmoment [Nm]		55000		95000				
Max. Betriebsleistung [kW]								
	bei vollem Hubvolumen	175		350				
	bei teilw. Hubvolumen	118		235				
Max. Drehzahl [U/min] ¹⁾								
	bei vollem Hubvolumen	180		130	115	103	86	75
	bei teilw. Hubvolumen	180		130	90	103	86	75
	freilaufend	180		180				
Min. Drehzahl [U/min]		3 ³⁾		3 ³⁾				
Max. Betriebsdruck [bar]								

Beschreibung des Motors

TECHNISCHE DATEN	S1100	S2100
Spitzendruck	450	450
intermittierend ²⁾	400	400
Max. Gehäusedruck [bar]		
Durchschnitt	2	2
intermittierend ²⁾	10	10
Spüldurchfluss [l/min]		
empfohlen	3,8-5,7	5,7-7,6
Maximum	15	15
Empfohlene Steuerdrücke für 2-Gang-Ventil [bar]		
bei vollem Hubvolumen		
Y1	0-2	0-2
Y2	0-50	0-50
bei teilw. Hubvolumen		
Y1	10-20	10-20
Y2	0-2	0-2
Bremsöffnungsdruck [bar]		
Minimum	20	20
Maximum	30	30
Max. Hubvolumen Bremsfreigabe [ccm]	1000	1000
Bremsöffnungsdruckleckage [l/min]	< 0,1	< 0,1
Gewicht [kg]	748-766	850-868

TECHNISCHE DATEN	S3100					
Hubvolumen [cm³]						
bei vollem Hubvolumen	13200	14850	15000	17600	18900	22500
bei teilweisem Hubvolumen	6600	9450	7500	8800	9450	11250
Maximales Drehmoment [Nm] ¹⁾						
theoretisch	94500	106300	107400	12600	135300	136000
bei 100 bar	21000	23600	23900	28000	30100	35800
Bremsmoment [Nm]	95000					
Max. Betriebsleistung [kW]						
bei vollem Hubvolumen	500					
bei teilw. Hubvolumen	335					
Max. Drehzahl [U/min] ¹⁾						
bei vollem Hubvolumen	86	75	75	64	60	50
bei teilw. Hubvolumen	86	60	75	64	60	50
freilaufend	180					
Min. Drehzahl [U/min]	3 ³⁾					
Max. Betriebsdruck [bar] ¹⁾						

TECHNISCHE DATEN	S3100						
Spitzendruck	450	450	450	450	450	380	
intermittierend ²⁾	400	400	400	400	400	350	
Max. Gehäusedruck [bar]							
Durchschnitt	2						
intermittierend ²⁾	10						
Spüldurchfluss [l/min]							
empfohlen	7,6-9,5						
Maximum	15						
Empfohlene Steuerdrücke für 2-Gang-Ventil [bar]							
bei vollem Hubvolumen							
Y1	0-2						
Y2	0-50						
bei teilw. Hubvolumen							
Y1	10-20						
Y2	0-2						
Bremsöffnungsdruck [bar]							
Minimum	20						
Maximum	30						
Max. Hubvolumen Bremsfreigabe [ccm]	1000						
Bremsöffnungsdruckleckage [l/min]	< 0,1						
Gewicht [kg]	957-975						

¹⁾ Diese Werte entsprechen den Hubvoluminawerten in derselben Spalte.

²⁾ Intermittierender Betrieb: zulässige Werte für maximal 10% pro Minute.

³⁾ Unter 3 U/min ist eine besondere Beachtung des Betriebsdrucks und der Öleigenschaften erforderlich.

3.4 Motorschnittstellen

3.4.1 Hauptabmessungen

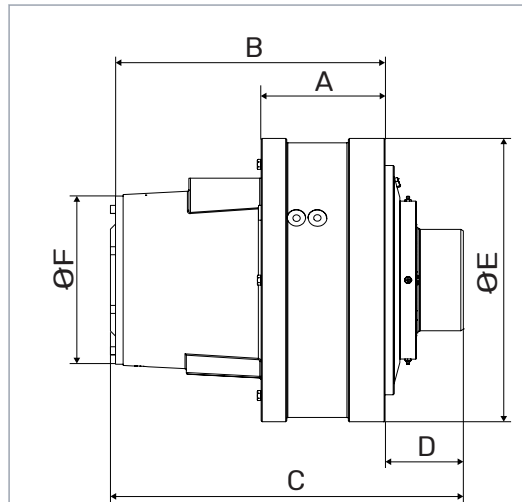


Abbildung 5: Wellentypen 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 4A, 4B und 5A.

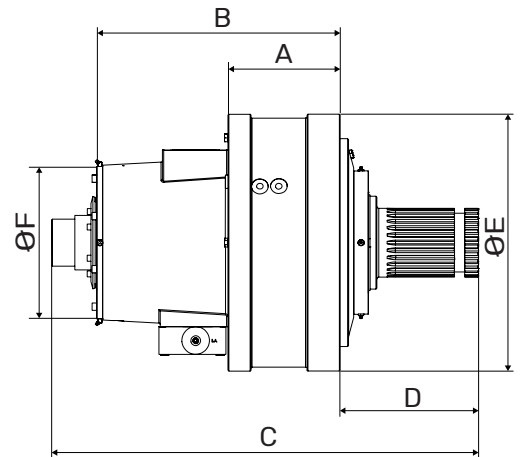
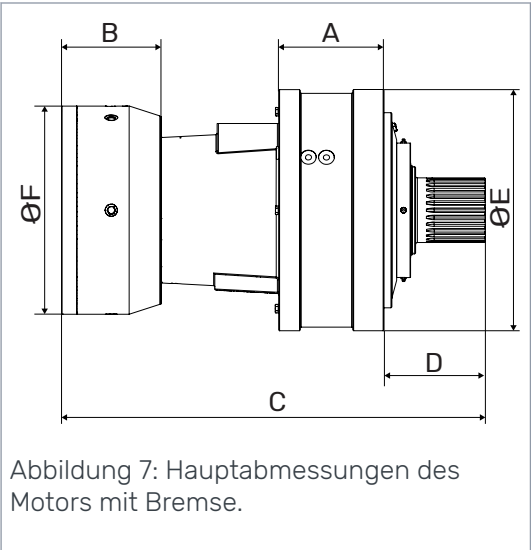


Abbildung 6: Wellentypen 2A, 3A und 3B.

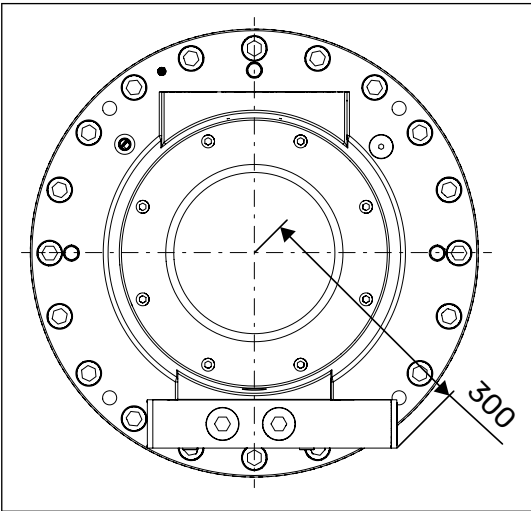
MOTORTYP	WELLENTYP	HAUPTABMESSUNGEN [mm]					
		A	B	C	D	E	F
S1000	1A	172	458	552	84	556	330
	1B	243	529	693	154	556	330
S2000	1C	243	529	693	154	556	330
	1D	243	529	740	201	556	330
	2A	243	529	702	154	556	330
	3A	243	529	924	299,5	556	330
	4A	243	529	773	234	556	330
	5A	243	529	769	230	556	330
	5A	243	529	769	230	556	330
S3000	1C	314	600	764	154	556	330
	1D	314	600	811	201	556	330
	2A	314	600	773	154	556	330
	3B	314	600	995	299,5	556	330
	4A	314	600	844	234	556	330
	4B	314	600	844	234	556	330
	5A	314	600	840	230	556	330
	5A	314	600	840	230	556	330
S3010	1E	314	600	838	228	556	330
	5B	314	600	847	237	556	330



MOTORTYP	WELLENTYP	HAUPTABMESSUNGEN [mm]					
		A	B	C	D	E	F
S1100	4A	172	230	907	234	556	480
S2100	4A	243	230	978	234	556	480
S3100	4A	314	230	1049	234	556	480

3.4.2 Abmessungen des 2-Gang-Motors

Das 2-Gang-Ventil erhöht die Hauptabmessungen der Motoren der S-Serie.



3.4.3

Wellenverbinding

S1000: 1A

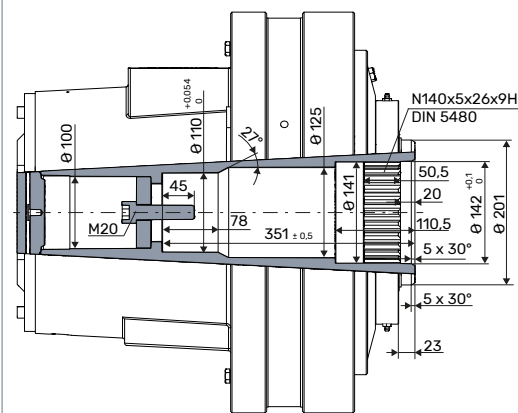


Abbildung 9: Abmessungen des Wellentyps 1A: N140-Verzahnungen.

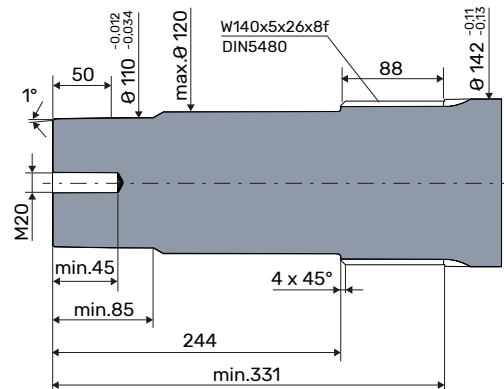


Abbildung 10: Abmessungen des empfohlenen Wellendesigns für Typ 1A. Material Bp. 42CrMo4.

S2000 / S3000: 1B und 1C

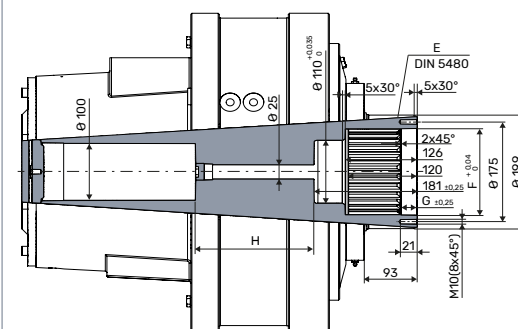


Abbildung 11: Abmessungen der Wellentypen 1B und 1C.

S2000 / S3000: 2A

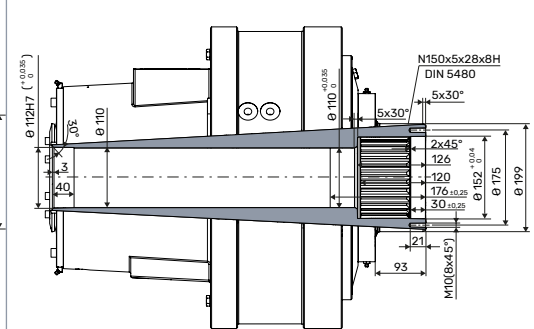


Abbildung 12: Abmessungen des Wellentyps 2A: N150-Verzahnung.

S2000 / S3000: 1B, 1C und 2A

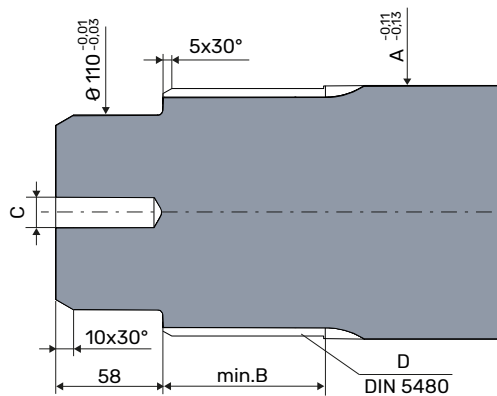


Abbildung 13: Abmessungen des empfohlenen Wellendesigns für die Typen 1B, 1C und 2A. Material Bp. 42CrMo4.

		1B	1C, 2A
A	[mm]	Ø142	Ø152
B min. (Verzahnungslänge)	[mm]	89	99
C		Gewindebohrung für Befestigungsschraube	
D	[mm]	W140x5x26x8f	W150x5x28x8f
E	[mm]	N140x5x26x9H	N150x5x28x8H
F	[mm]	Ø142	Ø152
G	[mm]	40	30
H	[mm]	207,5	207,5 (S2000) 278,5 (S3000)

S2000 / S3000: 1D

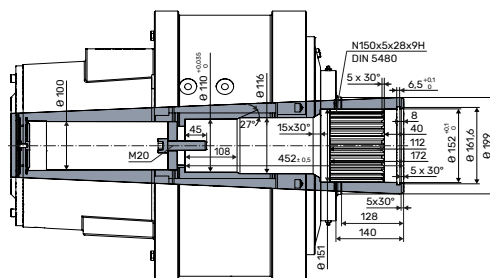


Abbildung 14: Abmessungen des Wellentyps 1D. N150-Verzahnung.

S2000 / S3000: 1D

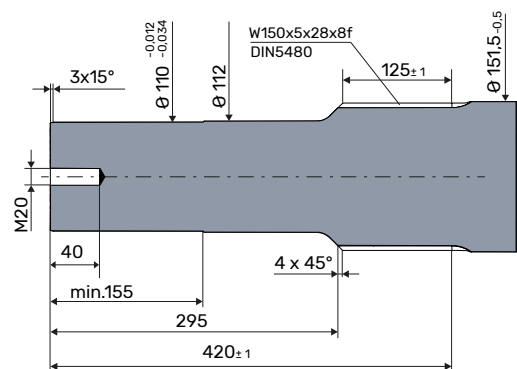


Abbildung 15: Abmessungen des empfohlenen Wellendesigns für Typ 1D. Material Bp. 42CrMo4.

S3010: 1E

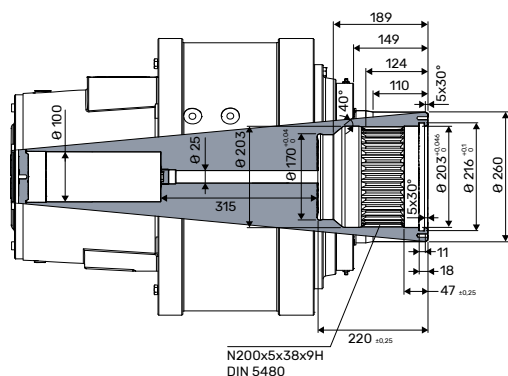


Abbildung 16: Abmessungen des Wellentyps 1E.

S3010: 1E

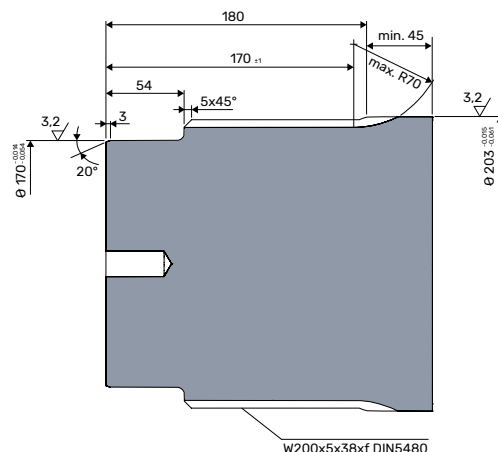


Abbildung 17: Abmessungen des empfohlenen Wellendesigns für Typ 1E.

S2000: 3A

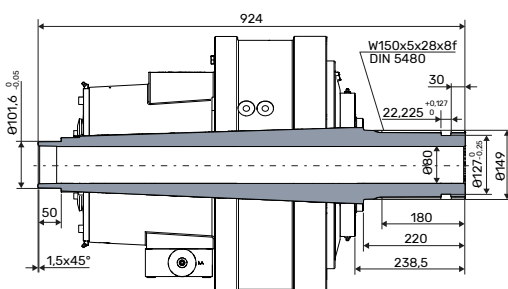


Abbildung 18: Abmessungen des Wellentyps 3A, W150-Verzahnung.

S2000 / S3000: 4A, 4B

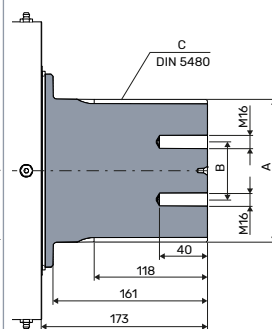
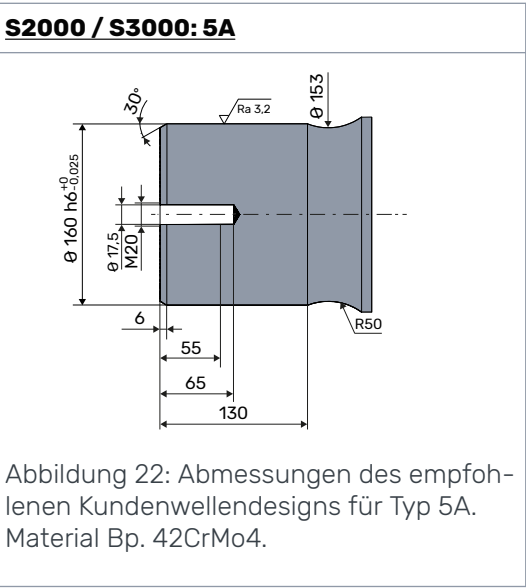
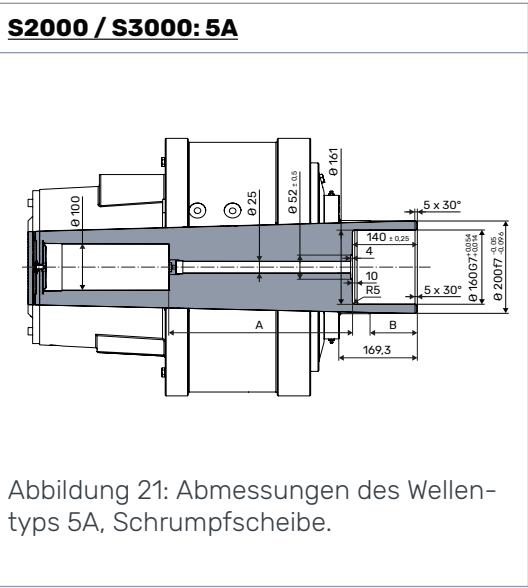
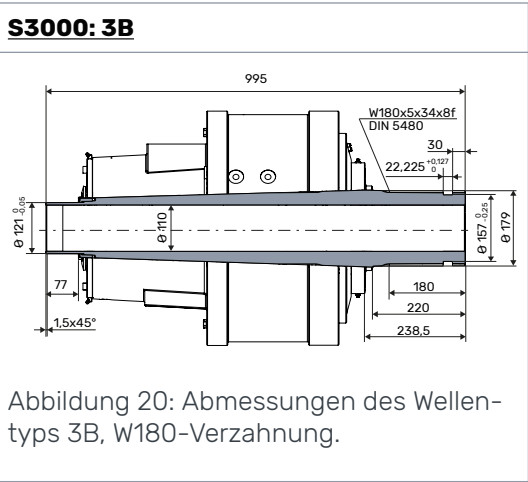
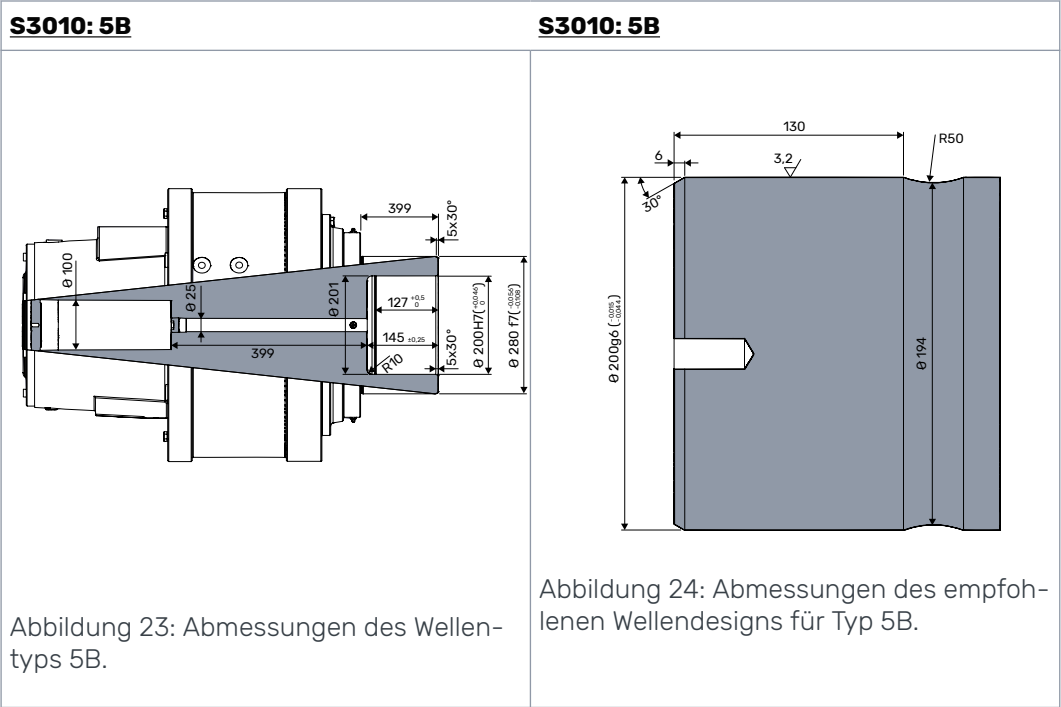


Abbildung 19: Abmessungen der Wellentypen 4A und 4B. Welle W150 / W180.

		S2000 / S3000: 4A	S3000: 4B
A	[mm]	Ø 149	Ø 179
B	[mm]	60	90
C	[mm]	W150x5x28x8f	W180x5x34x8f



		S2000: 5A	S3000: 5A
A	[mm]	325,15	396,15
B	[mm]	102	123



3.4.4 Gehäuseschnittstelle

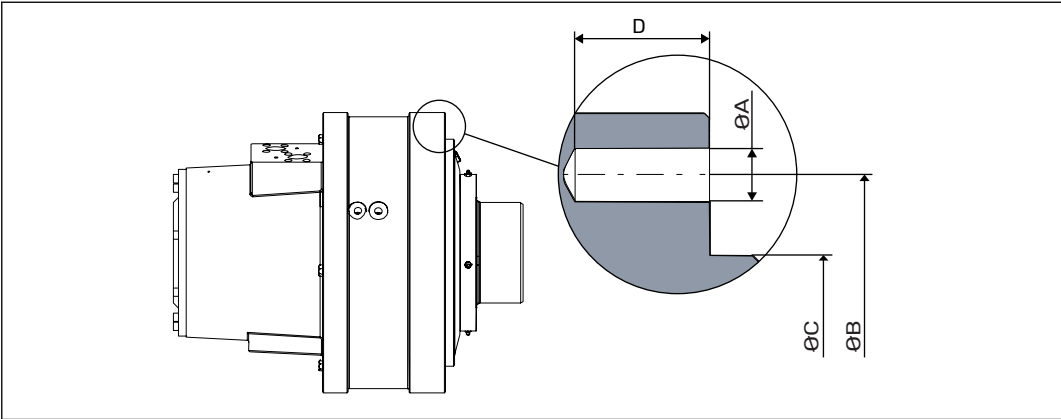


Abbildung 25: Abmessungen Gehäuseschnittstelle

SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN		
Gehäuseschnittstelle		
A	Größe	M24 ¹⁾
	Verteilung	20x18°
	Festigkeitsklasse ²⁾	10,9
	Anzugsmoment ³⁾ [Nm]	930
B	[mm]	510
C	[mm]	450
	Toleranz [mm]	0 / -0,15
D	(Gewinde) [mm]	45

- ¹⁾ Das M24-Gewinde kann durch das UNC-1"-8-Gewinde ersetzt werden, siehe Typenschlüssel E.
- ²⁾ Festigkeitsklasse wie in ISO898-1. Prüfen Sie bei niedrigerer Festigkeitsklasse die Tragfähigkeit der Schnittstelle und das Anzugsmoment.
- ³⁾ Deklarierte Werte dienen nur als Referenz. Verwenden Sie immer anwendungsspezifische Anzugsmomente, wenn diese angegeben sind.

**Hinweis:**

Die Befestigungsschrauben sind nicht in der Lieferung enthalten. Stellen Sie die korrekte Bemessung und Verfügbarkeit der Befestigungsschrauben sicher.

3.4.5**Drehmomentstützen**

Der Motor kann mit einer Drehmomentstütze an der Anwendung befestigt werden.

Die Länge der Drehmomentstütze beeinflusst die auf den Motor wirkende Radialkraft, somit auch die Lebensdauer der Lager.

Für die Befestigung der Drehmomentstütze verwendete Wellentypen: 1A, 1B, 1C, 1D, 1E, 2A und 5A. Für die Befestigung der Drehmomentstütze müssen die Verzahnungen der Wellenverbindung geschmiert oder geölt werden.

Bei Verwendung einer Drehmomentstütze mit zwei Enden wird vom Drehmoment keine Radiallast auf den Motor übertragen.

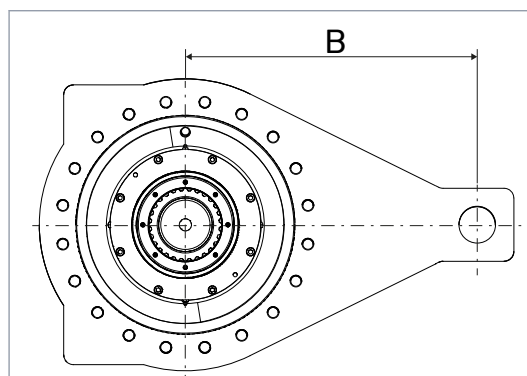


Abbildung 26: Länge der Drehmomentstütze.

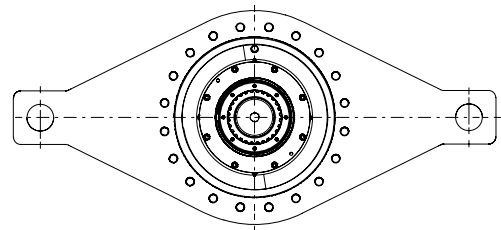


Abbildung 27: Drehmomentstütze mit zwei Enden.

Die Minimumlänge der Drehmomentstütze, B:

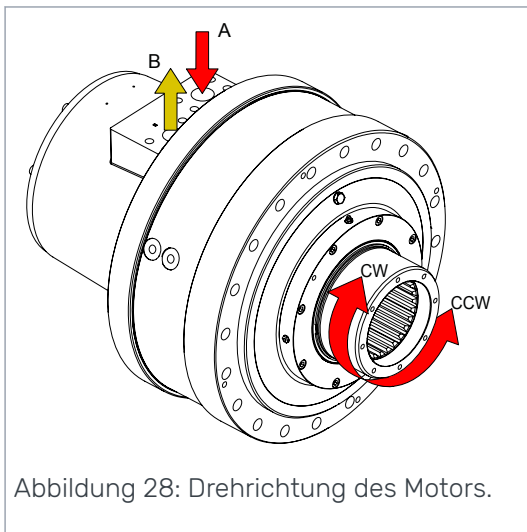
S1000 = 600 mm

S2000 = 800 mm

S3000 = 1000 mm

3.5

Drehrichtung



Die Drehrichtung des Motors ist als Drehrichtung der Welle von der Vorderseite des Motors aus gesehen definiert.

Die Drehrichtung des Motors und die Strömungsrichtung in den Arbeitsleitungen sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 1: Drehrichtung und Durchflussrichtung.

DREHRICHTUNG	Durchflussrichtung	
	A → B	B → A
1N00	im Uhrzeigersinn	gegen den Uhrzeigersinn
2N0R	im Uhrzeigersinn	gegen den Uhrzeigersinn
2N0L	gegen den Uhrzeigersinn	im Uhrzeigersinn

Bevorzugte Drehrichtung

AAAAA	-	BBBB	-	2N0R	-	DD	-	E
AAAAA	-	BBBB	-	2N0L	-	DD	-	E

Die bevorzugte Drehrichtung gilt für Motoren mit 2-Gang-Ventilblock (siehe [3.8 2-Gang-Ventil : 2N0R / 2N0L](#)).

Die bevorzugte Drehrichtung ist die Drehrichtung des Motors, wenn die Strömungsrichtung von Anschluss A nach B ist.

- **2N0R** = bevorzugte Drehrichtung: im Uhrzeigersinn
- **2N0L** = bevorzugte Drehrichtung: gegen den Uhrzeigersinn

3.6 Freilauffunktion

Der Freilauf der Motoren der S-Serie kann durch Druckbeaufschlagung des Gehäuses erzielt werden, wobei der Gehäusedruck die Kolben in den Zylinderblock schiebt. Der Gehäusedruck muss mindestens 0,5 bar höher sein als der Druck auf den Arbeitsleitungen (A und B). Der maximale Gehäusedruck darf nicht überschritten werden. Die zulässige Freilaufdrehzahl und den maximalen Gehäusedruck sind in den technischen Daten zu finden (siehe [3.3 Technische Daten](#)).



Achtung:

Jeglicher Druck in den Arbeitsleitungen (A und B) oder Verlust von Gehäusedruck während des Freilaufs drückt die Kolben aus der Freilaufposition heraus. Dies verursacht Klappern, wenn die Kolben auf den Nockenring treffen.

Ständiges Klappern der Kolben kann zu vorzeitigem Verschleiß oder Ausfall des Motors führen.

MOTOR EINKUPPELN

Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht läuft, wenn er eingekuppelt wird. Wenn der Motor eingekuppelt wird, muss der Druck in den Arbeitsleitungen unter 100 bar liegen, um übermäßige Druckspitzen im Gehäuse zu verhindern, die die Wellendichtungen beschädigen können.

3.7 1-Gang : 1N00

AAAAA - BBBB - **1N00** - DD - E

1-Gang bedeutet, dass der Motor ein festes Hubvolumen hat. Diese Motoren sind als 1-Gang-Motoren bekannt und laufen während des Betriebs immer mit vollem Hubvolumen.

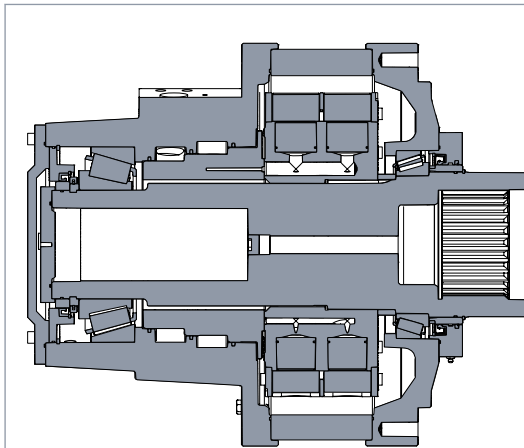


Abbildung 29: 1-Gang-Motor.

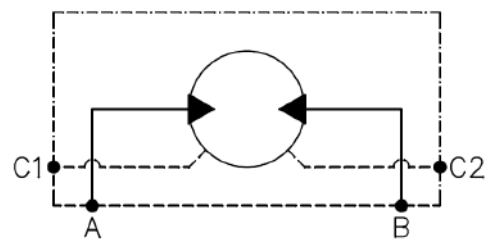


Abbildung 30: Hydraulische Schaltung, 1-Gang-Motor.

3.8 2-Gang-Ventil : 2N0R / 2N0L

AAAAA - BBBB - **2N0R** - DD - E

AAAAA - BBBB - **2N0L** - DD - E

Das 2-Gang-Ventil ermöglicht eine Änderung des Hubvolumens während des Betriebs. Der Vorteil dieser Funktion ist ein höherer Drehzahlbereich mit der gleichen hydraulischen Systemkapazität. Die Motoren sind auch als 2-Gang-Motoren bekannt.

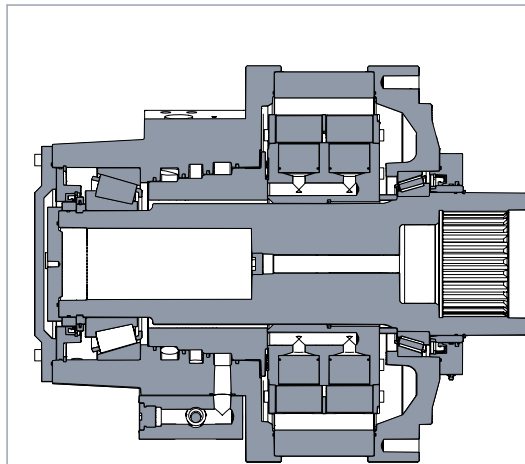


Abbildung 31: 2-Gang-Motor.

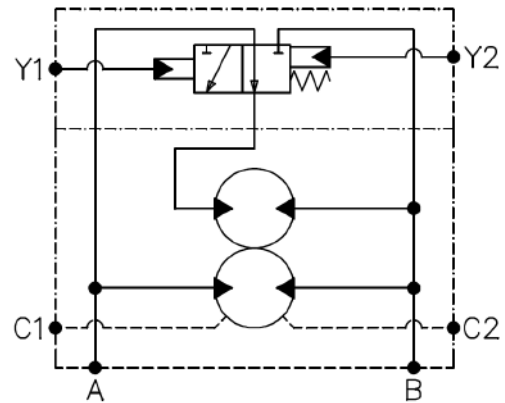


Abbildung 32: Hydraulische Schaltung, 2-Gang-Motor.

Die Änderung des Hubvolumens wird durch Schalten der Kolben in Leerlauf bei jedem zweiten Hub erzielt. Dies erfolgt mit dem eingebauten 2-Gang-Ventil, das die Steuerung des Ölstroms im Motor verändert.

ANWENDUNG 2-GANG-VENTIL

Das 2-Gang-Ventil funktioniert genauso das Schalten eines Ganges. Für die S-Serie sind symmetrische und asymmetrische Nockenringe verfügbar. Bei einem symmetrischen Nockenring entspricht dem teilweisen Hubvolumen im 2-Gang-Motor immer der Hälfte des vollen Hubvolumens. Bei einem asymmetrischen Nockenring entspricht das Verhältnis des teilweisen Hubvolumens nicht 50 % des vollen Hubvolumens. Zum Beispiel beträgt beim Nockenring 14850/9450 cm³ das volle Hubvolumen 14850 cm³ und das teilweise Hubvolumen 9450 cm³, also 64 % des vollen Hubvolumens.

- **AUF TEILWEISES HUBVOLUMEN SCHALTEN**

Der Motor wird durch Druck auf die Steuerleitung Y1 auf teilweises Hubvolumen geschaltet (siehe [4.4.2 Steuerdruck](#)).

Die empfohlene Druckdifferenz auf den Steuerleitungen Y1 und Y2 beträgt 20 bar.

Wenn der Motor sich nicht dreht, reicht die Druckdifferenz von 10 bar aus, um das 2-Gang-Ventil zu aktivieren.

Wenn der Motor mit symmetrischem 2-Gang-Ventil mit halbem Hubvolumen arbeitet, dreht er sich doppelt so schnell und erzeugt die Hälfte des Drehmoments im Vergleich zu einem Motor mit vollem Hubvolumen bei gleicher Durchflussmenge und Druck.

Der Betriebsdruck sollte primär in Arbeitsleitung A angelegt werden. Der Motor arbeitet mit einem niedrigeren Wirkungsgrad und die Betriebstemperatur kann ansteigen, wenn der Betriebsdruck auf Arbeitsleitung B angelegt wird. Dadurch kann es auch dazu kommen, dass der Motor nicht anläuft.

- **AUF VOLLES HUBVOLUMEN SCHALTEN**

Der Motor wird durch Ablassen des Drucks in der Steuerleitung Y1 wieder auf volles Hubvolumen zurückgeschaltet.

Wenn während des Betriebs auf volles Hubvolumen zurückgeschaltet wird, wird empfohlen, gleichzeitig die Steuerleitung Y2 mit Druck zu beaufschlagen, während der Druck an Y1 abgelassen wird.

Die erforderliche Druckdifferenz über die Steuerleitungen Y2 und Y1 kann in Abhängigkeit von der Durchflussmenge der Arbeitsleitungen und der Viskosität der Hydraulikflüssigkeit bis zu 50 bar betragen.

Bei stehendem Motor, kann das Schalten auf volles Hubvolumen durch Ablassen des Steuerdrucks von der Steuerleitung Y1 erzielt werden. In diesem Fall kann die Steuerleitung Y2 direkt mit der Leckölleitung verbunden werden.

Wenn der Motor bei vollem Hubvolumen arbeitet, funktioniert er wie ein 1-Gang-Motor und kann in beiden Richtungen normal betrieben werden.



Achtung:

Beachten Sie bitte bei Änderung des Geschwindigkeitsbereichs während des Betriebs folgende Punkte.

- Die Hydraulikversorgung muss sich an die schnelle Änderung der Durchflussmenge anpassen.
- Die schnelle Änderung der Durchflussmenge kann zu kurzzeitigem Rucken führen. Dies kann durch leichtes Drosseln der Arbeitsleitungen vermieden werden.
- Vermeiden Sie Betriebsbedingungen, bei denen die zulässigen Leistungswerte überschritten werden könnten.

Die zulässigen Leistungswerte können in den technischen Daten nachgelesen werden (siehe [3.3 Technische Daten](#)).



Achtung:

Die kontinuierliche Verwendung eines hohen Betriebsdrucks in der Arbeitsleitung B bei halbem Hubvolumen kann zu vorzeitigem Verschleiß oder Ausfall des Motors führen.

3.9

Haltebremse

Die mit den Motoren der S-Serie verwendete Bremse ist eine Parkbremse. Der Typ der Bremse ist SAHR (Spring Applied, Hydraulics Release) nasse Mehrscheibenlamellenbremse.

Mechanisches Lösen der Bremse

- Stopfen aus der Mitte des Bremsendes entfernen.
- Schraube (M24) mit Mutter und Unterlegscheibe bis zum Gewindegrund im Kolben festziehen.
- Danach die Mutter festziehen, bis die Motorwelle sich frei dreht. Das benötigte Drehmoment beträgt 750 Nm.

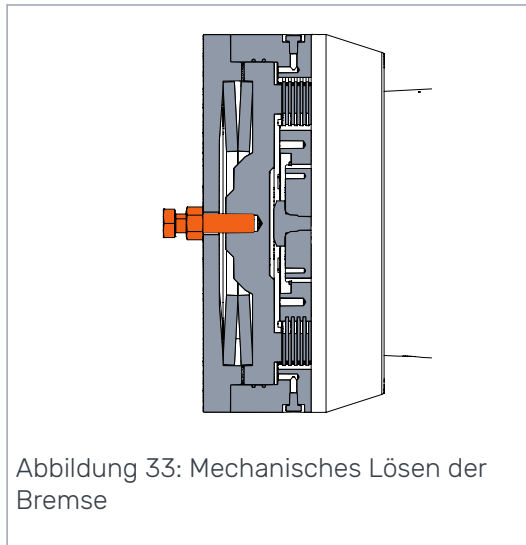


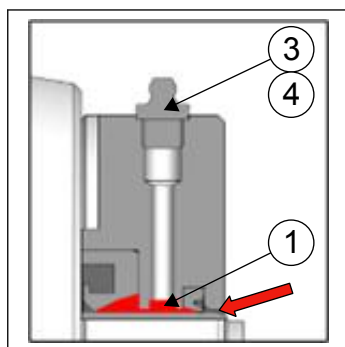
Abbildung 33: Mechanisches Lösen der Bremse

3.10 Dichtungsschutz

Der Dichtungsschutz verhindert das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit in die Motorwellendichtung.

- In schmutzigen Arbeitsumgebungen muss Schmiermittel regelmäßig nachgefüllt werden.
- Dichtungsschutz als Teil der Schmieroutine des Fahrzeugs schmieren.
- Die Eignung der Schmierung während des Betriebs prüfen und Schmiermittelmenge nach Bedarf erhöhen oder verringern. In sauberen und trockenen Arbeitsumgebungen muss die Schmiermittelmenge nicht erhöht werden.
- Schmiermittel während des Betriebs über beide Schmiernippel zuführen. Es wird empfohlen, Schmiermittel bei warmem Motor zuzuführen.

Die Schmiermitteltasche ist mit Schmiermittel NLGI-1 (z. B. Microlube GL 261) gefüllt. Nur miteinander verträgliche Schmiermittel verwenden. Das Schmiermittel ist ein auf Mineralöl basierendes Schmierfett, das mit Lithiumseife abgeschieden wird.



- Schmiermitteltasche (1)
- Schmiernippel (3)
- Rückschlagventil (4): je nach Motormodell kann der Dichtungsschutz mit einem Rückschlagventil ausgestattet sein. Möglicher Schmiermittelabfluss.
- Möglicher Schmiermittelabfluss (roter Pfeil)

3.11 Spülen des Motorgehäuses

Alle Motoren der S-Serie sind mit einem Anschluss zum Spülen des Motorgehäuses (C1) ausgestattet. Die Spülleitung ist eine zusätzliche Gehäuseleitung um den Motor zu kühlen.

Der Motor muss gekühlt werden, um hohe Temperaturen im Motorgehäuse zu verhindern. Zu hohe Temperaturen können die Leistung und die Lebensdauer des Motors reduzieren.

Das Motorgehäuse muss in allen Anwendungen mit laufendem Betrieb, wo die Ausgangsleistung bei über 50 % der maximalen Motorleistung liegt, gespült werden (siehe die empfohlene Spüldurchflussmenge in [3.3 Technische Daten](#)). Das Motorgehäuse muss auch dann gespült werden, wenn in der Anwendung die Motoröltemperatur die maximale Betriebstemperatur übersteigt (siehe [7.3 Betriebstemperatur](#)).

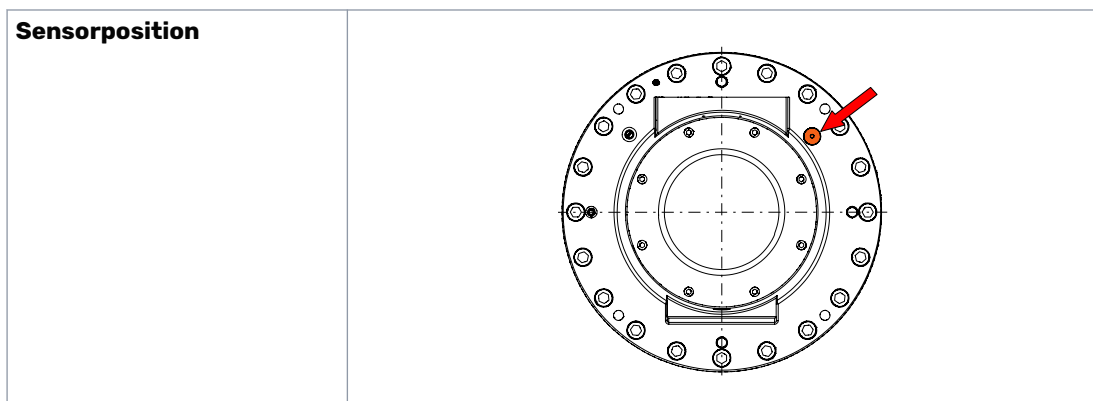
3.12 Zubehör

3.12.1 Drehzahlsensor

Der Drehzahlsensor kann mit allen Motoren der S-Serie verwendet werden. Drehzahlsensor und Kabel müssen separat bestellt werden.

Der Drehzahlsensor der Motoren der S-Serie hat eine Drehrichtungserfassung und die Impulsrate beträgt 100 ppr. Die technischen Daten des Drehzahlsensors und des Kabels befinden sich in der nachstehenden Tabelle.

Artikelnummer des Sensors	0954100800
Impulse je Umdrehung	100
Ablesereichweite	0,5-2 mm
Versorgungsspannung	8-32 V
Elektrischer Schutz	Umgekehrte Polarität
Stromverbrauch	20 mA max.
Ausgangstyp	2 push-pull-verschobene Rechteck-Frequenzsignale (Phasenverschiebung mindestens 20°)
Frequenzbereich	0-15 kHz
Schutzklasse	IP68
Material	Edelstahl
Kabellänge	6 m
Artikelnummer des Kabels	0954100801
Kabeltyp	Gerade: 

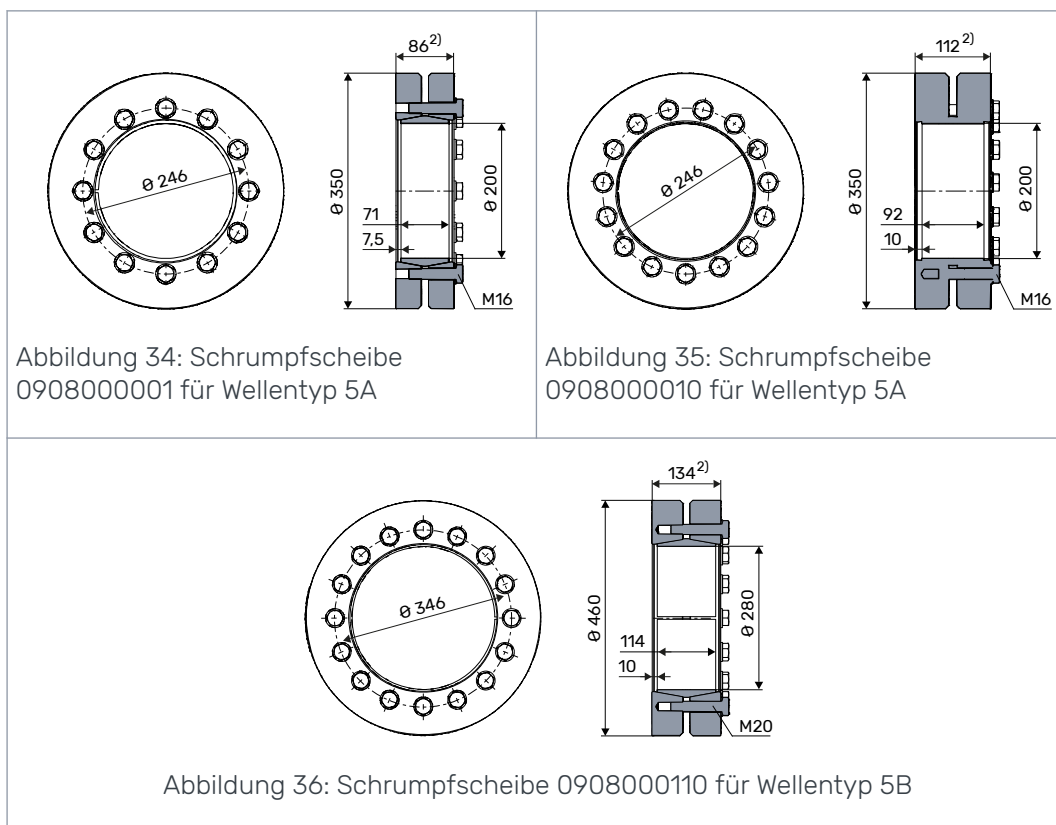


Detailliertere Sensorinstallationsanweisungen, siehe das Installationshandbuch des Drehzahlsensors.

3.12.2

Schrumpfscheiben

Diese Schrumpfscheiben sind Zubehör zu Motoren mit den Wellentypen 5A und 5B.



		0908000001	0908000010	0908000110
Feststell-schraube	Typ	M16 x 70 - Festigkeitsklasse 10.9 - DIN 931	M16 x 80 - Festigkeitsklasse 12.9 - DIN 931	M20 x 100 - Festigkeitsklasse 12.9 - DIN 931
	Menge	12 Stk.	15 Stk.	16 Stk.
	Max. Drehmoment ¹⁾	250 Nm	290 Nm	570 Nm
Schrumpfscheibe	Max. übertragbares Drehmoment ¹⁾	88400 Nm	131000 Nm	266000 Nm
	Gewicht	39 kg	51 kg	99 kg

		0908000001	0908000010	0908000110
	Beschichtung	lackiert	lackiert	lackiert
1) Das maximale übertragbare Drehmoment wird durch Festziehen der Schrauben mit dem angegebenen maximalen Drehmoment erzielt.				
2) Abmessung in nicht angezogener Position.				

3.12.3 Drehmomentstützen

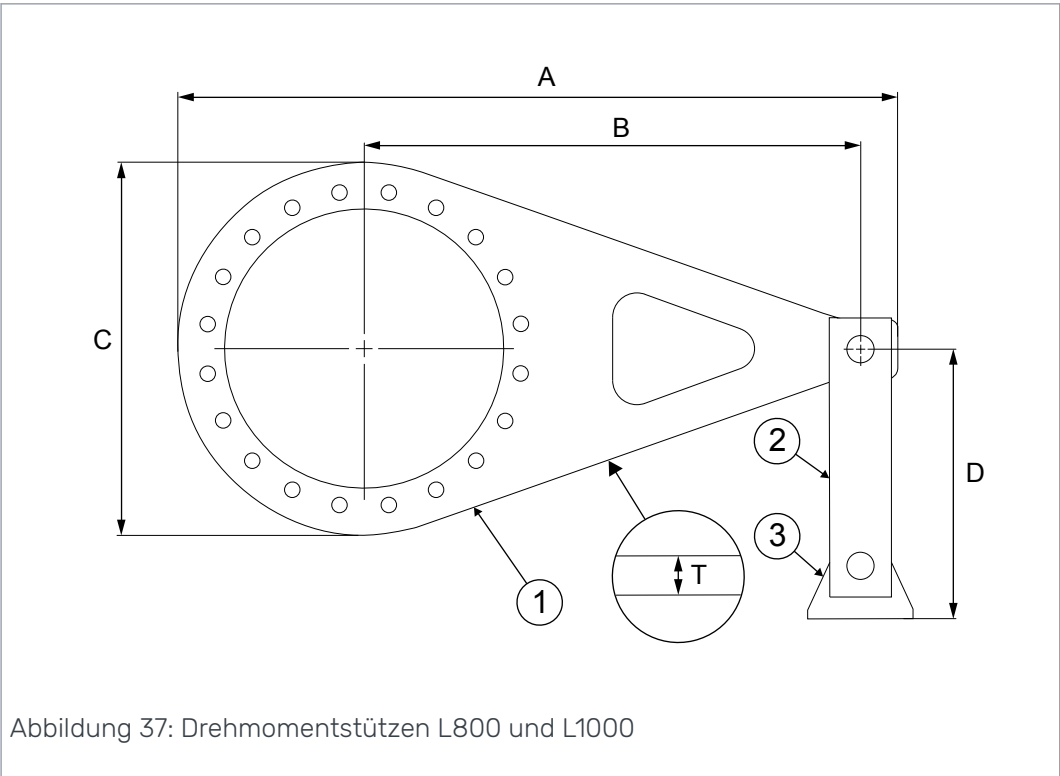


Abbildung 37: Drehmomentstützen L800 und L1000

	L800	L1000
A	1160 mm	1360 mm
B	800 mm	1000 mm
C	600 mm	600 mm
D	435 mm	435 mm
T	40 mm	40 mm

Artikelnummern		
	L800	L1000
1	Drehmomentstütze N11928	Drehmomentstütze N11937
2	Verbindungselement N11929	
3	Befestigung N11930	

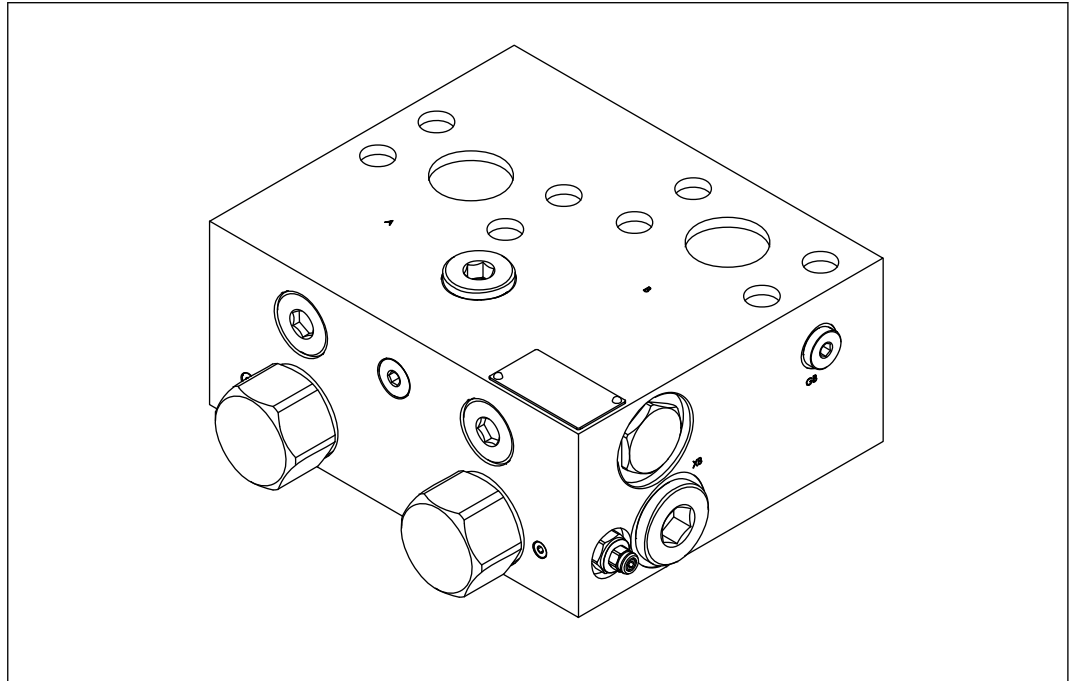
Befestigungsschraubensatz	
Artikelnummer	1779000300
Typ	M24x80 10.9 ISO 4762
Menge	20 Stk.

Beschreibung des Motors

Unterlegscheiben		
Artikelnummer	1779000310	1779000400
Typ	24-300HV-ZN ISO 7089	M24 DELTA DIN 25201
Menge	20 Stk.	20 Stk.

3.12.4

Doppelschock-/Nachsaugventil CPV500



Das Ventil CPV500 bietet gegenseitige Druckabsicherung und Schutz gegen Kavitation.

Eigenschaften:

- Nenndurchfluss 500 lpm
- Standarddruckeinstellung 320 bar
- direkt an den Arbeitsanschlüssen des Motors montiert
- schützt den Motor vor hohen Druckspitzen.

Weitere Informationen finden Sie im Datenblatt.

4 Aufbau des Systems

4.1 Hydraulische Schaltung des Motors

4.1.1 Einfache Verbindung

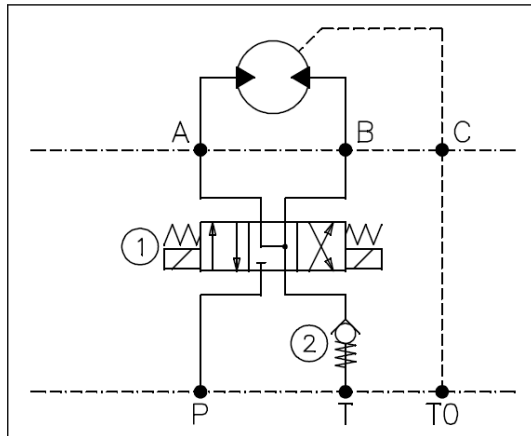


Abbildung 38: Eine einfache hydraulische Schaltung des Motors im offenen Kreislauf.

Bei einem Hydrauliksystem mit offenem Kreislauf wird die hydraulische Schaltung des Motors in der Regel grob wie in der obigen Abbildung ausgeführt.

- Wählen Sie die Drehrichtung mit dem Wegeventil (1), indem Sie den Betriebsdruck (P) auf die andere Arbeitsleitung (A oder B) aufbringen.
- Der Minimaldruck (siehe [4.4.3 Druck Arbeitsleitung](#)), der in der Rücklaufleitung (T) erforderlich ist, wird mit dem Öffnungsdruck des Rückschlagventils (2) erzeugt.
- Der Leckölanschluss (C) ist so direkt wie möglich mit dem Tank (T0) verbunden.



Achtung:

Der Leckölleitung des Motors muss auch während des Freilaufs immer an den Tank angeschlossen werden. Der Gehäusedruck des Motors würde erheblich ansteigen, wenn die Anschlüsse des Motor während des Betriebs vollständig geschlossen wären.



Hinweis:

Die Verwendung des Motors in einem Hydrauliksystem mit geschlossenem Kreislauf unterscheidet sich vom offenen Kreislauf. Der geschlossene Kreis ist komplexer, ermöglicht jedoch mehr Funktionen wie hydrostatisches Bremsen, Reihenschaltung und Gegendruckbetrieb.

4.1.2 Gegendruckbetrieb

Gegendruckbetrieb bedeutet, den Motor mit hohem Gegendruck in der Rücklaufleitung zu verwenden.

Der Gegendruckbetrieb beeinflusst den Abtriebsdrehmoment des Motors aufgrund einer verringerten Druckdifferenz über die Arbeitsleitungen.

Hoher Gegendruck beeinflusst auch die Motoreffizienz.



Achtung:

Stellen Sie sicher, dass der kombinierte Druck in den Arbeitsleitungen die zulässigen Werte des Betriebsdrucks während des Gegendruckbetriebs nicht überschreitet.

Der Gegendruckbetrieb wird für Motoren der S-Serie nicht empfohlen, da ein hoher Gegendruck den Motor stärker als gewöhnlich belastet.

4.1.3 Hydrostatisches Bremsen

Hydrostatisches Bremsen bedeutet, dass das Abtriebsdrehmoment des Motors zur Verlangsamung der Drehzahl genutzt wird. Das Abtriebsdrehmoment wird durch Schließen bzw. Androsseln der Rücklaufleitung des Motors erzeugt, wobei sich in der Rücklaufleitung ein Betriebsdruck bildet. Während des hydrostatischen Bremsens muss der Mindestdruck und der Förderstrom in der Versorgungsleitung des Motors eingehalten werden.



Hinweis:

Hydrostatisches Bremsen benötigt eine aktive Versorgung mit Hydraulikflüssigkeit.



Gefahr:

Verwenden Sie das hydrostatische Bremsen nicht ohne Druckbegrenzungsventile in den Arbeitsleitungen. Wenn eine externe Last den Motor dreht, kann der Hydraulikdruck unbegrenzt ansteigen. Dies kann gefährlich werden, wenn ein Hydraulikschlauch oder Bauteil unter hohem Druck bricht.

4.1.4 Kurzschlussbetrieb

Kurzschlussbetrieb bedeutet, den Rücklauf des Motors direkt an die Versorgungsleitung des Motors anzuschließen.

Kurzschlussbetrieb ist erforderlich, wenn der Motor schneller gedreht werden muss als durch aktive Versorgung des Hydrauliksystems möglich und die Freilauffunktion nicht genutzt werden kann (siehe [3.6 Freilauffunktion](#)).

Stellen Sie sicher, dass der Mindestdruck in beiden Arbeitsleitungen des Motors während des Kurzschlussbetriebs eingehalten wird.



Hinweis:

Kurzschlussbetrieb benötigt eine aktive Versorgung mit Hydraulikflüssigkeit.



Achtung:

Sicherstellen, dass der Motor während des Kurzschlussbetriebs nicht überhitzt wird.

4.2

Hydraulikanschlüsse

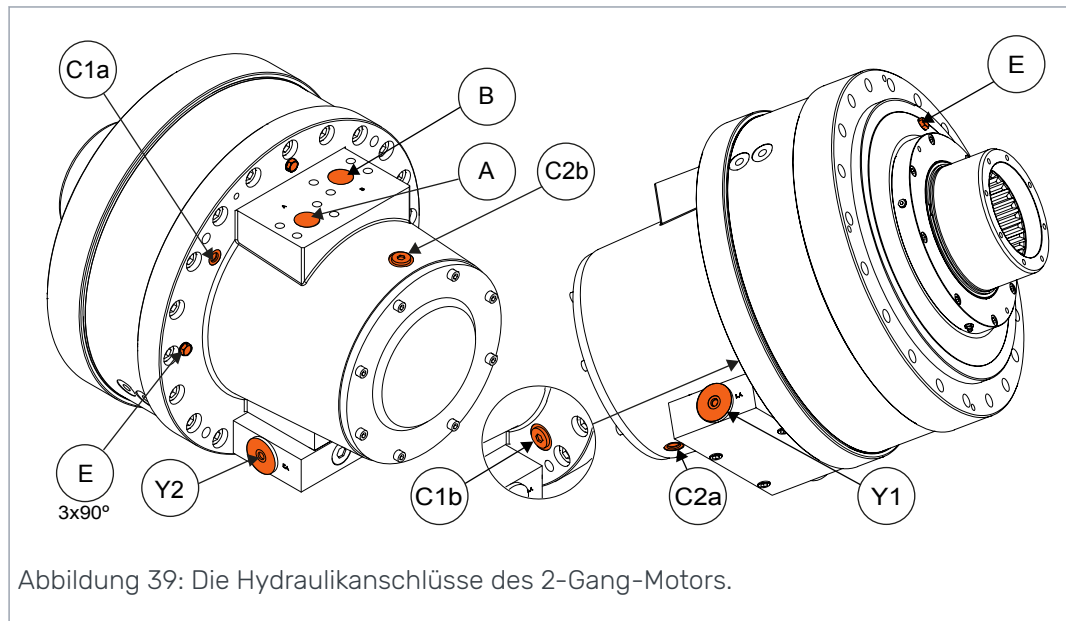


Abbildung 39: Die Hydraulikanschlüsse des 2-Gang-Motors.

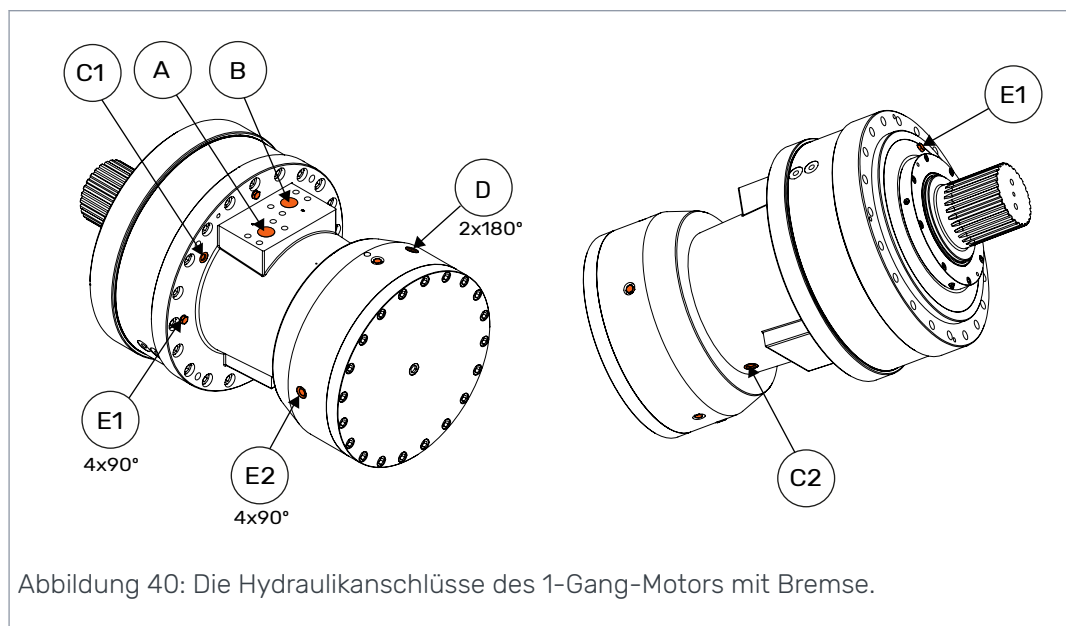


Abbildung 40: Die Hydraulikanschlüsse des 1-Gang-Motors mit Bremse.

- **ARBEITSLEITUNGSANSCHLÜSSE (A und B)**
Die Arbeitsleitungen, die Vor- und Rücklaufleitungen des Motors, sind die Hochdruckleitungen, die für den Betrieb des Motors bestimmt sind.
- **ANSCHLUSS DER SPÜLLEITUNG (C1, C1a und C1b)**
Die Spülleitung ist die Leitung, über die das Motorgehäuse gespült wird.
- **LECKÖLANSCHLUSS (C2, C2a und C2b)**
Die Leckölleitung ist die Rücklaufleitung vom Gehäuse zum Tank.
- **BREMSLEITUNGSANSCHLÜSSE (D)**
Die Bremsleitungen sind für den Druck zur Öffnung der Bremse vorgesehen.

Es gibt zwei Anschlüsse für die Bremse, sodass Sie einen auswählen und den anderen verschließen können.

- ENTLÜFTUNGSSCHRAUBEN (E/E1)

Die Entlüftungsschrauben sind für die Entfernung der Luft aus dem Gehäuse während des Entlüftungsprozesses vorgesehen (siehe [6.3 Entlüftungsverfahren](#)).

- ENTLÜFTUNGSSCHRAUBEN (E2)

Die Entlüftungsschrauben sind für die Entfernung der Luft aus der Bremse während des Entlüftungsprozesses vorgesehen (siehe [6.3 Entlüftungsverfahren](#)).

- ANSCHLÜSSE DER STEUERLEITUNG (Y1 und Y2)

Die Steuerleitungen sind für die Steuerung des 2-Gang-Ventils des Motors vorgesehen (siehe [3.8 2-Gang-Ventil : 2NOR / 2NOL](#)).



Hinweis:

Detailliertere Informationen und Abmessungen finden Sie im Produktdatenblatt.

4.3 Hydraulikflüssigkeit

4.3.1 Typ der Hydraulikflüssigkeit

Die Black Bruin Hydraulikmotoren arbeiten mit Hydraulikflüssigkeiten auf Mineralölbasis. Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Hydraulikflüssigkeit folgende Anforderungen:

- Es sollten Hydrauliköle gemäß ISO 6743-4 verwendet werden.
- Ebenso können Motoröle gemäß API-Klasse SF, SG, SH und SL verwendet werden.
- Unter bestimmten Umständen können schwer entflammbare Hydraulikflüssigkeiten HFB und HFC oder ähnliche verwendet werden.

4.3.2 Eigenschaften der Hydraulikflüssigkeit

Anforderungen an die Hydraulikflüssigkeitseigenschaften:

- Der empfohlene Viskositätsbereich für den Dauereinsatz liegt bei 25-50 cSt.
- Die kurzzeitig zulässige intermittierende Viskosität liegt bei 15 cSt.
- Die maximal zulässige Viskosität während des Motoranlaufs beträgt 1000 cSt.
- Der Viskositätsindex muss mindestens 100 betragen.
- Der Wassergehalt des Hydrauliköls sollte weniger als 500 ppm (0,05%) betragen.
- Die Hydraulikflüssigkeit muss bei einer Verschleißschutzprüfung FZG A/8,3/90 nach ISO 14635-1 (DIN 51354) 10 erreichen.
- Die Wirkung der Additive, die den Viskositätsindex verbessern, kann während des Betriebs abnehmen.



Hinweis:

Die Temperatur hat entscheidende Auswirkungen auf die Viskosität und die Schmierwirkung der Hydraulikflüssigkeit. Berücksichtigen Sie die reale Betriebstemperatur, wenn Sie die Flüssigkeitsviskosität festlegen.

Die Wartungsintervalle und die Lebensdauer können durch die Verwendung von Hydraulikflüssigkeiten mit höherer Viskosität verbessert werden. Eine höhere Viskosität kann zudem die Laufruhe verbessern.

4.3.3 Reinheit der Hydraulikflüssigkeit

Die Reinheit der Hydraulikflüssigkeit muss der Reinheitsklasse 18/16/13 gemäß ISO 4406 (NAS-1638 Grad 7) entsprechen.



Hinweis:

Die Reinheit der Hydraulikflüssigkeit hat einen erheblichen Einfluss auf den Wartungsbedarf und die Lebensdauer des Motors.

4.4 Betriebsdruck

4.4.1 Gehäusedruck

Der Gehäusedruck des Motors beeinflusst die Lebensdauer der Dichtung. Es wird empfohlen, den Gehäusedruck möglichst niedrig zu halten.

Bei laufendem Motor beträgt der zulässige mittlere Gehäusedruck 2 bar und der höchste zulässige intermittierende Gehäusedruck 10 bar.

Wenn der Motor nicht läuft, beträgt der höchste zulässige konstante Gehäusedruck 10 bar.



Achtung:

Wird der Motor mit höher als zulässigem Gehäusedruck betrieben, verkürzt sich die Lebensdauer des Motors.



Hinweis:

Die Lebensdauer der Dichtung kann mit einem Hydraulikspeicher verbessert werden, der die Druckspitzen, die höher sind als der Vorspeisedruck des Hydraulikspeichers, abfedert.

Der empfohlene Vorspeisedruck beträgt 2 bar und das Hubvolumen sollte etwa 25% des Motorhubvolumens betragen. Der Hydraulikspeicher sollte möglichst nahe am Motor an den Leckölanschluss angeschlossen werden.

4.4.2 Steuerdruck

AAAAA	-	BBBB	-	2NOR	-	DD	-	E
AAAAA	-	BBBB	-	2NOL	-	DD	-	E

Der Steuerdruck wird für die Aktivierung der 2-Gang-Funktion des Motors verwendet und kann auf die Steuerleitungen Y1 und Y2 angewendet werden.

Der empfohlene Steuerdruck beträgt 20-50 bar und der maximal zulässige Steuerdruck beträgt 350 bar (siehe [3.8 2-Gang-Ventil : 2NOR / 2NOL](#)).



Hinweis:

Bei Verwendung von einem Steuerdruck von über 50 bar wird empfohlen, die Steuerleitungen etwas anzudrosseln.

4.4.3 Druck Arbeitsleitung

BETRIEBSDRUCK

Der Betriebsdruck ist der hohe Druck, der das Abtriebsdrehmoment des Motors erzeugt. Die Werte für die unten beschriebenen Betriebsdrücke sind in den technischen Daten angegeben (siehe [3.3 Technische Daten](#)):

- **SPITZENDRUCK**

Der Wert des Spitzendrucks ist der maximal zulässige Wert des Betriebsdrucks. Stellen Sie sicher, dass der Betriebsdruck diesen Wert unter keinen Umständen überschreitet.

- **INTERMITTIERENDER DRUCK**

Der Wert des intermittierenden Drucks ist der zulässige Wert des Betriebsdrucks, der während einer Zeit von maximal 10% (bezogen auf eine Minute) erreicht werden darf. Der Betriebsdruck kann während des Referenzzeitraums (für 6 Sekunden) 10% der Zeit überschritten werden.

MINDESTDRUCK

Der Mindestdruck ist der Druck, der in den Arbeitsleitungen erforderlich ist, um sicherzustellen, dass die Kolben des Motors beim Betrieb immer der Nockenbahn folgen, die der Nockenring vorgibt.

Der erforderliche Mindestdruck hängt hauptsächlich von der Durchflussmenge in den Arbeitsleitungen ab.

Der Mindestdruck wird je nach Typ des Hydrauliksystems mit Gegendruckventilen oder Speisedruck aufrecht erhalten.

- **GEGENDRUCK**

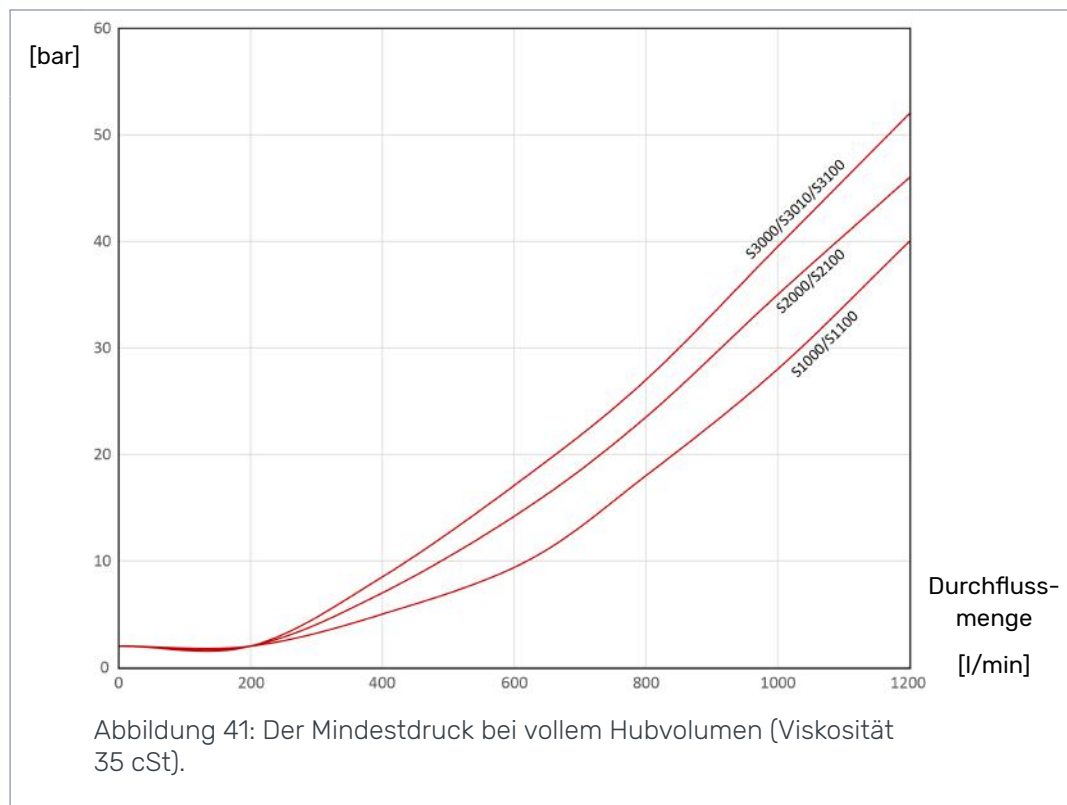
Bei einem Hydrauliksystem mit offenem Kreislauf kann der Mindestdruck auch durch ein geeignetes Rückschlagventil erzeugt werden.

- **SPEISED RUCK**

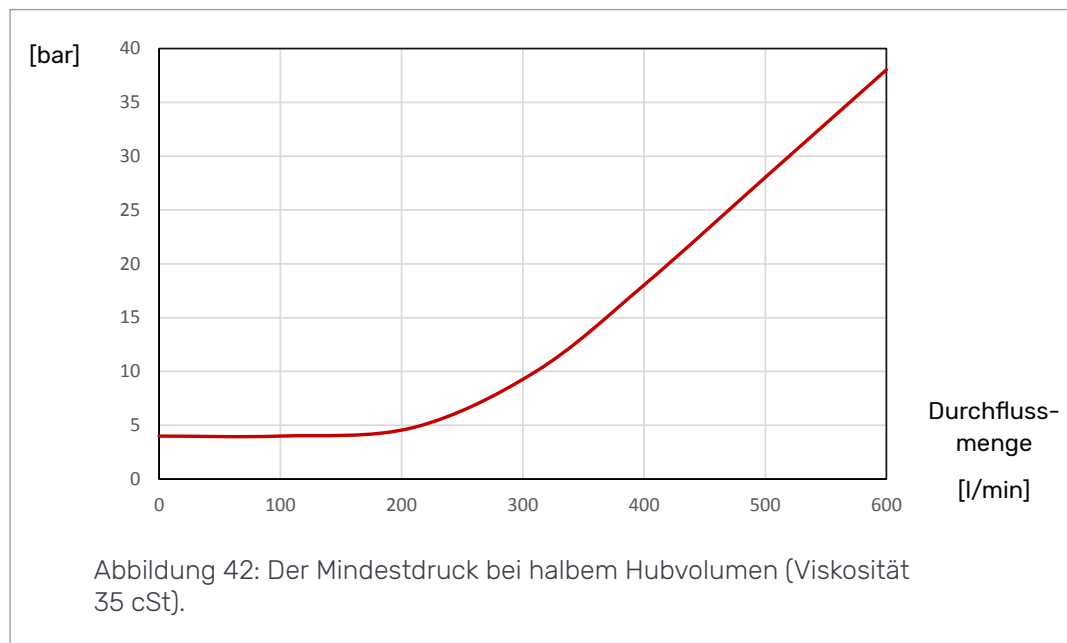
In einem geschlossenen Hydraulikkreislauf wird normalerweise der Speisedruck der Pumpe als der minimale Druck verwendet.

Bei einem Hydrauliksystem mit offenem Kreislauf kann der Speisedruck auch durch ein geeignetes Druckreduzierventil erzeugt werden.

Für die Verwendung des Motors im Bremsmodus befinden sich die Werte für den erforderlichen Minimaldruck in der nachstehenden Abbildung. Wenn der Motor nur im Fahrmodus betrieben wird, beträgt der erforderliche Minimaldruck 50 % dieses Werts. In diesem Fall darf der Gehäusedruck nicht unter 2 bar liegen.



Der erforderliche Mindestdruck des 2-Gang-Motors in allen Anwendungen befindet sich in der nachstehenden Abbildung.



Achtung:

Zu niedriger Druck in den Arbeitsleitungen führt dazu, dass sich die Kolben bei laufendem Motor vom Nockenring lösen. Der Effekt ist ein Klappern, wenn die Kolben wieder auf den Nockenring treffen.

Dauernder Gebrauch bei zu geringem Betriebsdruck kann zu vorzeitigem Verschleiß oder Motorausfall führen.

5 Motordimensionierung

5.1 Leistung

5.1.1 Drehzahl und Durchflussmenge

Die Drehzahl des Motors und die erforderliche Durchflussmenge können mit den folgenden Gleichungen berechnet werden:

DREHZAHL

$$\text{RPM} = 1000 \cdot \frac{Q}{V}$$

RPM = Drehzahl [U/min]

V = Hubvolumen [ccm]

Q = Durchflussmenge in Arbeitsleitungen [l/min]

DURCHFLUSSMENGE

$$Q = \frac{\text{RPM} \cdot V}{1000}$$



Hinweis:

Aufgrund der Motordynamik kann es schwierig sein, eine konstante, gleichmäßige Arbeitsgeschwindigkeit von weniger als 1 U/min zu erreichen.

5.1.2 Drehmoment und Leistung

Drehmoment

Das Abtriebsdrehmoment des Motors wird durch die Druckdifferenz der Arbeitsleitungen (Druckdifferenz zwischen den Anschlüssen A und B) generiert

Das Abtriebsdrehmoment des Motors kann mit den folgenden Gleichungen abgeschätzt werden:

MAXIMALES DREHMOMENT

$$T_{\max} = 0,01592 \cdot V \cdot \Delta p$$

T = Drehmoment [Nm]

V = Hubvolumen [ccm]

Δp = Druckdifferenz [bar]

Leistung

Die Betriebsleistung des Motors sollte für alle Betriebsbedingungen bestimmt werden. Die Betriebsleistung kann mit folgenden Gleichungen berechnet werden:

$$P = \frac{Q \cdot p_w}{600}$$

oder

$$P = \frac{V \cdot \text{RPM} \cdot p_w}{600\,000}$$

P = Power (Energie) [kW]

Q = Durchflussmenge in Arbeitsleitungen [l/min]

RPM = Drehzahl [U/min]

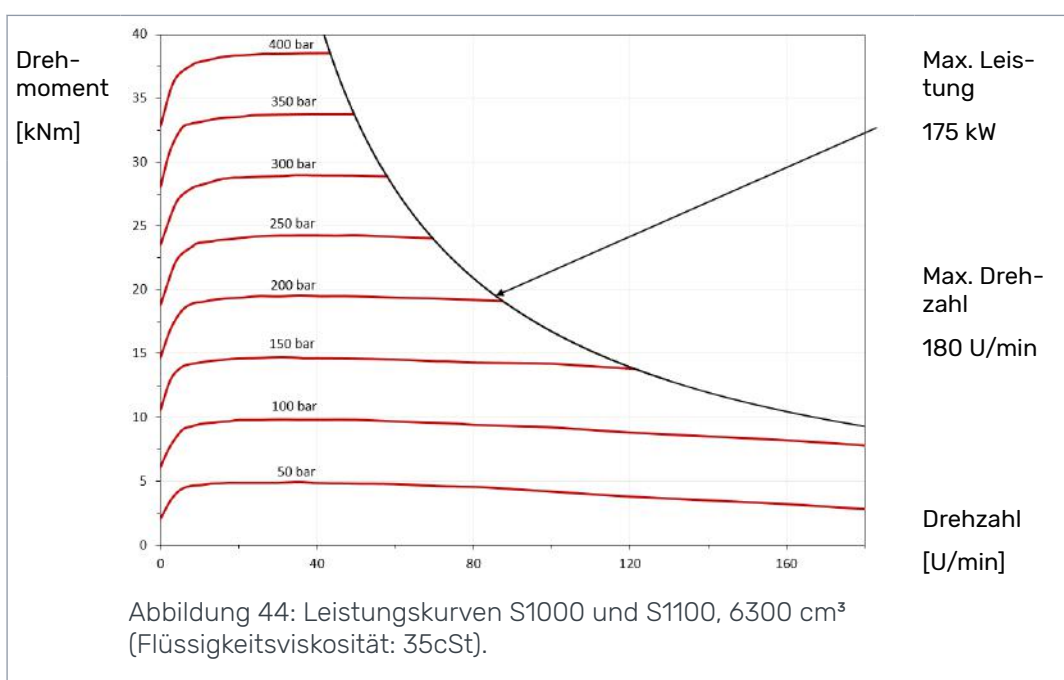
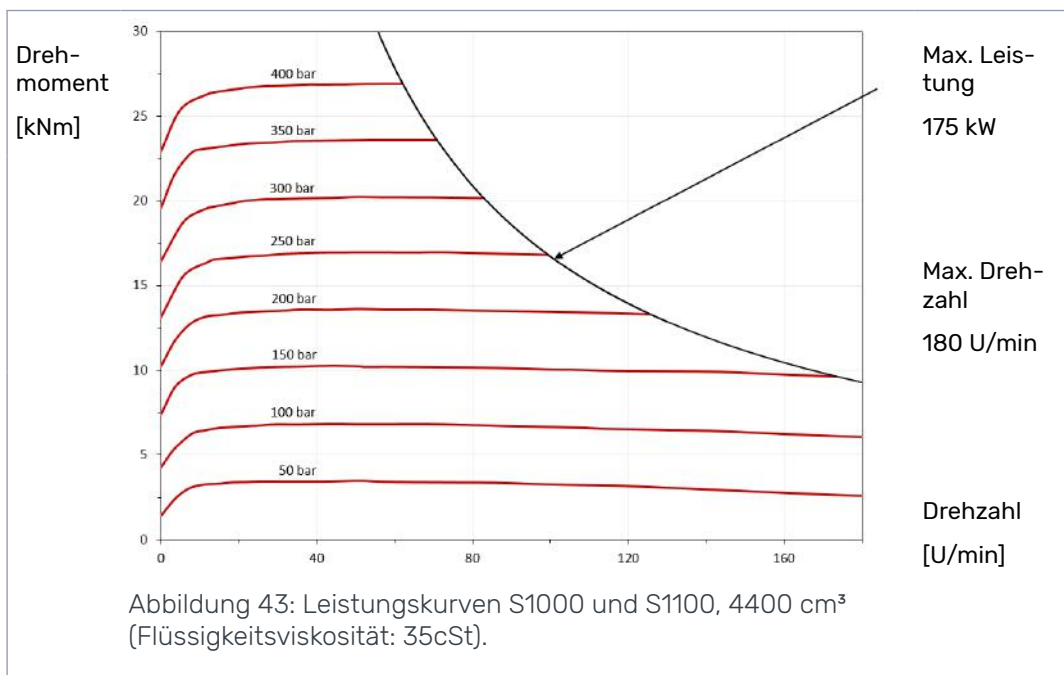
V = Hubvolumen [ccm]

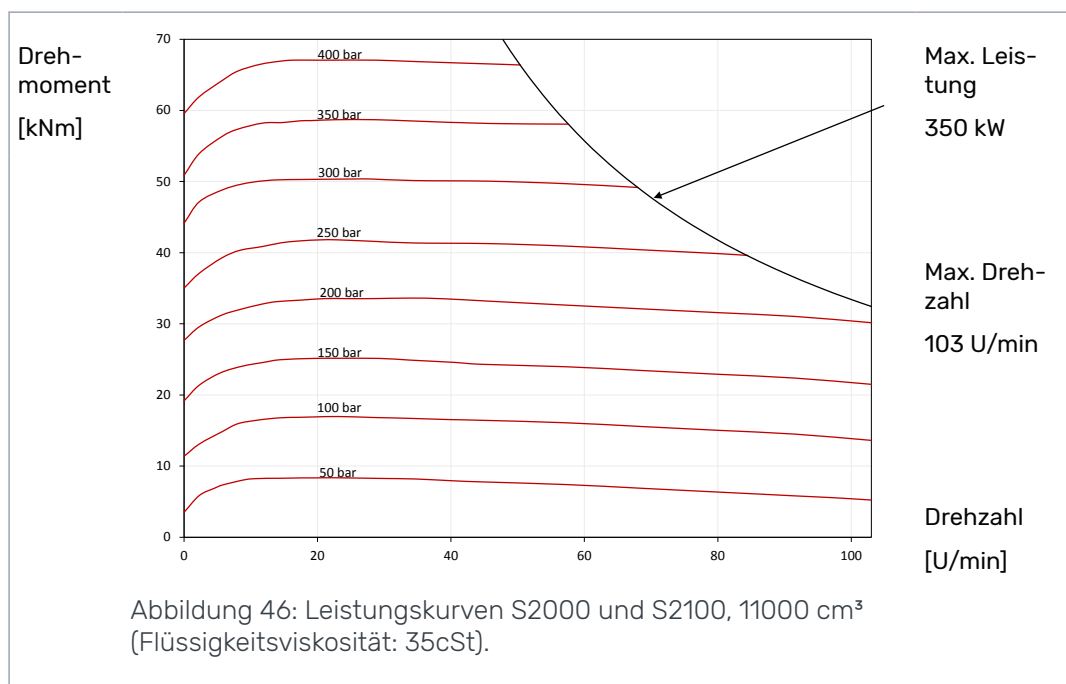
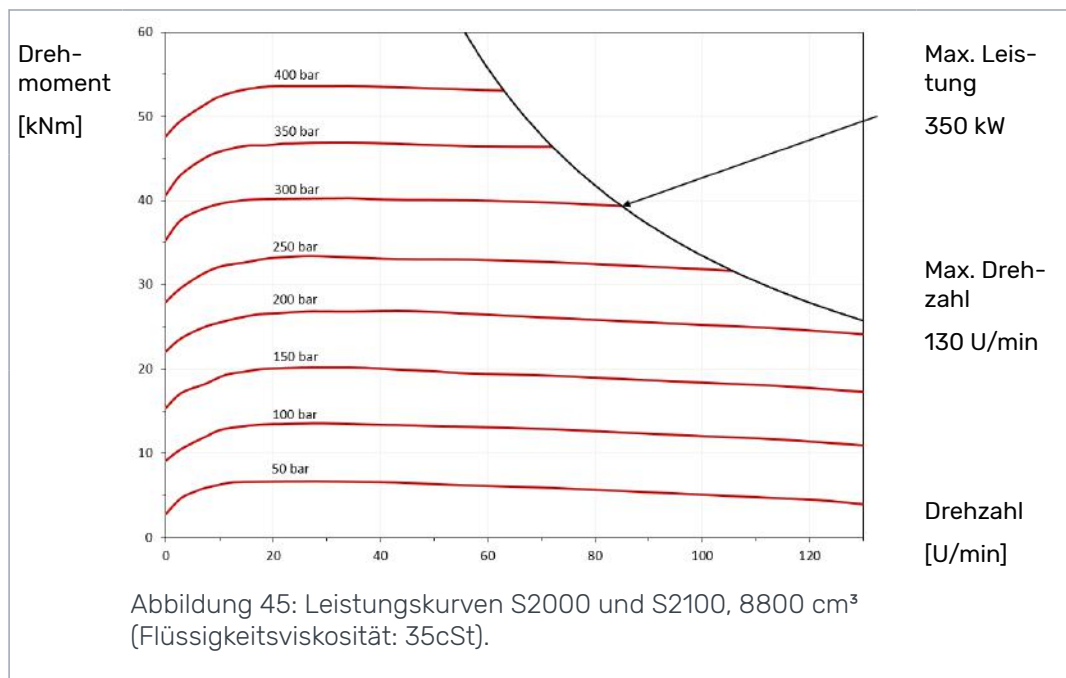
p_w = Betriebsdruck [bar]

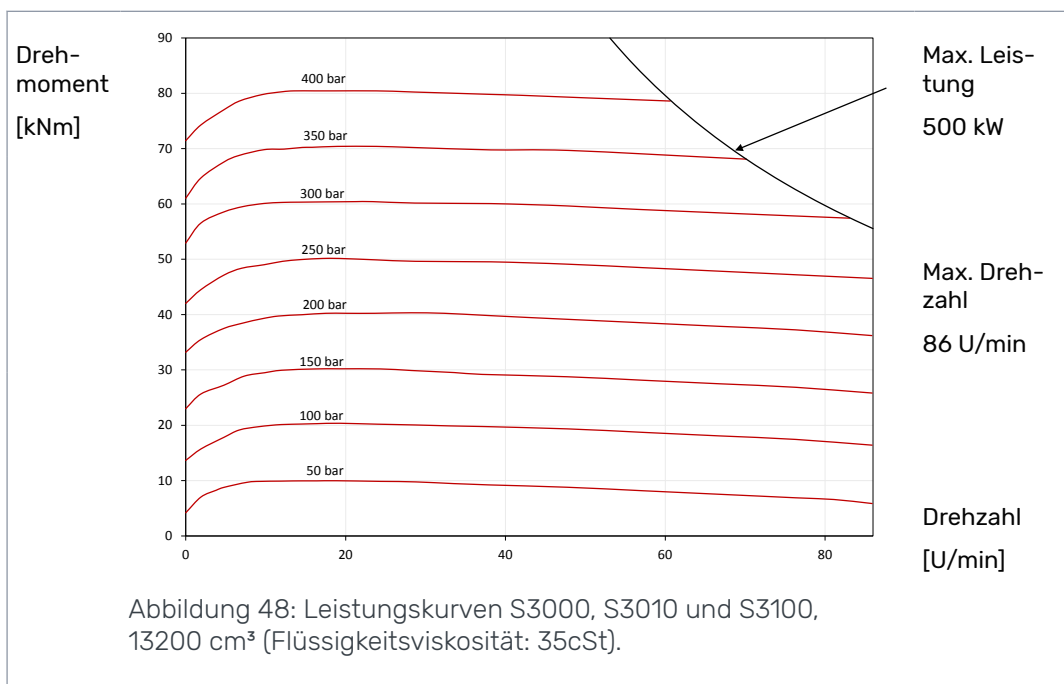
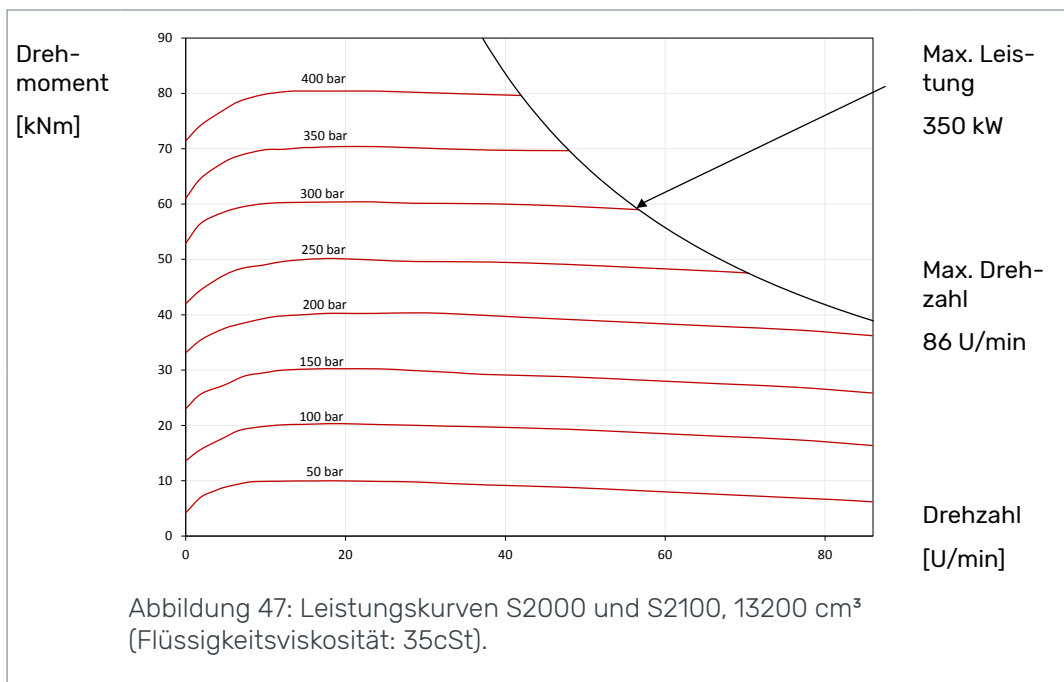
**Hinweis:**

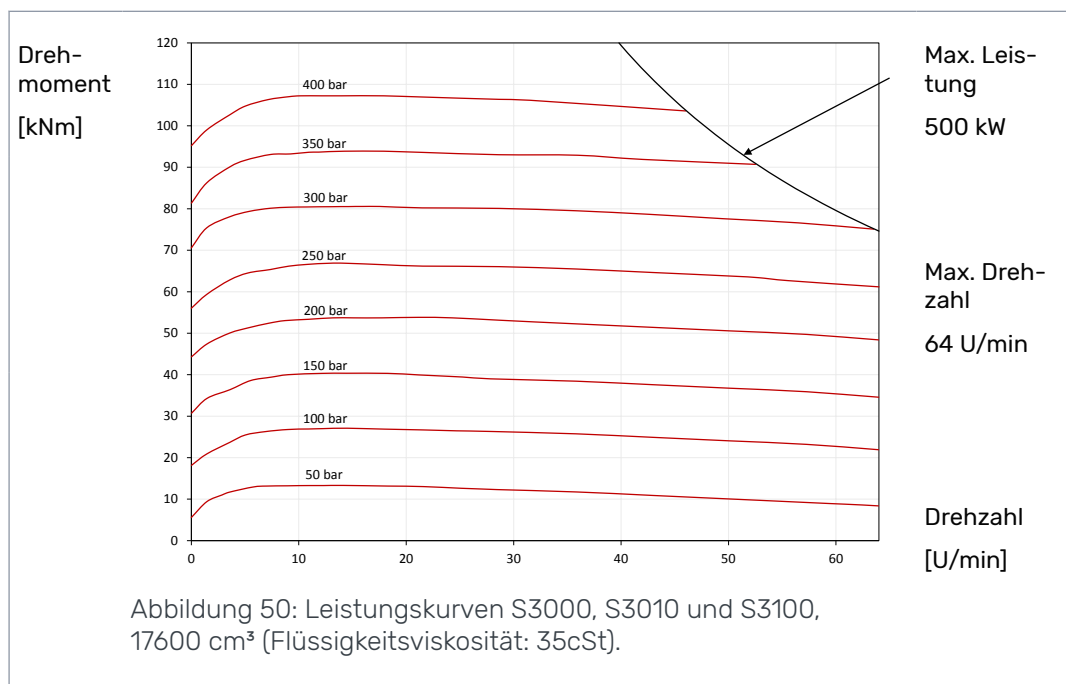
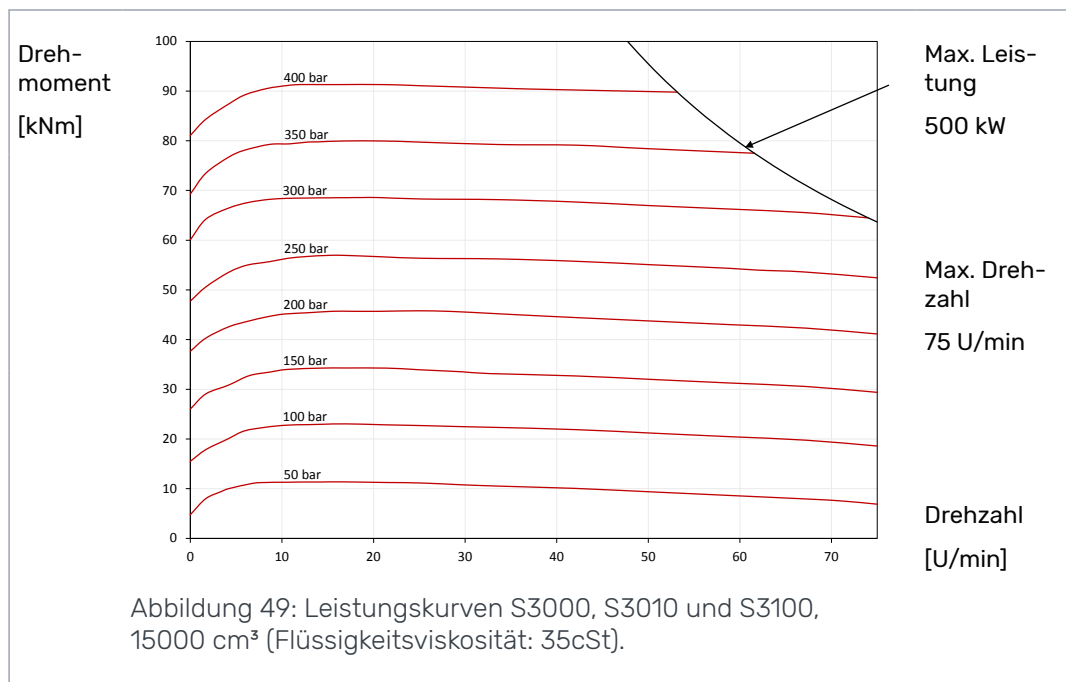
Eine grobe Schätzung der Betriebsleistung kann durch Aufteilung der verfügbaren Hydraulikleistung auf die angeschlossenen Motoren vorgenommen werden.

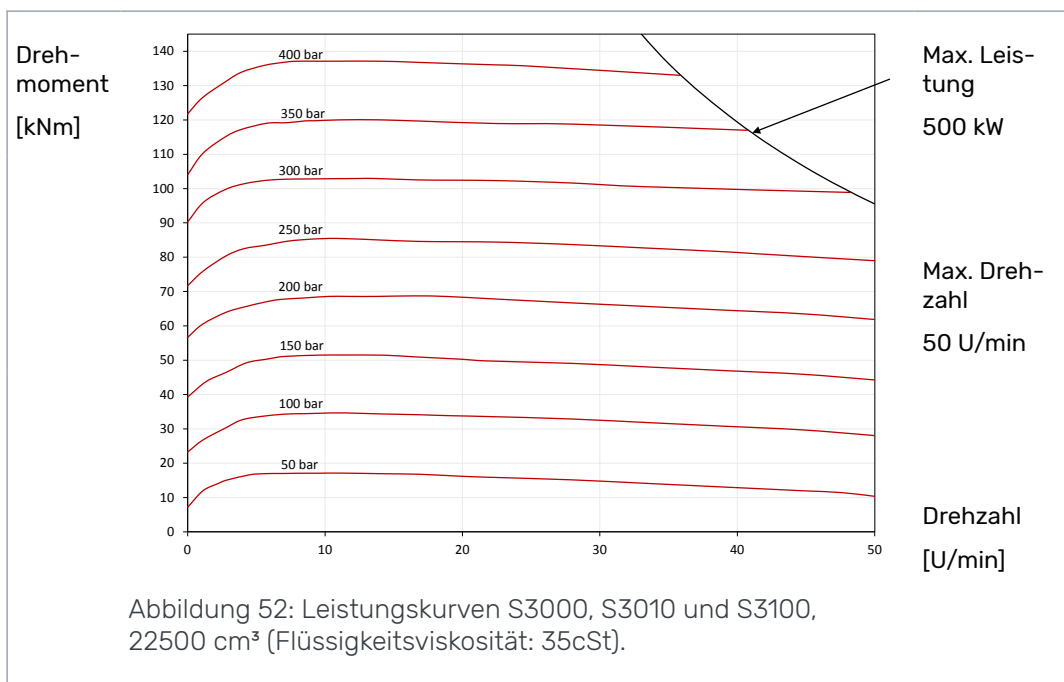
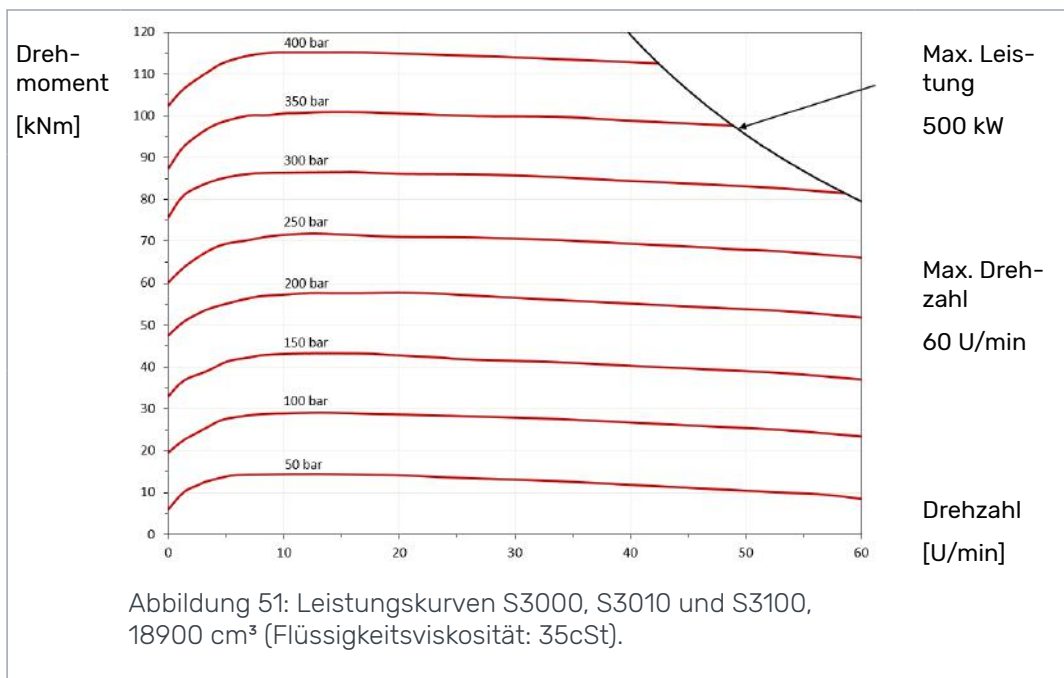
Die zulässigen Leistungswerte befinden sich in den technischen Daten (siehe [3.3 Technische Daten](#)) und den Leistungstabellen (siehe [5.2 Leistungstabellen](#)).

5.2**Leistungstabellen****5.2.1****Leistungskurven**





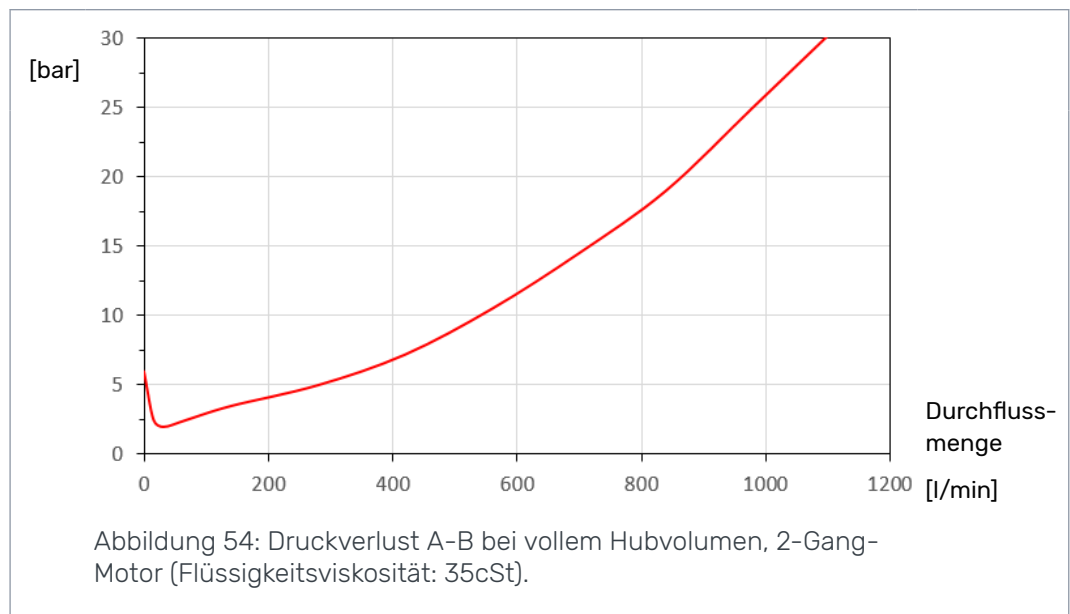
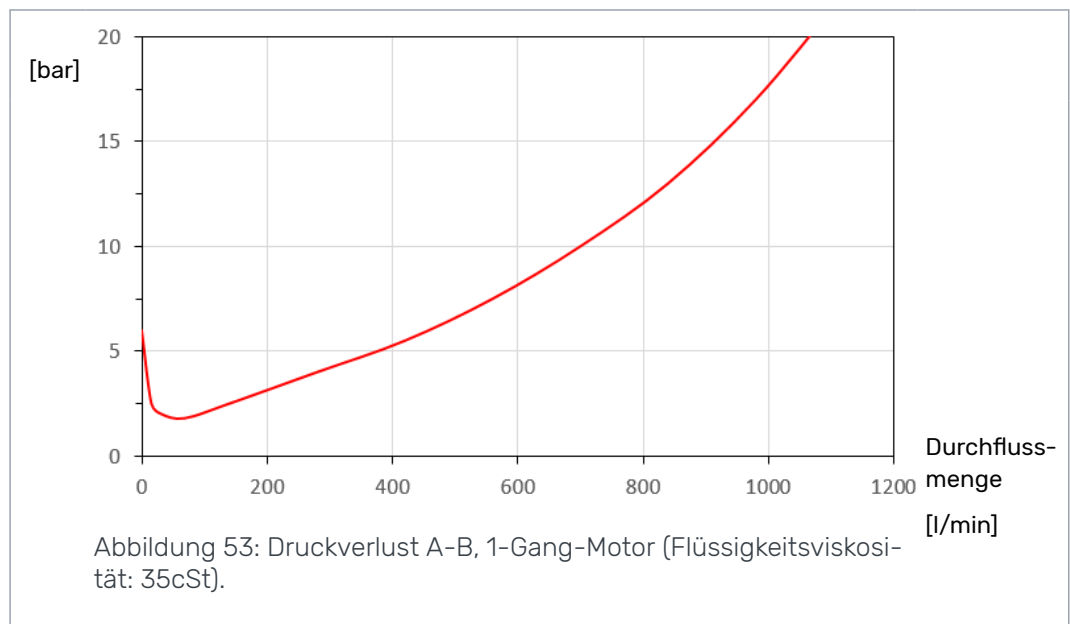


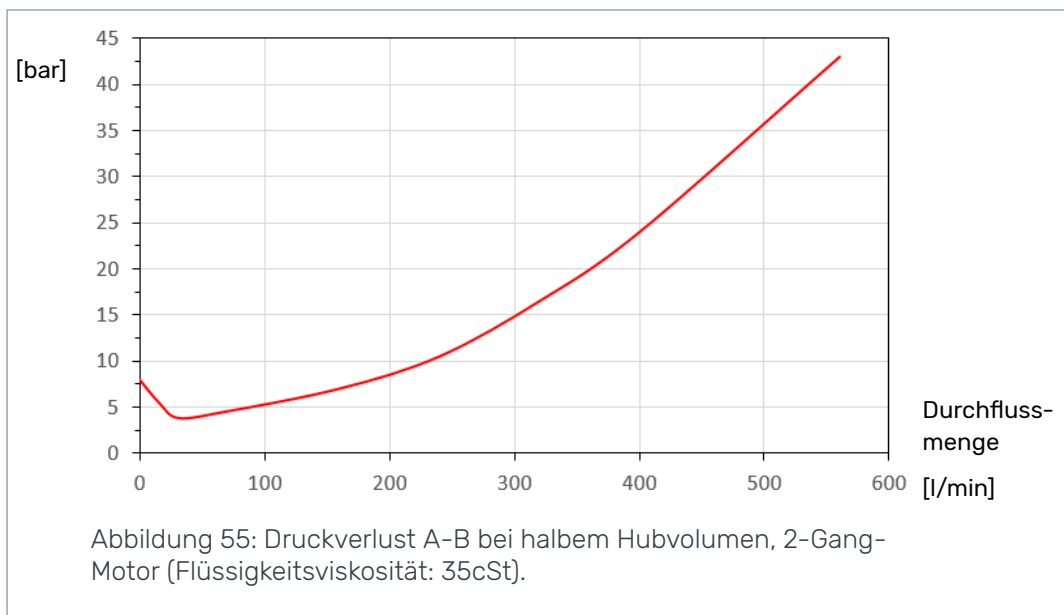


5.2.2

Druckverlust

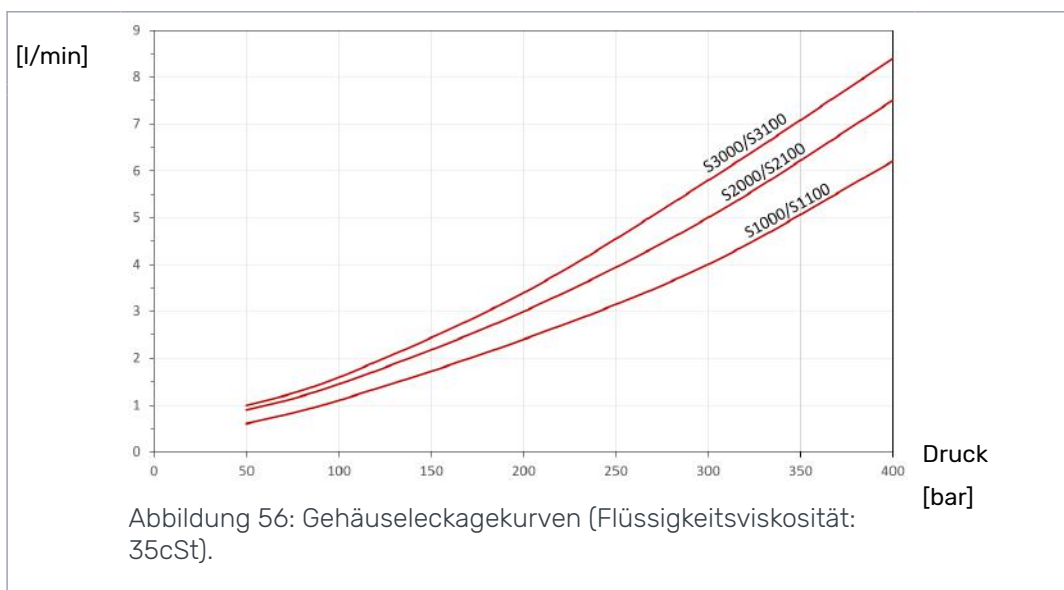
Die nachstehenden Abbildungen gelten für alle Motoren der S-Serie.



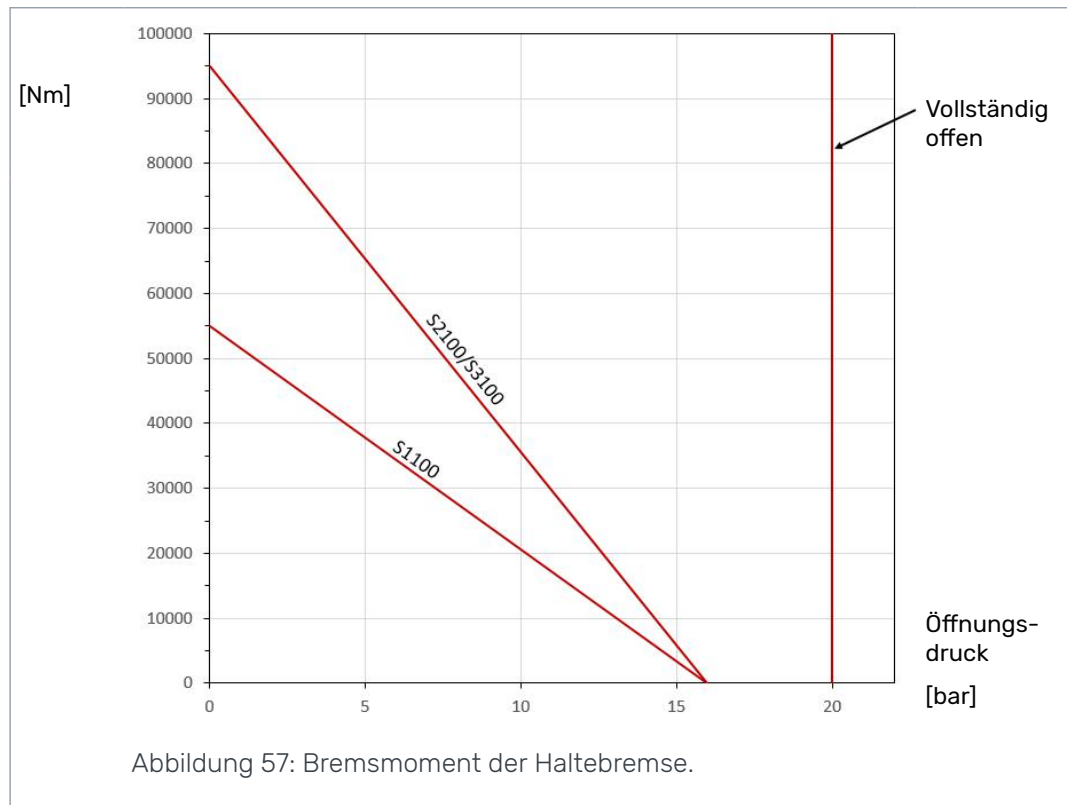


5.2.3

Gehäuseleckage

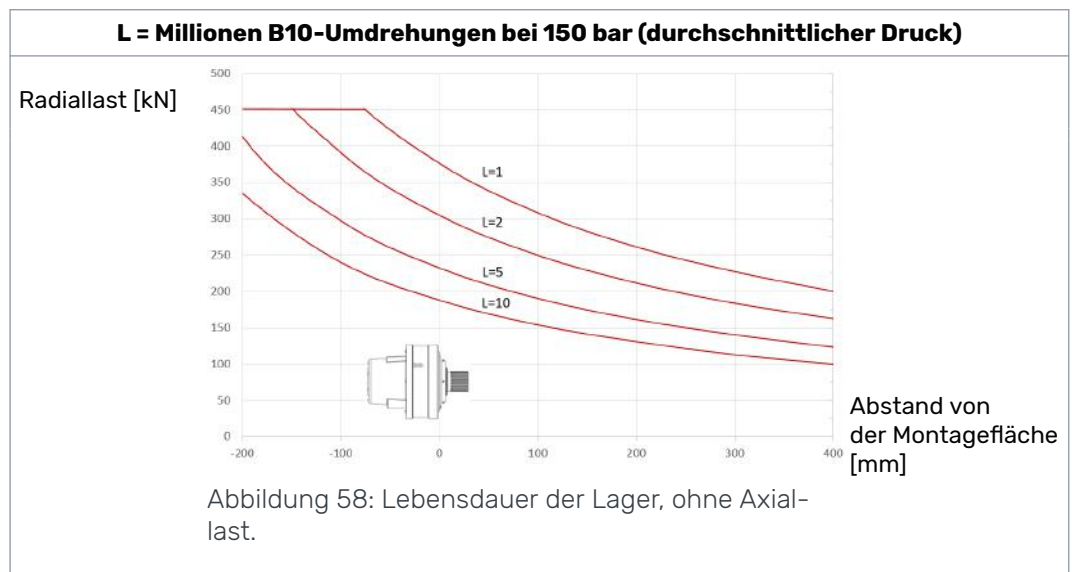


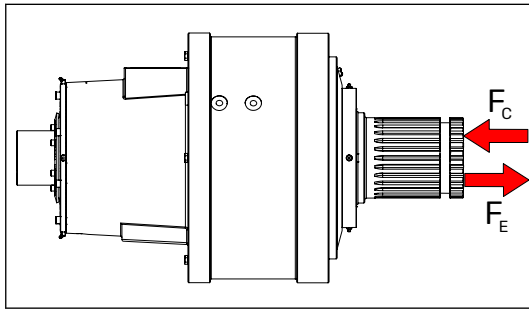
5.2.4 Bremsmoment



5.3 Lebensdauer

Die Lebensdauer des Motors basiert auf der Nennlebensdauer seiner Lager. Die Lastkurve des Lagers gibt den Radiallastwert an, den die Motoren bei einer Zuverlässigkeit von 90 % für 10 Millionen Umdrehungen aushalten.




Max. Axiallast, ohne Radiallast (Betriebsdruck: 0 bar)

Druckkräfte (F_C)	225	kN
S3010 Druckkräfte (F_C)	330	kN
Zugkraft (F_E)	460	kN

Die Lebensdauer von Lagern und die maximale Axiallast werden vom Betriebsdruck beeinflusst. Lassen Sie sich für genaue Berechnungen vom Black Bruin Anwendungsingenieur beraten.

6 Installationsanweisungen

6.1 Einbau des Motors

Die Einbaumaße und Anzugsdrehmomente sind im Produktdatenblatt angegeben.

Folgende Punkte vor Einbau des Motors überprüfen:

- Die Gegenflächen müssen sauber und eben sein.
- Darauf achten, dass die Festigkeitsklasse (Grad) der Befestigungsschrauben ausreichend ist.
- Sicherstellen, dass die Befestigungsschrauben von geeigneter Größe und Länge sind.
- Die Befestigungsschrauben sollten vor dem Einbau leicht gereinigt und geölt werden.
- Verwenden Sie Schraubensicherungsmittel nur wenn unbedingt nötig, da das Entfernen des alten Schraubensicherungsmittels schwierig sein kann.
- Entfernen Sie jegliches altes Schraubensicherungsmittel, bevor Sie den Motor einbauen.



Hinweis:

Wenn Sie die Befestigungsschrauben durch neue ersetzen, müssen Sie alle Schrauben erneuern.

6.2 Spülen des Hydrauliksystems

Bevor der Motor als Teil des Hydrauliksystems angeschlossen wird, sollte der Hydraulikkreislauf gespült werden, indem Hydraulikflüssigkeit durch einen Filter anstelle des Motors umgewälzt wird.

Die Spülung erfolgt durch Umwälzen von Hydraulikflüssigkeit durch das gesamte System mit einem minimalen Druck für mindestens eine Stunde.

- Nach dem Spülen alle Filter austauschen.



Hinweis:

Das Hydrauliksystem sollte auch nach jeder Systemänderung oder Reparatur gespült werden.

6.3 Entlüftungsverfahren

Für den Motor

Der Entlüftungsvorgang wird ausgeführt, um das Gehäuse des Motors vollständig mit Hydraulikflüssigkeit zu füllen. Die Luft wird mit Entlüftungsschrauben wie folgt aus dem Gehäuse abgelassen:

- Suchen Sie die oberste Entlüftungsschraube (E/E1).
- Achten Sie darauf, dass die Leckölleitung (C2) des Motors angeschlossen ist.
- Versorgen Sie den Motor während des gesamten Vorgangs mit Hydraulikflüssigkeit mit niedrigem Druck.
- Lösen Sie die Entlüftungsschraube um eine halbe Umdrehung und lassen Sie die Luft aus dem Gehäuse entweichen.
- Schließen Sie die Schraube, wenn nur noch Hydraulikflüssigkeit austritt.

- Ziehen Sie die Schraube mit einem Drehmoment von 39 ± 3 Nm an.

Für die Haltebremse

Vor dem Einsatz der Bremse muss diese entlüftet werden. Der Entlüftungsvorgang wird ausgeführt, um das Gehäuse der Bremse vollständig mit Hydraulikflüssigkeit zu füllen. Das Gehäuse der Bremse ist vom Motorgehäuse getrennt, so dass Motor und Bremse einzeln entlüftet werden müssen. Die Luft wird mit Entlüftungsschrauben wie folgt aus dem Bremsgehäuse abgelassen:

- Versorgen Sie das Bremsgehäuse während des gesamten Entlüftungsverfahrens mit Hydraulikflüssigkeit am Anschluss D.
- Suchen Sie die oberste Entlüftungsschraube des Bremsgehäuses (E2).
- Lösen Sie die Entlüftungsschraube um eine halbe Umdrehung und lassen Sie die Luft aus dem Gehäuse entweichen.
- Schließen Sie die Schraube, wenn nur noch Hydraulikflüssigkeit austritt.
- Ziehen Sie die Schraube mit einem Drehmoment von 39 ± 3 Nm an.



Hinweis:

Die Position der Entlüftungsschrauben sind zu finden in [4.2 Hydraulikanschlüsse](#).

Wenn kein Förderdruck verfügbar ist, füllen Sie das Gehäuse manuell, durch Gießen von Hydraulikflüssigkeit durch die oberste Öffnung des Gehäuses in den Motor.

6.4

Inbetriebnahme

Stellen Sie sicher, dass folgende Punkte gegeben sind, bevor ein neuer oder ein ausgetauschter Motor in Betrieb genommen wird:

- Die hydraulische Schaltung des Motors wird gespült.
- Motor ist ordnungsgemäß installiert.
- Motor und ggf. Bremsgehäuse sind entlüftet.
- Der Behälter des Hydrauliksystems ist gefüllt.

In der anfänglichen Betriebsphase auch folgende Punkte berücksichtigen:

- Motor nicht sofort mit voller Leistung laufen lassen. Last und Drehzahl langsam erhöhen.
- Motor und Hydrauliksystem auf äußere Lecks oder anormale Geräusche während der Inbetriebnahme überprüfen.
- Motoreinlauf starten.



Hinweis:

Bei allen Installations- und Wartungsarbeiten alle offenen Anschlüsse und Schläuche verschließen.

Beim Befüllen des Behälters Öl durch einen Filter einfüllen.



Achtung:

Motor nicht starten, wenn der Entlüftungsvorgang nicht durchgeführt wurde.

Belastung eines unbenutzten Motors mit voller Leistung kann zu vorzeitigem Verschleiß oder Ausfall des Motors führen.

7 Betriebsanweisungen

7.1 Einlaufzeit

Der Motor erreicht seine endgültigen Eigenschaften während der ersten Betriebsstunden. Deshalb sollten alle neuen und überholten Motoren eine anfängliche Einlaufzeit durchlaufen.

Dinge, die während der Einlaufzeit zu beachten sind:

- Die Einlaufzeit sollte mindestens acht Stunden (8 h) betragen.
- Die Ausgangsleistung sollte unter 50% der maximalen Leistungskapazität des Motors bleiben.
- Die Ausgangsleistung wird durch die Begrenzung des Betriebsdrucks, der Drehzahl oder beides begrenzt.
- Der Betriebsdruck sollte so begrenzt sein, dass Druckspitzen, die länger als zwei Sekunden dauern (2 s), unter 75% der zulässigen Werte bleiben.



Hinweis:

Während der Einlaufzeit nutzen sich die beweglichen Teile des Motors gegeneinander ab, so dass der Verschleiß der Teile während der gesamten Lebensdauer des Motors in einen stabilen Zustand übergeht.

7.2 Einsatz

Dinge, die beim Motorbetrieb zu beachten sind:

- Regelmäßig das Anzugsdrehmoment und die hydraulischen Anschlüsse der Schraubenverbindungen überprüfen.
- Keine Reinigung mit Hochdruckreiniger direkt zwischen der Welle und dem Motorgehäuse (dem Wellendichtungsbereich) vornehmen.
- Situationen vermeiden, in denen die Motoren vollständig in Wasser oder Schlamm getaucht sind.

7.3 Betriebstemperatur

Die Betriebstemperatur ist die Innentemperatur des Motors. Bei den Eigenschaften der Betriebstemperatur müssen folgende Anforderungen beachtet werden:

- Für eine optimale Lebensdauer Betriebstemperaturen über 70 °C (158 °F) vermeiden.
- Die höchste zulässige intermittierende Betriebstemperatur beträgt 85 °C (185 °F).
- Die niedrigste zulässige Betriebstemperatur beträgt -35 °C (-31 °F).
- Die Temperaturdifferenz zwischen Motor und Hydraulikflüssigkeit sollte unter 60 °C (140 °F) liegen.

Die Betriebstemperatur kann anhand der vom Motor zurückkommenden Hydraulikflüssigkeit gemessen werden. Dazu die Temperaturen der Hydraulikflüssigkeit berücksichtigen, die aus der Leckölleitung und aus der Rücklaufleitung (A oder B) zurückkommt.

7.4 Motorausbau

Bei Demontage des Motors für Service oder Austausch Folgendes beachten:

- Druck in den Hydraulikleitungen ablassen und Motor abkühlen lassen.
- Alle Hydraulikleitungen vom Motor abnehmen und alle Öffnungen und Schläuche verschließen.
- Motor demontieren und aus Position heben.
- Das Äußere des Motors gründlich reinigen, aber keine Lösungsmittel verwenden.
- Gereinigten Motor vor Korrosion schützen.
- Wenn möglich, die gesamte Hydraulikflüssigkeit vom Motor ablassen.



Hinweis:

Hydraulikflüssigkeit sollte angemessen entsorgt werden.

8 Besondere Anweisungen

8.1 Motor lagern

Bei einer kurzfristigen Lagerung des Motors sollte Folgendes beachtet werden:

- Alle Druckanschlüsse und Gewindebohrungen mit geeigneten Kappen abdecken.
- Die unlackierten Oberflächen vor Schmutz und Feuchtigkeit schützen.
- Den Motor an einem trockenen Ort mit möglichst stabiler Temperatur lagern.
- Der Motor sollte nicht zusammen mit aggressiven, korrosiven Substanzen gelagert werden (Lösungsmittel, Säuren, Laugen und Salze).
- Der Motor sollte keinen starken magnetischen Spannungsfeldern ausgesetzt werden.
- Der Motor sollte keinen starken Erschütterungen ausgesetzt werden.



Hinweis:

Bei einer langfristigen Lagerung (über 9 Monate) sollten folgende Zusatzmaßnahmen getroffen werden:

- Schäden am Oberflächenlack müssen repariert werden.
- Die unlackierten Oberflächen mit einer geeigneten Korrosionsschutzbehandlung schützen.
- Den Motor vollständig mit Hydraulikflüssigkeit füllen.

Wenn diese Anweisungen befolgt werden, kann der Motor etwa zwei Jahre lang gelagert werden. Da jedoch die Lagerbedingungen entscheidende Auswirkungen haben, können diese Zeiträume lediglich als Richtwerte angesehen werden.

No POWER like it.



Black Bruin Inc.

+358 20 755 0755
P.O. Box 633, FI-40101 JYVÄSKYLÄ, FINNLAND
www.blackbruin.com
info@blackbruin.com

Alle in dieser Publikation enthaltenen Informationen basieren auf den neuesten zum Zeitpunkt der Veröffentlichung verfügbaren Informationen.
Black Bruin Inc. behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen vorzunehmen.