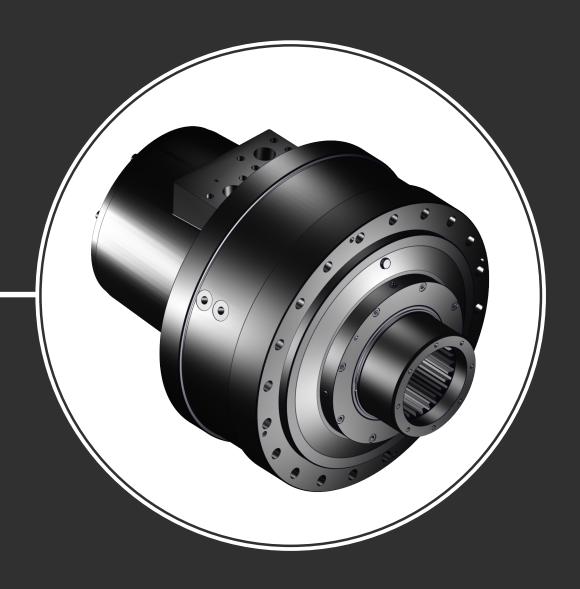
# Black Bruin



Produkthandbuch S-Serie

# Inhalt

		ine Hinweise	
1.1		las Handbuch	
1.2		zzweck	
1.3		ie	
1.4		ktkennzeichnung	
1.5		entlichungsdatum	
1.6	Herste	llererklärung	5
Sic		eitshinweise	
2.1	Warnze	eichen	
Bes	schrei	ibung des Motors	7
3.1	Funktio	onsprinzip	
3.2		ktkennzeichnung	
	3.2.1	Typenschlüssel Motor	
	3.2.2	Verarbeitungskennung	
3.3		sche Daten	
3.4		schnittstellen	
•	3.4.1	Hauptabmessungen	
	3.4.2	Abmessungen des 2-Gang-Motors	
	3.4.3	Wellenverbindung	
	3.4.4	Gehäuseschnittstelle	
	3.4.5	Drehmomentarme	
3.5	Drehric	chtung	
3.6		iffunktion	
3.7		g : 1N00	
3.8		g-Ventil : 2NOR / 2NOL	
3.9	Festste	ellbremse	23
3.10	Dichtu	ngsschutz	23
3.11	Spülen	n des Motorgehäuses	24
3.12	Zubehä	ör	24
	3.12.1	Geschwindigkeitssensor	24
	3.12.2	Schrumpfscheiben	25
Δ114	fhau d	des Systems	26
<b>4</b> .1	Motor	Hydraulikkreislauf	
4.1	4.1.1	Einfache Verbindung	
	4.1.1 4.1.2	Gegendruckbetrieb	
	4.1.2 4.1.3	Hydrostatische Bremsung	
	4.1.3 4.1.4	Kurzschlussbetrieb	
4.2		ulikanschlüsse	
4.2 4.3	,	ulikflüssigkeit	
٠.٠	4.3.1	Typ der Hydraulikflüssigkeit	
	4.3.1	Eigenschaften der Hydraulikflüssigkeit	
	4.3.2 4.3.3	Reinheit der HydraulikflüssigkeitReinheit der Hydraulikflüssigkeit	
4.4		osdruck	
4.4	4.4.1	Gehäusedruck	
	4.4.1	Steuerdruck	
	4.4.2	Druck Arbeitsleitung	
	→.→.\)	DI DON YI DEIRIEITAI IA	

5.1		
O.I	tordimensionierung Leistung	
	5.1.1 Drehgeschwindigkeit und Durchflussmenge	
	5.1.2 Drehmoment und Leistung	
5.2	Leistungstabellen	
	5.2.1 Leistungskurven	
	5.2.2 Druckverlust	
	5.2.3 Gehäuseleckage	
	5.2.4 Bremsmoment	
5.3	Lebensdauer	
6.1 6.2 6.3	Stallationsanweisungen  Motormontage  Spülen des Hydrauliksystems  Entlüftungsverfahren	41 41
6.4	Inbetriebnahme	
Be	triebsanweisungen	43
<b>Be</b> <sup>1</sup>	triebsanweisungen	
		43
7.1	Einlauf-Periode	43 43

# 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 Produkts.

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, ohne vorherige Ankündigung Änderungen 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 S-Serie Hydraulikmotoren sind für Industrieverwendung vorgesehen.

#### 1.3 Garantie

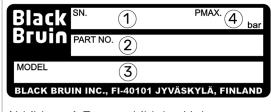
Überprüfen Sie die Verpackung und das Produkt auf Transportschäden beim Wareneingang. Die Verpackung ist nicht für langfristige Lagerung gedacht; bitte Produkt entsprechend schützen.

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

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

# 1.4 Produktkennzeichnung

Die Produktkennzeichnungsdaten 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

30.04.2020 - Dieses Handbuch ist veröffentlicht.

# 1.6 Herstellererklärung

# Black Bruin

DECLARATION OF INCORPORATION

1(1)

Black Bruin Inc.

**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:

ввс

ВВ

B100

B200

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:

2019-10-17

- 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, 2019-10-17

On behalf of Black Bruin Inc.

Tero M. Monorem

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:**

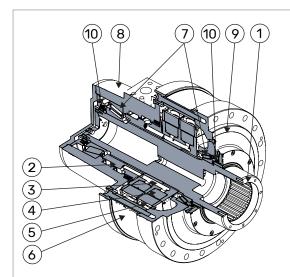
Kann zu Schäden am Produkt führen.

# 3 Beschreibung des Motors

# 3.1 Funktionsprinzip

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

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



- 1. Welle
- 2. Verteilerventil
- 3. Zylinderblock
- 4. Kolben
- 5. Nockenwelle
- 6. Nockenring
- 7. Kugellager
- 8. Gehäuse
- 9. Abdeckung
- 10. Wellenabdichtung

Abbildung 2: Hauptbestandteile des Motors der Serie S.

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 Nockenwellen 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.

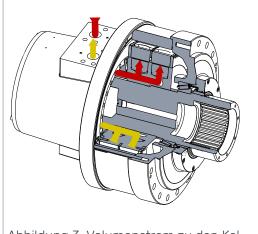


Abbildung 3: Volumenstrom zu den Kolben.

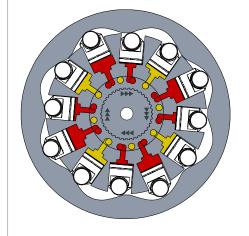


Abbildung 4: Zylinderblock, Nockenring und Kolben.

# 3.2 Produktkennzeichnung

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

 \$2100-1000-2NOL-4A-0
 110000

 Typenschlüssel Motor
 Verarbeitungskennung

# 3.2.1 Typenschlüssel Motor

TYPENSCHLÜSSEL	AAAAA - BBBB - CCCC - DD - E
Drehwellenmotoren	

A: Rahmen	AAAAA-BBBB-CCCC-DD-E	S1000	S2000	S3000
S-Serie Rahmen	<u>\$1000</u>	•		
	<u>\$2000</u>		•	
	<u>\$3000</u>			•

B: Verdrängung	AAAAA- <u>BBBB</u> -CCCC-DD-E	S1000	S2000	S3000
S1000 Vordrängungen	<u>0440</u> : 4400 cm³/U	•		
S1000 Verdrängungen	<u>0630</u> : 6300 cm <sup>3</sup> /U	•		
	<u>0880</u> : 8800 cm³/U		•	
S2000 Verdrängungen	1000 : 10000 cm³/U		•	
	1260 : 12600 cm³/U		•	
C7000 Vordröngungen	<u>1500</u> : 15000 cm³/U			•
S3000 Verdrängungen	<u>1890</u> : 18900 cm³/U			•

C: Verdrängungsregelung	AAAAA-BBBB- <u>CCCC</u> -DD-E	S1000	S2000	S3000
1-Gang	1N00 : Feste Verdrängung	•	•	•
O Ocasa Marakil	<u>2NOR</u> : Rechte Seite - CW bevorzugt	•	•	•
2-Gang-Ventil	2NOL : Linke Seite - CCW bevorzugt	•	•	•

D: Wellentyp	AAAAA-BBBB-CCCC- <u>DD</u> -E	S1000	S2000	S3000
	<u>1A</u> : DIN5480-N140	•		
Interne Verzehnungen	<u>1B</u> : DIN5480-N140		•	
Interne Verzahnungen	<u>1C</u> : DIN5480-N150		•	•
	<u>1D</u> : DIN5480-N150		•	•
Interne Verzahungen, durch Welle	<u>2A</u> : DIN5480-N150		•	•
Externe Verzahungen, durch	<u>3A</u> : DIN5480-W150		•	
Welle	<u>3B</u> : DIN5480-W180			•
Externe Verzahungen, feste	<u>4A</u> : DIN5480-W150		•	•
Welle	<u>4B</u> : DIN5480-W180			•
Schrumpfscheibe	<u>5A</u>		•	•

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

TYPENSCHLÜSSEL	AAAAA - BBBB - CCCC - DD - E	
Drehwellenmotore	n mit Bremse	

A: Rahmen	AAAAA-BBBB-CCCC-DD-E	S1100	S2100	S3100
S-Serie Rahmen	<u>\$1100</u>	•		
	<u>\$2100</u>		•	
	<u>S3100</u>			•

B: Verdrängung	AAAAA- <u>BBBB</u> -CCCC-DD-E	S1100	S2100	S3100
C4400 Vandaün av an an	<u>0440</u> : 4400 cm³/U	•		
S1100 Verdrängungen	<u>0630</u> : 6300 cm³/U	•		
	<u>0880</u> : 8800 cm³/U		•	
S2100 Verdrängungen	<u>1000</u> : 10000 cm³/U		•	
	<u>1260</u> : 12600 cm³/U		•	
C7400 \/	<u>1500</u> : 15000 cm³/U			•
S3100 Verdrängungen	<u>1890</u> : 18900 cm³/U			•

C: Verdrängungsregelung	AAAAA-BBBB- <u>CCCC</u> -DD-E	S1100	S2100	S3100
1-Gang	1N00 : Feste Verdrängung	•	•	•
2-Gang-Ventil	<u>2NOR</u> : Rechte Seite - CW bevorzugt	•	•	•
	2NOL : Linke Seite - CCW bevorzugt	•	•	•

D: Wellentyp	AAAAA-BBBB-CCCC- <u>DD</u> -E	S1100	S2100	S3100
Externe Verzahungen, feste	<u>4A</u> : DIN5480-W150			
Welle		•	•	•

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

Code-Beispiel	<u>\$2100</u>	-	<u>1000</u>	-	<u>2NOL</u>	-	<u>4A</u>	-	<u>o</u>	
	A	-	В	-	C	-	D	-	E	

- A = Der Rahmen des Motors ist "S2100".
- B = Die Verdrängung des Motors beträgt 10.000 cm³/U.
- C= Internes 2-Gang-Ventil für Verdrängungsregelung. Der Motor ist CCW bevorzugt in 2-Geschwindigkeiten-Modus.
- D = Die Welle des Motors ist fest und hat externe Verzahnungen. Verzahnungstyp W150.
- E = Der Gewindetyp für die Befestigungsbohrungen im Gehäuse ist M24.

# 3.2.2 Verarbeitungskennung

S-SERIE VERARBEITUNGSKENNUNG	RMSPDT	
------------------------------	--------	--

RMSPDT	Schmierung	Definition von Fabrikschmierung				
0	= Dichtungsschutz ist nicht mit Schmiermittel gefüllt. <sup>1)</sup>					
1	= Dichtungsschu	tz ist mit Schmiermittel gefüllt.				

R <u>M</u> SPDT	Lackierung	Definition lackierter Oberflächen
0	= Keine Lackierung	- Motoren werden gewaschen und vor Korrosion geschützt.
1	= Lackiert	_ 2)

RMSPDT	Schutz	Definition Schutz für Lagerung/Transport
0	= voreingestel	llt / nicht definiert <sup>3)</sup>

RMSPDT	Verpackung	Definition der Motorverpackung	
0	= voreingestellt /	nicht definiert <sup>4)</sup>	

RMSP <u>D</u> T	Dokumente	Definition Ausdrucke zum Beifügen zur Liefe- rung
0	= voreingestellt ,	/ nicht definiert

RMSPDT	Tests	Definition Test und Bericht	
0	= voreingeste	ellt / nicht definiert <sup>5)</sup>	

Code-Beispiel	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>o</u>	<u>o</u>	<u>o</u>	<u>o</u>
	R	М	S	Р	D	Т

- R = Der Dichtungsschutz des Motors ist mit Schmiermittel gefüllt.
- M = Grundbeschichtung Schnittstelle von Welle und Nabe des Motors sind unlackiert.
- S = Drucköffnungen 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.

<sup>1)</sup> Bei Bedarf wird der Dichtungsschutz im Werk nicht mit Schmiermittel gefüllt.

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> Grundbeschichtung: HEMPATHANE HS 55610 oder gleichwertig. Farbton: Schwarz glänzend.

<sup>&</sup>lt;sup>3)</sup> Die Arbeitsleitungen sind mit Metallabdeckungen verstopft. Andere Drucköffnungen und Gewindebohrungen sind mit Kunststoffarmaturen gedeckelt. Hydraulikflüssigkeit wird abgelassen.

<sup>&</sup>lt;sup>4)</sup> Auslieferung auf Holzpalette oder in Sperrholzkiste.

<sup>&</sup>lt;sup>5)</sup> Der Hersteller hält Prüfprotokolle für jeden hergestellten Motor.

# 3.3 Technische Daten

TECHNISCHE DATEN	S1000			S2000	S3000		
Verdrängung [cm³]							
bei voller Verdrängung	4400	6300	8800	10000	12600	15000	18900
bei halber Verdrängung	2200	3150	4400	5000	6300	7500	9450
Maximales Drehmoment [Nm]							
theoretisch	31500	45100	63000	71600	90200	107400	135300
bei 100 bar	7000	10000	14000	15900	20000	23900	30000
Max. Betriebsleistung [kW]							
bei voller Verdrängung	17	75		350		50	00
bei halber Verdrängung	1′	18		235		3:	35
Max. Drehgeschwindigkeit [rpm]							
bei voller Verdrängung	18	30	130	110	90	75	60
bei halber Verdrängung	18	30	130	110	90	75	60
freilaufend	180		180		180		
Min. Drehgeschwindigkeit [rpm]	3	2)		3 <sup>2)</sup>		3 <sup>2)</sup>	
Max. Arbeitsdruck [bar]							
Spitzendruck	4	50	450			450	
unterbrochen <sup>1)</sup>	40	00	400			400	
Max. Gehäusedruck [bar]							
Durchschnitt	2		2			2	
unterbrochen <sup>1)</sup>	1	0	10			10	
Spüldurchfluss [l/min]							
empfohlen	3,8-5,7		5,7-7,6			7,6-9,5	
Maximum	1	5	15			15	
Empfohlene Steuerdrücke für 2- Gang-Ventil [bar]							
bei voller Verdrängung Y1	0	-2	0-2			0-2	
Y2	0-50		0-50			0-50	
bei halber Verdrängung Y1	10-20		10-20			10-20	
Y2	0	-2	0-2			0-2	
Gewicht [kg]	430-448			540-618	3	642	-734

TECHNIS	S1100		S2100			S3100		
Verdrängung [cm³]								
	bei voller Verdrängung	4400	6300	8800	10000	12600	15000	18900
	bei halber Verdrängung		3150	4400	5000	6300	7500	9450
Maximale	es Drehmoment [Nm]							
	theoretisch bei 100 bar		45100	63000	71600	90200	107400	135300
			10000	14000	15900	20000	23900	30000

# Beschreibung des Motors

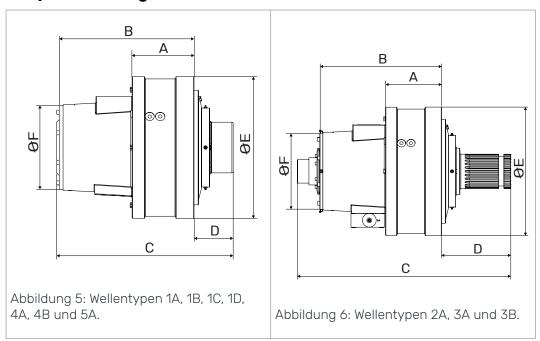
TECHNISCHE DATEN	S1100	S2100	S3100
Bremsmoment [Nm]	55000	95000	95000
Max. Betriebsleistung [kW]			
bei voller Verdrängung	175	350	500
bei halber Verdrängung	118	235	335
Max. Drehgeschwindigkeit [rpm]			
bei voller Verdrängung	180	130 110 90	75 60
bei halber Verdrängung	180	130 110 90	75 60
freilaufend	180	180	180
Min. Drehgeschwindigkeit [rpm]	3 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>	3 <sup>2)</sup>
Max. Arbeitsdruck [bar]			
Spitzendruck	450	450	450
unterbrochen <sup>1)</sup>	400	400	400
Max. Gehäusedruck [bar]			
Durchschnitt	2	2	2
unterbrochen <sup>1)</sup>	10	10	10
Spüldurchfluss [l/min]			
empfohlen	3,8-5,7	5,7-7,6	7,6-9,5
Maximum	15	15	15
Empfohlene Steuerdrücke für 2- Gang-Ventil [bar]			
bei voller Verdrängung Y1	0-2	0-2	0-2
Y2	0-50	0-50	0-50
bei halber Verdrängung Y1	10-20	10-20	10-20
Y2	0-2	0-2	0-2
Bremsöffnungsdruck [bar]			
Minimum	20	20	20
Maximum	30	30	30
Max. Bremsfreigabeverdrän- gung [ccm]	1000	1000	1000
Bremsöffnungsdruckleckage [I/min]	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Gewicht [kg]	748-766	850-868	957-975

 $<sup>^{1\!\</sup>mathrm{J}}$  Unterbrochener Betrieb: zulässige Werte für maximal 10% pro Minute.

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> Besondere Beachtung des Arbeitsdrucks und der Öleigenschaften unter 3 U/min ist erforderlich.

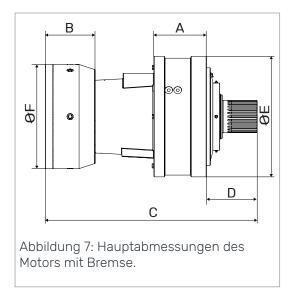
# 3.4 Motorschnittstellen

# 3.4.1 Hauptabmessungen



MOTORTYP	WELLENTYP		HAU	PTABMES	SUNGEN [	mm]	
		A	В	С	D	E	F
S1000	1A	172	458	552	84	556	330
	1B	243	529	693	154	556	330
	1C	243	529	693	154	556	330
	1D	243	529	740	201	556	330
S2000	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
	1C	314	600	764	154	556	330
	1D	314	600	811	201	556	330
	2A	314	600	773	154	556	330
S3000	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

# Beschreibung des Motors



MOTORTYP	WELLENTYP	HAUPTABMESSUNGEN [mm]					
		A	В	С	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.

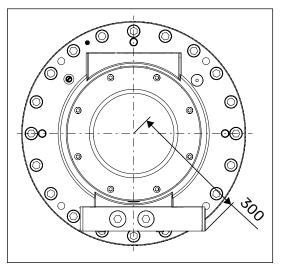
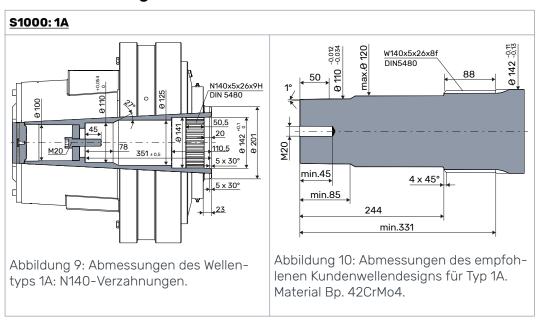
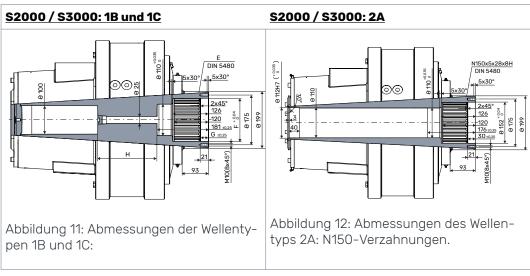


Abbildung 8: Bemessung des 2-Gang-Ventils.

# 3.4.3 Wellenverbindung





#### Beschreibung des Motors

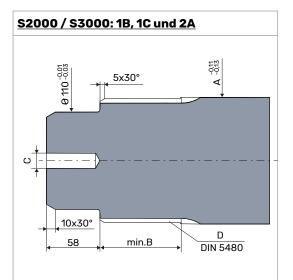
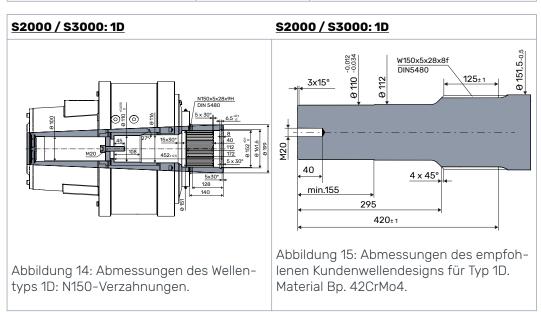
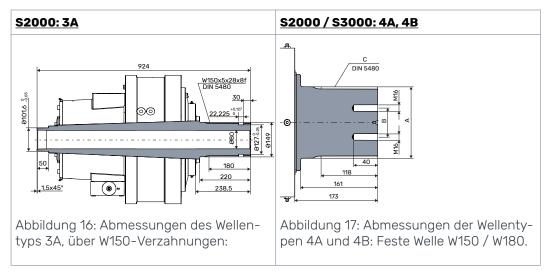


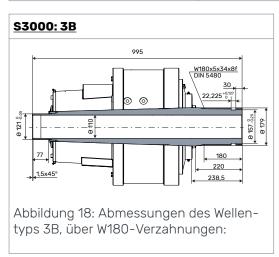
Abbildung 13: Abmessungen des empfohlenen Kundenwellendesigns für die Typen 1B, 1C und 2A. Material Bp. 42CrMo4.

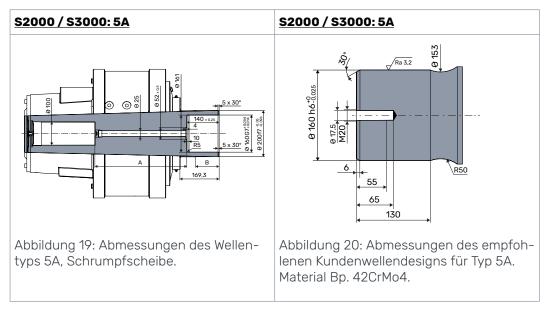
		1B	1C,	2A	
А	[mm]	<i>0</i> 142	9152		
B min. (Verzahnungslän- ge)	[mm]	89	99		
С		Gewindebohrung für Befestigungsschraube			
D	[mm]	W140x5x26x8f	W150x5	x28x8f	
Е	[mm]	N140x5x26x9H	N150x5x	28x8H	
F	[mm]	Ø142	Ø152		
G	[mm]	40	30		
Н	[mm]	207,5	207,5 (S2000)	278,5 (S3000)	





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





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

#### 3.4.4 Gehäuseschnittstelle

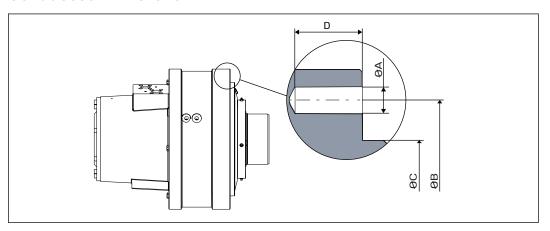


Abbildung 21: Abmessungen Gehäuseschnittstelle

COUNIT	TSTELLE ABMESSUI	NCEN .
SCHNII	15 I ELLE ABMESSUI	NGEN
Gehäus	eschnittstelle	
Α	Größe	M24 <sup>1)</sup>
	Muster	20x18°
	Festigkeits- klasse <sup>2)</sup>	10,9
	Anzugsmo- ment <sup>3)</sup> [Nm]	930
В	[mm]	510
С	[mm]	450
	Toleranz [mm]	0 / -0,15
D	(Gewinde) [mm]	45

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Das M24-Gewinde kann durch das UNC-1"-8-Gewinde ersetzt werden, siehe Typenschlüssel E.

<sup>&</sup>lt;sup>3)</sup> 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 Drehmomentarme

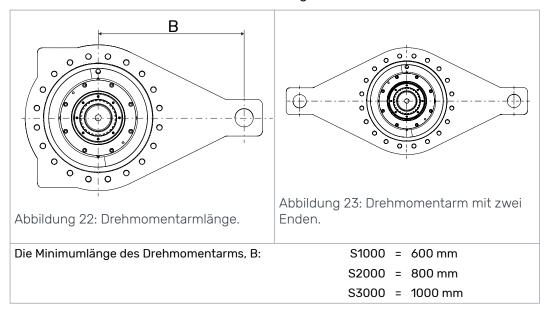
Der Motor kann mit dem Drehmomentarm an der Anwendung befestigt werden.

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> Festigkeitsklasse wie in ISO898-1. Prüfen Sie bei niedrigerer Festigkeitsklasse die Tragfähigkeit der Schnittstelle und den Anzugsmoment.

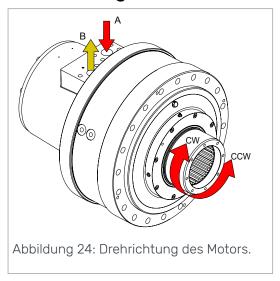
Die Länge des Drehmomentarms beeinflusst die auf den Motor angewendete Radialkraft, somit auch die Betriebslebensdauer der Lager.

Für die Befestigung des Drehmomentarms verwendete Wellentypen; 1A, 1B, 1C, 1D, 2A und 5A. Für die Befestigung des Drehmomentarms müssen die Verzahnungen der Wellenverbindung geschmiert oder geölt werden.

Bei Verwendung eines Drehmomentarms mit zwei Enden wird dank dem Drehmoment keine Radiallast auf den Motor angewendet.



# 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.

#### Beschreibung des Motors

Tabelle 1: Drehrichtung und Durchflussrichtung.

DREHRICHTUNG		ussrich- ng		
	$A \rightarrow B$			
1N00	CW	CCW		
2NOR	CW	CCW		
2N0L	CCW	CW		

#### bevorzugte Betriebsrichtung

AAAAA -	BBBB -	<b>2NOR</b> -	DD	-	Е
AAAAA -	BBBB -	<u>2NOL</u> -	DD	-	Ε

Die bevorzugte Betriebsrichtung gilt für Motoren mit 2-Gang-Ventilblock (siehe 2-Gang-Ventil: 2NOR / 2NOL auf Seite 21).

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

- 2NOR = CW-Motor.
- **2NOL** = CCW-Motor.

#### 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 *Technische Daten* auf Seite 11).



#### 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 Klappergeräusche, wenn die Kolben mit dem Nockenring verbunden sind.

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

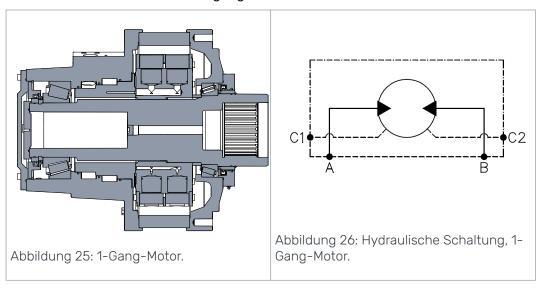
#### **MOTOR EINKUPPELN**

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	-	<u>1N00</u>	-	DD	-	Ε	
--	---------	---	------	---	-------------	---	----	---	---	--

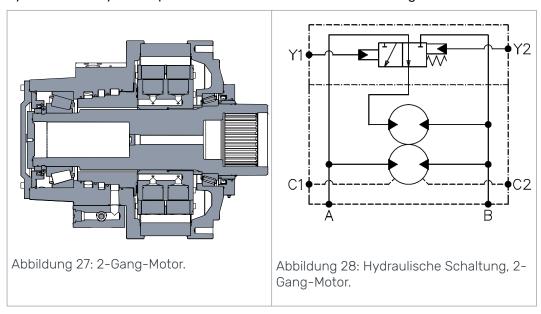
1-Gang-Verdrängungssteuerung bedeutet, dass der Motor eine feste Verdrängung hat. Diese Motoren sind als 1-Gang-Motoren bekannt und laufen während des Betriebs immer mit voller Verdrängung.



# **3.8 2-Gang-Ventil: 2NOR / 2NOL**

AAAAA	-	BBBB	-	2NOR	-	DD	-	Е
AAAAA	-	BBBB	-	2NOL	_	DD	_	Ε

Das 2-Gang-Ventil ermöglicht eine Änderung der Verdrängung 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.



Die Änderung der Verdrägung kann durch Schalten des Kolbens in den Leerlauf bei jedem zweiten Schlag erzielt werden. Dies erfolgt mit dem eingebauten 2-Gang-Ventil, das die Flüssigkeitszirkulation im Motor verändert.

#### **ANWENDUNG 2-GANG-VENTIL**

Das 2-Gang-Ventil funktioniert genauso wie Schalten.

#### Beschreibung des Motors

#### AUF HALBE VERDRÄNGUNG SCHALTEN

Der Motor wird durch Druck auf die Steuerleitung auf halbe Verdrängung geschaltet (siehe *Steuerdruck* auf Seite 30) zur Steuerleitung Y1.

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 halber Verdrängung arbeitet, dreht er sich doppelt so schnell und erzeugt die Hälfte des Drehmoments im Vergleich zu einem Motor mit voller Verdrängung bei gleichem Durchsatz und Druck

Der Arbeitsdruck sollte primär in Arbeitsleitung A angelegt werden. Der Motor arbeitet mit einem niedrigeren Wirkungsgrad und die Betriebstemperatur kann ansteigen, wenn Arbeitsdruck auf Arbeitsleitung B angewendet wird. Dadurch kann der Motorstart gesperrt werden.

#### AUF VOLLE VERDRÄNGUNG SCHALTEN

Der Motor wird durch Druckablassen in der Steuerleitung Y1 wieder auf volle Verdrängung zurückgeschaltet.

Wenn während des Betriebs auf volle Verdrängung zurückgeschaltet wird, wird empfohlen, den Steuerdruck auf die Steuerleitung Y2 gleichzeitig mit dem Druckablassen aus der Steuerleitung Y1 anzuwenden.

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

Wenn der Motor gestoppt ist und auf volle Verdrängung zurückgeschaltet wird, kann das Schalten durch Lösen des Steuerdrucks von der Steuerleitung Y1 erzielt werden. In diesem Fall kann die Steuerleitung Y2 direkt mit der Abflussleitung verbunden werden.

Wenn der Motor bei voller Verdrängung 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 der Bewegung 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 *Technische Daten* auf Seite 11).



#### Achtung:

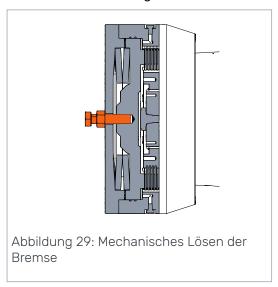
Die kontinuierliche Verwendung eines hohen Arbeitsdrucks in der Arbeitsleitung B bei halber Verdrängung kann zu vorzeitigem Verschleiß oder Ausfall des Motors führen.

#### 3.9 Feststellbremse

Die mit den Motoren der S-Serie verwendete Bremse ist statisch. Der Typ der Bremse ist SAHR (Spring Applied, Hydraulics Release) Mehrscheiben-Nassbremse.

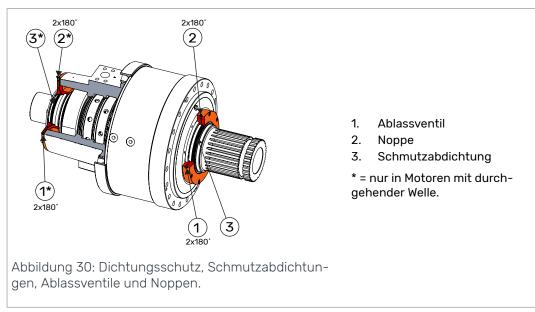
#### Mechanisches Lösen der Bremse

- · Stecker aus der Mitte des Bremsendes entfernen.
- Schraube (M24) mit Mutter und Unterlegscheibe unten im Gewinde im Kolben festziehen.
- Danach die Mutter festziehen, biss die Motorwelle sich frei dreht, das benötigte Drehmoment beträgt 750 Nm.



# 3.10 Dichtungsschutz

Der Dichtungsschutz gehört bei den Motoren der S-Serie zum Standard.



Der Dichtungsschutz verhindert das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit in die Motorwellendichtung. Die Funktion des Dichtungsschutzes basiert auf einer

#### Beschreibung des Motors

abdichtenden Schmiermitteltasche. Der Dichtungsschutz wird auch als Fettring bezeichnet.

#### **ANWENDUNG DICHTUNGSSCHUTZ**

Der Dichtungsschutz bietet den besten Schutz für den Motor, wenn regelmäßig Schmiermittel nachgefüllt wird.

- Schmiermittel während des Betriebs von beiden Noppen zuführen. Es wird empfohlen, Schmiermittel bei warmem Motor hinzuzufügen.
- · Schmieren Sie den Dichtungsschutz als Teil der Schmierroutine der Maschine.
- Schmierungsadäquanz während des Gebrauchs beachten und Schmiermittel nach Bedarf erhöhen oder verringern.

Die Schmierstofftasche ist mit Schmiermittel Microlube GL 261 oder gleichwertig gefüllt. Nur miteinander verträgliche Schmiermittel verwenden. Das Schmiermittel ist ein auf Mineralöl basierendes Schmierfett, das mit Lithiumseife abgeschieden wird.

#### 3.11 Spülen des Motorgehäuses

Alle Motoren der S-Serie sind mit dem Gehäusespülleitungsanschluss (C1) ausgestattet. Die Spülleitung ist eine zusätzliche Gehäuseleitung für das Abkühlen des Motors.

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

Das Motorgehäuse muss gespült werden (siehe die empfohlene Spüldurchflussmenge in *Technische Daten* auf Seite 11) in allen Anwendungen mit laufendem Betrieb, wo die Ausgangsleistung bei über 50 % der maximalen Motorleistung liegt. Das Motorgehäuse muss auch dann gespült werden, wenn in der Anwendung die Motoröltemperatur die maximale Betriebstemperatur übersteigt (siehe *Betriebstemperatur* auf Seite 43).

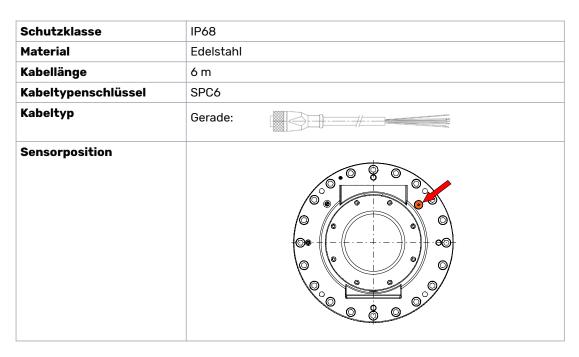
#### 3.12 Zubehör

# 3.12.1 Geschwindigkeitssensor

Der Geschwindigkeitssensor kann mit allen Motoren der S-Serie verwendet werden. Der Geschwindigkeitssensor und das Kabel können separat bestellt werden.

Der Geschwindigkeitssensor der Motoren der S-Serie hat direktionale Erfassung und die Impulsrate beträgt 100 ppr. Die technischen Daten des Geschwindigkeitssensors und des Kabels befinden sich in der nachstehenden Tabelle.

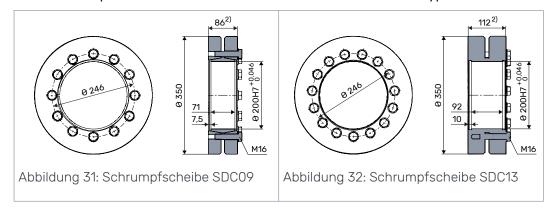
Sensortypenschlüssel	SPD		
Impulse je Umdrehung	100		
Ablesereichweite	0,5-2 mm		
Versorgungsspannung	8-32 V		
Elektrischer Schutz	Umgekehrte Polarität		
Stromverbrauch	20 mA max.		
Ausgangstyp	2 Gegentakt-verschobene Rechteck-Frequenzsignale		
	(Taktverschiebung mindestens 20°)		
Frequenzbereich	0-15 kHz		



Detailliertere Sensorinstallationsanweisungen, siehe das Installationshandbuch des Geschwindigkeitssensors.

# 3.12.2 Schrumpfscheiben

Diese Schrumpfscheiben sind Zubehör zu Motoren mit dem Wellentyp 5A.



		SDC09	SDC13
Feststellschraube	Тур	M16 x 70 - Festig- keitsklasse 10.9 - DIN 931	M16 x 80 - Festig- keitsklasse 12.9 - DIN 931
	Menge	12 Stk.	15 Stk.
	Max. Drehmoment <sup>1)</sup>	250 Nm	290 Nm
Schrumpfscheibe	Max. übertragbares Drehmo- ment <sup>1)</sup>	88400 Nm	131000 Nm
	Gewicht	39 kg	51 kg
	Beschichtung	lackiert	lackiert

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Das maximale übertragbare Drehmoment wird durch Festziehen der Schrauben mit dem maximalen Drehmoment erzielt.

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> Abmessung in Dimension in freigegebener Position.

# 4 Aufbau des Systems

#### 4.1 Motor-Hydraulikkreislauf

## 4.1.1 Einfache Verbindung

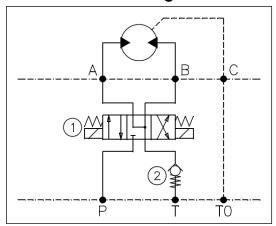


Abbildung 33: Ein einfacher Motorhydraulikkreislauf in einem offenen Hydrauliksystem.

Bei einem Hydrauliksystem mit offener Schleife wird der Hydraulikkreis des Motors in der Regel grob wie in der obigen Abbildung ausgeführt.

- Wählen Sie die Arbeitsrichtung mit dem Wegeventil (1), indem Sie den Arbeitsdruck
   (P) auf die andere Arbeitsleitung (A oder B) aufbringen.
- Der Minimaldruck (siehe *Druck Arbeitsleitung* auf Seite 30), der in der Rücklaufleitung (T) erforderlich ist, wird mit dem Öffnungsdruck des Rückschlagventils (2) erzeugt.
- Der Fallablassanschluss (C) ist so direkt wie möglich mit dem Systemreservoir (TO) verbunden.



#### Achtung:

Die Gehäusabflussleitung des Motors muss auch während des Freilaufs immer an einen Behälter angeschlossen werden. Der Gehäusedruck des Motors kann erheblich ansteigen, wenn der Motor während des Betriebs vollständig belastet ist.



#### Hinweis:

Die Verwendung des Motors an einem geschlossenen Hydrauliksystem unterscheidet sich vom offenen Regelkreis. Der geschlossene Regelkreis 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.

Die Gegendruckbetätigung 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 Arbeitsdrucks 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 Hydrostatische Bremsung

Hydrostatische Bremsung bedeutet die Verwendung des Ausgangsdrehmoments des Motors zur Verlangsamung der Geschwindigkeit. Das Ausgangsdrehmoment wird durch Schließen der Rücklaufleitung des Motors erzeugt, wobei sich in der Rücklaufleitung ein Arbeitsdruck bildet. Während der hydrostatischen Bremsung muss der Mindestdruck und der Förderstrom in der Zuleitung des Motors eingehalten werden.



#### **Hinweis:**

Hydrostatische Bremsung benötigt eine aktive Versorgung von Hydraulikflüssigkeit.



#### Gefahr:

Verwenden Sie die hydrostatische Bremsung nicht ohne Entlastungsventile 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 Zuleitung des Motors anzuschließen.

Kurzschlussbetrieb ist erforderlich, wenn der Motor schneller gedreht werden muss als das Hydrauliksystem liefern kann und kein Freilauf des Motors möglich ist (siehe *Freilauffunktion* auf Seite 20).

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



#### Hinweis:

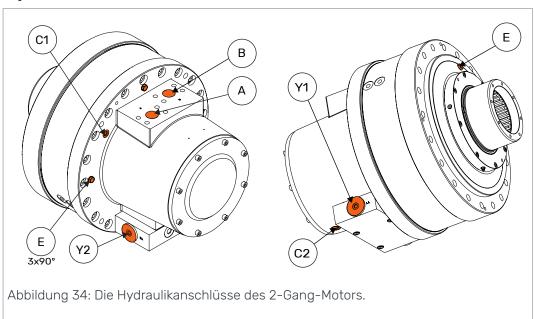
Kurzschlussbetrieb benötigt eine aktive Versorgung von Hydraulikflüssigkeit.

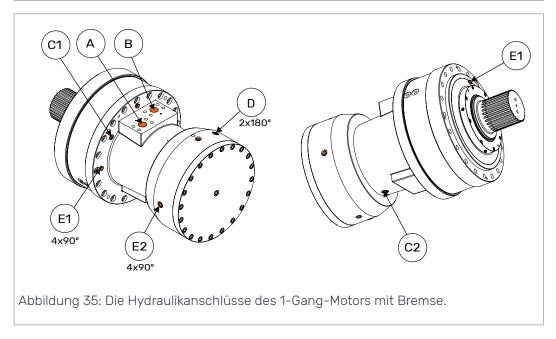


#### **Achtung:**

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

# 4.2 Hydraulikanschlüsse





• Anschlussleitungen (A und B)

Die Arbeitsleitungen, die Vor- und Rücklaufleitungen des Motors, sind die Hochdruckleitungen, die für den Betrieb des Motors bestimmt sind.

- SPÜLLEITUNGSANSCHLUSS (C1)
   Die Spülleitung ist die Spüleinlassleitung des Motorgehäuses.
- ANSCHLUSS GEHÄUSEABFLUSSLEITUNG (C2)
   Die Gehäuseabflussleitung ist die Rücklaufleitung zum Gehäuse.
- BREMSLEITUNGSANSCHLÜSSE (D)
   Die Bremsleitungen sind für den Bremsfreigabedruck vorgesehen.

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

ENTLÜFTUNGSSCHRAUBEN (E/E1)

Die Entlüftungsschrauben sind für die Entfernung der Luft aus dem Gehäuse während des Entlüftungsprozesses vorgesehen (siehe *Entlüftungsverfahren* auf Seite 41).

ENTLÜFTUNGSSCHRAUBEN (E2)

Die Entlüftungsschrauben sind für die Entfernung der Luft aus der Bremse während des Entlüftungsprozesses vorgesehen (siehe *Entlüftungsverfahren* auf Seite 41).

ANSCHLÜSSE DER STEUERLEITUNG (Y1 und Y2)

Die Steuerleitungen sind für die Steuerung des 2-Gang- oder Freilauf-Ventils des Motors vorgesehen (siehe 2-Gang-Ventil: 2NOR / 2NOL auf Seite 21).



#### **Hinweis:**

Detailliertere Informationen und Abmessungen sind im Produktdatenblatt zu finden.

# 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 Mindestviskosität 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 Gesamtlebensdauer 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 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 Gesamtlebensdauer des Motors.

#### 4.4 Betriebsdruck

#### 4.4.1 Gehäusedruck

Der Gehäusedruck des Motors beeinflusst die Lebensdauer der Abdichtung. Es wird empfohlen, den Druck 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 Abdichtung kann mit einem Akku verbessert werden, der die Druckspitzen, die höher sind als der Vorfülldruck des Akkus, abfedert.

Der empfohlene Vorfülldruck beträgt 2 bar und das Hubvolumen sollte etwa 25% dem Motorhubvolumen betragen. Der Akku sollte möglichst nahe am Motor an die Gehäuseabflussleitung angeschlossen werden.

#### 4.4.2 Steuerdruck

AAAAA -	BBBB -	- <u>2NOR</u> -	DD	-	Е
AAAAA -	BBBB -	- <u>2NOL</u> -	DD	-	Е

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 *2-Gang-Ventil : 2NOR / 2NOL* auf Seite 21).



#### **Hinweis:**

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

#### 4.4.3 Druck Arbeitsleitung

#### **ARBEITSDRUCK**

Der Arbeitsdruck ist der hohe Druck, der den Ausgangsdrehmoment des Motors erzeugt. Die folgenden Werte für den Betriebsdruck sind in den technischen Daten (siehe *Technische Daten* auf Seite 11):

#### 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 ein zulässiger Wert des Betriebsdrucks für einen Referenzzeitraum von einer Minute (1 min). Der Betriebsdruck kann während des Referenzzeitraums (für 6 Sekunden) 10% der Zeit überschritten werden.

#### **MINDESTDRUCK**

Der Mindestdruck ist ein niedriger Druck, der in den Arbeitsleitungen erforderlich ist, um sicherzustellen, dass der Motor beim Laufen in Eingriff bleibt. Der Motor ist eingerastet, wenn die Kolben des Motors ständig mit dem Nockenring verbunden bleiben.

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

Der minimale Druck wird mit Gegendruck oder Ladedruck aufrechterhalten. Der Typ des Hydrauliksystems beeinflusst die Implementierung.

#### GEGENDRUCK

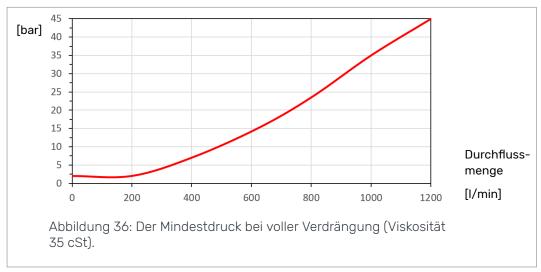
Bei einem offenen Hydrauliksystem kann der minimale Druck mit Gegendruck ausgeführt werden. Der Gegendruck wird normalerweise durch ein geeignetes Rückschlagventil mit Öffnungsdruck erzeugt.

#### LADEDRUCK

In einem geschlossenen Hydrauliksystem wird normalerweise der Ladedruck als der minimale Druck verwendet.

Bei einem offenen Hydrauliksystem kann der Ladedruck durch ein geeignetes Druckreduzierventil erfolgen.

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 funktioniert, beträgt der erforderliche Minimaldruck 50 % dieses Werts. In diesem Fall darf der Druck nicht unter 2 bar liegen.



#### Aufbau des Systems

Der erforderliche Minimaldruck 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 klapperndes Geräusch, wenn sich die Kolben wieder verbinden.

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

# 5 Motordimensionierung

# 5.1 Leistung

# 5.1.1 Drehgeschwindigkeit und Durchflussmenge

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

#### DREHGESCHWINDIGKEIT

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

RPM = Drehgeschwindigkeit [rpm]

T = Drehmoment [Nm]

V = Verdrängung [ccm]

Q = Durchflussmenge in Arbeitslinien [I/min]

#### DURCHFLUSSMENGE

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



#### **Hinweis:**

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

## 5.1.2 Drehmoment und Leistung

#### **Drehmoment**

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

Das Ausgangsdrehmoment des Motors kann mit den folgenden Gleichungen geschätzt werden:

#### MAXIMALER DREHMOMENT

$$T_{max} = 0.01592 \cdot V \cdot \Delta p$$
  $V = Verdrängung [ccm]$   $\Delta p = Druckunterschied [bar]$ 

#### **Energie**

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

$$P = \frac{Q \cdot p_{w}}{600} \qquad \qquad P = \text{Power (Energie) [kW]}$$

$$Q = \text{Durchflussmenge in Arbeitslinien [I/oder min]}$$

$$P = \frac{V \cdot \text{RPM} \cdot p_{w}}{600\ 000} \qquad \qquad V = \text{Verdrängung [ccm]}$$

$$p_{w} = \text{Arbeitsdruck [bar]}$$



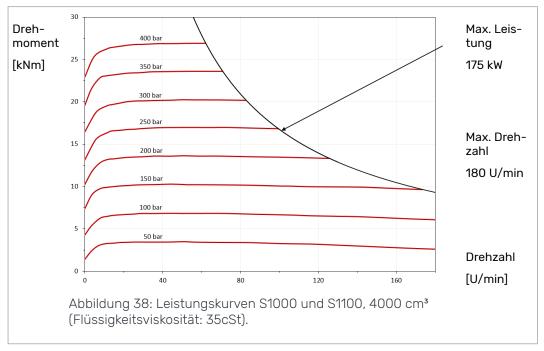
#### **Hinweis:**

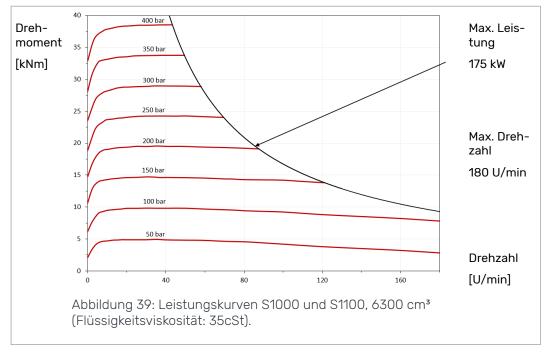
Eine grobe Schätzung der Betriebsleistung kann durch Teilen der verfügbaren Hydraulikleistung zwischen den Motoren überprüft werden.

Die zulässigen Leistungswerte befinden sich in den technischen Daten (siehe *Technische Daten* auf Seite 11) und den Leistungstabellen (siehe *Leistungstabellen* auf Seite 34).

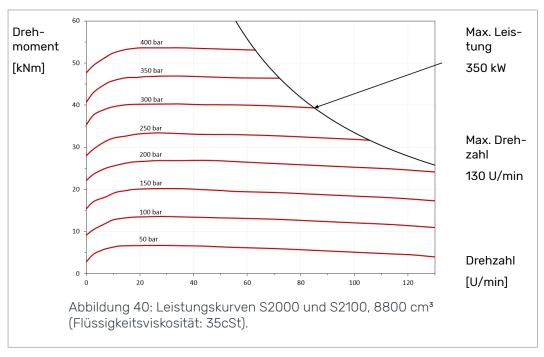
# 5.2 Leistungstabellen

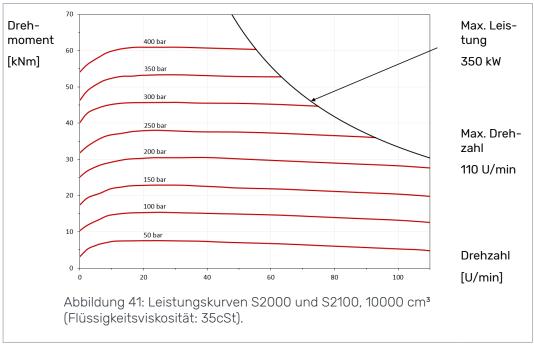
# 5.2.1 Leistungskurven



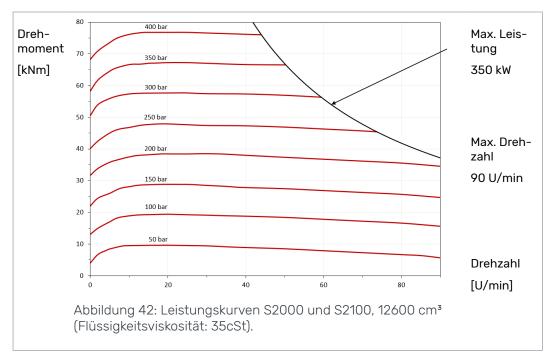


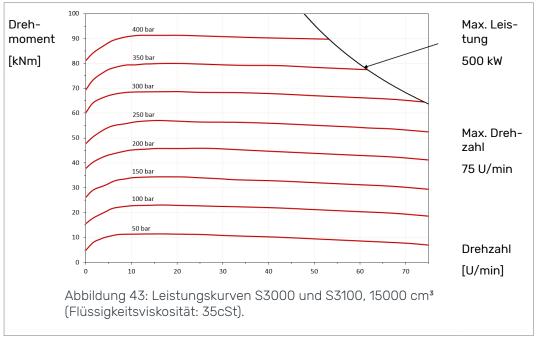
#### Motordimensionierung

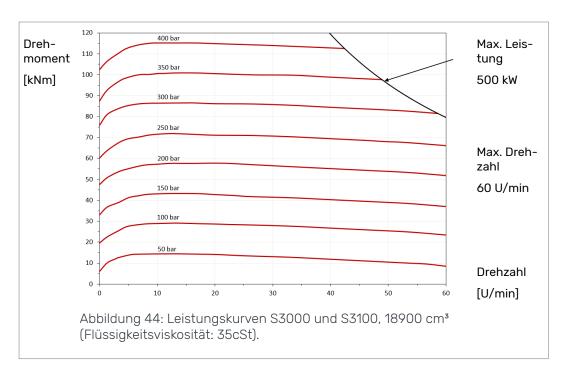




#### Motordimensionierung

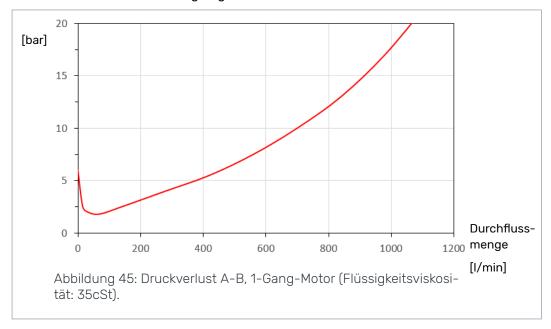




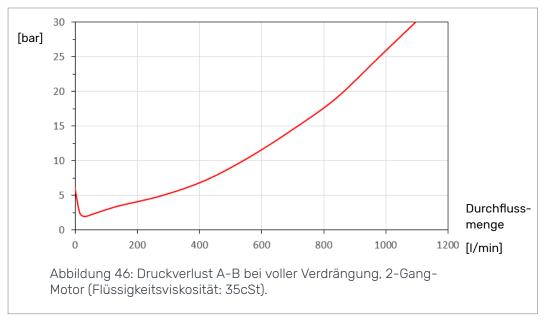


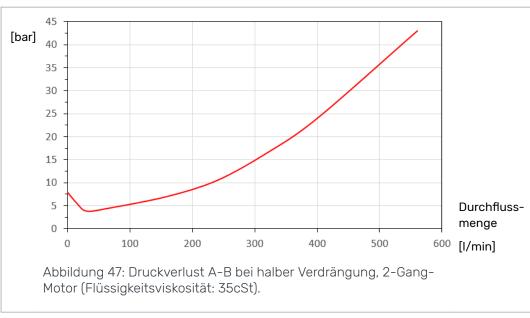
#### 5.2.2 Druckverlust

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

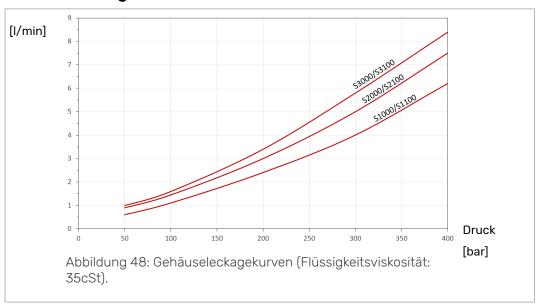


#### Motordimensionierung

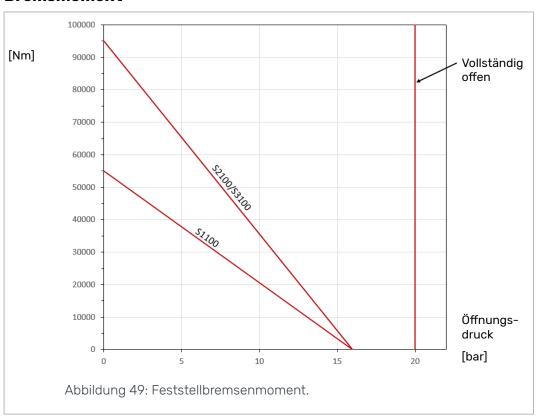




# 5.2.3 Gehäuseleckage



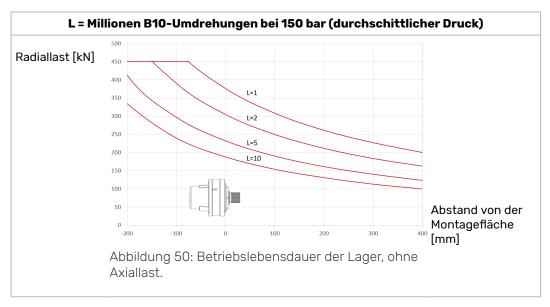
#### 5.2.4 Bremsmoment

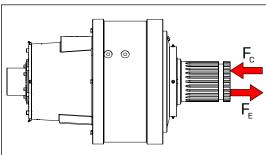


#### 5.3 Lebensdauer

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

#### Motordimensionierung





Max. Axiallast, ohne Radiallast (Arbeitsdruck: 0 bar)				
Komprimierung (F <sub>C</sub> )	225 kN			
Ausweitung (F <sub>E</sub> )	460 kN			

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

# 6 Installationsanweisungen

#### 6.1 Motormontage

Die Einbaumaße und Anzugsdrehmomente sind im Produktdatenblatt angegeben.

Folgende Punkte vor Montage 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 nur Schraubensicherungen, wenn unbedingt nötig, da das Entfernen des alten Schraubensicherers schwierig sein kann.
- Entfernen Sie alle alten Schraubensicherungen, bevor Sie den Motor montieren.



#### **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 des Motors 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 Abflussleitung (C2) des Motors angeschlossen ist.
- Füllen Sie während des gesamten Vorgangs Hydraulikflüssigkeit mit niedrigem Druck in den Motor ein.
- 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 Feststellbremse

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

- Füllen Sie während des gesamten Entlüftungsverfahrens Hydraulikflüssigkeit durch Anschluss D in die Bremse ein.
- · Suchen Sie die oberste Entlüftungsschraube des Gehäuses (E2).
- Lösen Sie die Entlüftungsschraube um eine halbe Drehung und lassen 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 im Produktdatenblatt zu finden *Hydraulikanschlüsse* auf Seite 28.

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:

- · Der Hydraulikkreis des Motors wird gespült.
- · Motor ist ordnungsgemäß installiert.
- · Das Entlüftungsverfahren wird durchgeführt.
- Der Behälter des Hydrauliksystems ist gefüllt.

In der anfänglichen Betriebsphase auch folgende Punkte berücksichtigen:

- Motor nicht sofort mit voller Leistung laufen lassen. Last und Drehgeschwindigkeit 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 hinzugeben.



#### **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 Einlauf-Periode

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 Arbeitsdrucks, der Drehzahl oder beides begrenzt.
- Der Arbeitsdruck sollte so begrenzt sein, dass Druckspitzen, die länger als zwei Sekunden dauern (2 s), unter 75% der zulässigen Werte bleiben.



#### **Hinweis:**

Während der Einlaufphase 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 Druckreinigung 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. Temperatur der Hydraulikflüssigkeit berücksichtigen, die aus der Abflussleitung und aus der Rücklaufleitung (A oder B) zurückkehrt.

# 7.4 Motorausbau

Bei Demontage des Motors für Service oder Austausch Folgendes beachten:

#### Betriebsanweisungen

- 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:**

Die Hydraulikflüssigkeit sollte angemessen entsorgt werden.

# 8 Besondere Anweisungen

# 8.1 Motor lagern

Bei einer kurzfristigen Lagerung des Motors sollte Folgendes beachtet werden:

- Alle Drucköffnungen und Gewindebohrungen mit geeigneten Kappen abdecken.
- · Die unlackierten Oberflächen vor Schmutz und Feuchtigkeit schützen.
- Den Motor an einem trockenen Ort mit relativ 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.



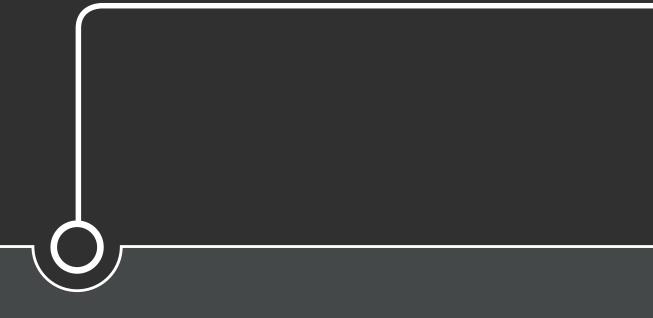
#### **Hinweis:**

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