

# Black Bruin



**Produktthandbuch  
BB- und BBC-Serie**

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Allgemeine Hinweise.....</b>	<b>4</b>
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
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise.....</b>	<b>6</b>
2.1	Warnzeichen.....	6
<b>3</b>	<b>Beschreibung des Motors.....</b>	<b>7</b>
3.1	Funktionsprinzip.....	7
3.2	Typenschlüssel Motor BB-Serie.....	8
3.3	Typenschlüssel Motor BBC-Serie.....	9
3.4	Technische Daten BB-Serie.....	10
3.5	Technische Daten BBC-Serie.....	12
3.6	Motorschnittstellen.....	14
3.6.1	Hauptabmessungen.....	14
3.6.2	Wellenschnittstelle.....	17
3.6.3	Naben-Schnittstellen.....	21
3.7	Drehrichtung.....	26
3.8	Freilauf.....	27
3.8.1	Hydrostatischer Freilauf.....	27
3.8.2	Mechanischer Freilauf.....	28
3.9	1-Gang-Motoren.....	29
3.10	Mehrgang-Motoren.....	30
3.11	Dichtungsschutz und Schmiernippel.....	32
3.12	Bremsen.....	32
3.12.1	Statische Mehrscheiben-Nassbremse für Motoren der BBC- und BB-Serie.....	32
3.12.2	Doppelbremse für Motoren der BBC-Serie.....	33
<b>4</b>	<b>Aufbau des Systems.....</b>	<b>34</b>
4.1	Hydraulische Schaltung des Motors.....	34
4.1.1	Einfache Verbindung.....	34
4.1.2	Gegendruckbetrieb.....	34
4.1.3	Hydrostatisches Bremsen.....	35
4.1.4	Kurzschlussbetrieb.....	35
4.2	Hydraulikanschlüsse.....	36
4.3	Externes Freilaufventil.....	38
4.4	Hydraulikflüssigkeit.....	41
4.4.1	Motoren in Parallel- oder Serienschaltung.....	41
4.4.2	Typ der Hydraulikflüssigkeit.....	43
4.4.3	Eigenschaften der Hydraulikflüssigkeit.....	43
4.4.4	Reinheit der Hydraulikflüssigkeit.....	43
4.5	Betriebsdruck.....	43
4.5.1	Gehäusedruck.....	43
4.5.2	Steuerdruck.....	44
4.5.3	Druck Arbeitsleitung.....	44

<b>5</b>	<b>Motordimensionierung.....</b>	<b>48</b>
5.1	Belastungskapazität.....	48
5.1.1	Rad-Einpresstiefe.....	48
5.1.2	Zulässige Radlast.....	49
5.1.3	Lebensdauer.....	50
5.2	Leistung.....	52
5.2.1	Drehzahl und Durchflussmenge.....	52
5.2.2	Drehmoment.....	53
5.2.3	Energie.....	54
5.3	Leistungstabellen.....	54
5.3.1	BB-Motoren Leistungskurven.....	54
5.3.2	BBC-Motoren Leistungskurven.....	60
5.3.3	BB-Motoren Gehäuseleckage.....	64
5.3.4	BBC-Motoren Gehäuseleckage.....	65
<b>6</b>	<b>Installationsanweisungen.....</b>	<b>66</b>
6.1	Installations- und Anwendungsbedingungen.....	66
6.2	Motormontage.....	66
6.3	Spülen des Hydrauliksystems.....	66
6.4	Hydraulikanschlüsse.....	67
6.5	Entlüftungsverfahren.....	67
6.6	Inbetriebnahme.....	67
6.7	Anzugsmomente.....	68
<b>7</b>	<b>Betriebsanweisungen.....</b>	<b>69</b>
7.1	Einlauf-Periode.....	69
7.2	Einsatz.....	69
7.3	Betriebstemperatur.....	69
7.4	Motorausbau.....	69
<b>8</b>	<b>Besondere Anweisungen.....</b>	<b>71</b>
8.1	Motor lagern.....	71

# 1 Allgemeine Hinweise

## 1.1 Über das Handbuch

Dieses Handbuch enthält die technischen Anweisungen für Black Bruin BB-Serie und BBC-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](http://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 BB-Serie und BBC-Serie sind für die Verwendung als Nabenmotoren an Fahrzeugen vorgesehen. Sie können auch in anderen Anwendungen verwendet werden, die Drehmoment 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.



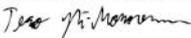
### Hinweis:

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

## 1.5 Veröffentlichungsdatum

06.06.2023 - Dieses Handbuch ist veröffentlicht.

## 1.6 Herstellererklärung

<b>Black Bruin</b>	DECLARATION OF INCORPORATION 1(1)
	2022-01-13
Black Bruin Inc.	
<b>DECLARATION OF INCORPORATION</b> (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: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>BBC</b></li> <li>▪ <b>BB</b></li> <li>▪ <b>B100</b></li> <li>▪ <b>B200</b></li> <li>▪ <b>C200</b></li> <li>▪ <b>S</b></li> </ul> <p>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.</p> <p>And that the following harmonised standards have been applied:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>EN ISO 4413:2010</b> (Hydraulic fluid power - General rules and safety requirements for systems and their components)</li> <li>▪ <b>EN ISO 12100:2010</b> (Safety of machinery – General principles for design – Risk assessment and risk reduction)</li> </ul> <p>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.</p> <p>The product(s) must be applied and installed in accordance with all the technical documents applicable to the product(s).</p> <p>This document supersedes all previous releases to this subject.</p>
Place and date	Jyväskylä, 2022-01-13 On behalf of Black Bruin Inc. 
Name	Tero Ylä-Mononen
Title	R&D Manager
<hr/> <small>BLACK BRUIN INC. P.O. Box 633, FI-40101 JYVÄSKYLÄ, FINLAND +358 20 755 0755   info@blackbruin.com   www.blackbruin.com</small>	

## 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.



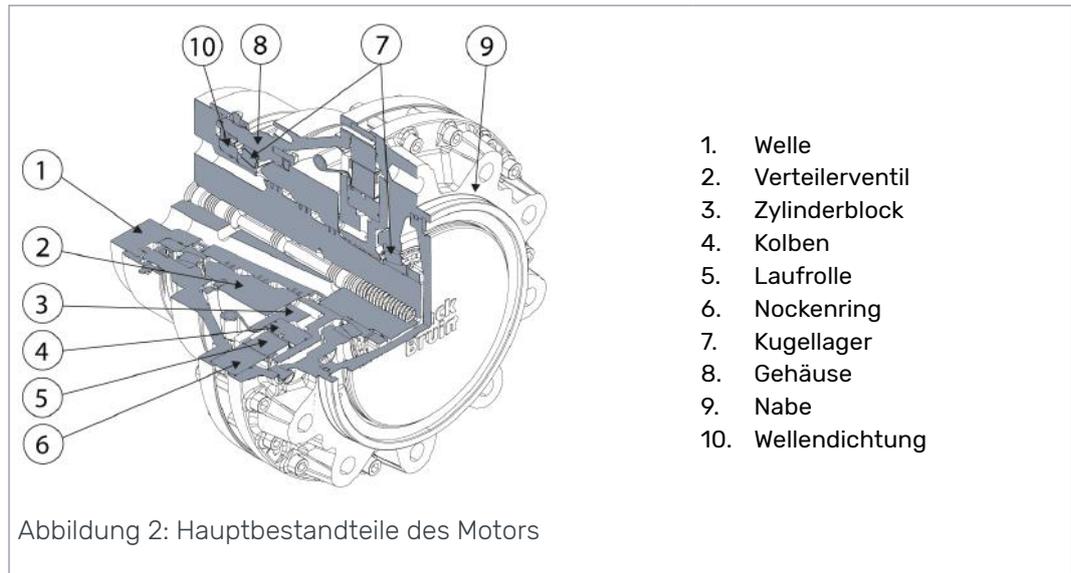
**Achtung:**

Kann zu Schäden am Produkt führen.

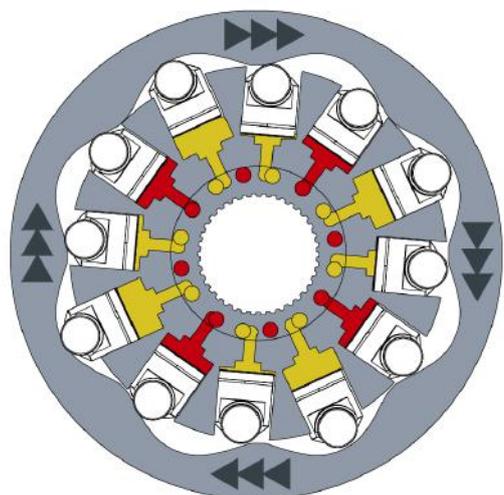
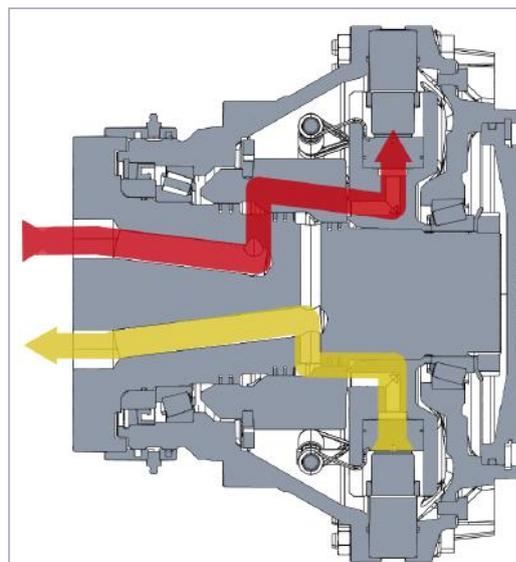
## 3 Beschreibung des Motors

### 3.1 Funktionsprinzip

BB und BBC Motoren verfügen über ein drehbares Gehäuse. Dies bedeutet, dass die Motorwelle und der Zylinderblock bei laufendem Motor an Ort und Stelle bleiben.



Die Drehung des Motors erfolgt durch Zuführung von unter Druck stehender Hydraulikflüssigkeit durch die Motorwelle 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 Arbeitstakt vor.



### 3.2 Typenschlüssel Motor BB-Serie

<b>TYPENSCHLÜSSEL BB-SERIE</b>	<b>40DVVVYW40</b>
Hydraulikmotoren mit Haltebremse	

<b>40</b>	<b>40DVVVYW40</b>
Standard-Typenschlüssel BB-Serie	

<b>D: Motorrahmengröße</b>	<b>40DVVVYW40</b>	<b>BB 4</b>	<b>BB 5</b>	<b>BB 6</b>	<b>BB 7</b>
BB 4: 630-800 ccm	<u>4</u>	•			
BB 5: 1000-1600 ccm	<u>5</u>		•		
BB 6: 2000-3150 ccm	<u>6</u>			•	
BB 7: 4000-6300 ccm	<u>7</u>				•

<b>VVV: Hubvolumen des Motors</b>	<b>40DVVVYW40</b>	<b>BB 4</b>	<b>BB 5</b>	<b>BB 6</b>	<b>BB 7</b>
BB 4 Hubvolumina	<u>063</u> : 630 cm <sup>3</sup> /U	•			
	<u>080</u> : 800 cm <sup>3</sup> /U	•			
BB 5 Hubvolumina	<u>100</u> : 1000 cm <sup>3</sup> /U		•		
	<u>125</u> : 1250 cm <sup>3</sup> /U		•		
	<u>160</u> : 1600 cm <sup>3</sup> /U		•		
BB 6 Hubvolumina	<u>200</u> : 2000 cm <sup>3</sup> /U			•	
	<u>250</u> : 2500 cm <sup>3</sup> /U			•	
	<u>315</u> : 3150 cm <sup>3</sup> /U			•	
BB 7 Hubvolumina	<u>400</u> : 4000 cm <sup>3</sup> /U				•
	<u>500</u> : 5000 cm <sup>3</sup> /U				•
	<u>630</u> : 6300 cm <sup>3</sup> /U				•

<b>Y: Freilauf</b>	<b>40DVVVYW40</b>	<b>BB 4</b>	<b>BB 5</b>	<b>BB 6</b>	<b>BB 7</b>
Hydraulischer Freilauf	<u>1</u>	•	•	•	•
Mechanischer Freilauf	<u>2</u>	•	•	•	•

<b>W: Mehrgangoption</b>	<b>40DVVVYW40</b>	<b>BB 4</b>	<b>BB 5</b>	<b>BB 6</b>	<b>BB 7</b>
Festes Hubvolumen	<u>1</u>	•	•	•	•
2-Gang	<u>2</u> : Drehung im Uhrzeigersinn	•	•	•	•
2-Gang	<u>3</u> : Drehung gegen den Uhrzeigersinn	•	•	•	•

<b>Code-Beispiel</b>	<b>4051602140</b>
	<b>40DVVVYW40</b>
40 =	Die Motormodellserie ist "BB"
D =	Der Rahmen des Motors ist "BB 5"
VVV =	Das Hubvolumen des Motors beträgt 1600 cm <sup>3</sup>
Y =	Der Motor mit mechanischem Freilauf

<b>Code-Beispiel</b>	<b>4051602140</b>
W =	Der Motor mit festem Hubvolumen
4 =	Der Motor mit einer Mehrscheiben-Nasshaltebremse
0 =	Der Motor ist ein Standardmotor

### 3.3 Typenschlüssel Motor BBC-Serie

<b>TYPENSCHLÜSSEL BBC-SERIE</b>	<b>CDVWE1Y0AA</b>
Hydraulikmotoren	

<b>C</b>	<b>C DVWE1Y0AA</b>
Standard-Typenschlüssel BBC-Serie	

<b>D: Motorrahmengröße</b>	<b>CDVWE1Y0AA</b>	<b>BBC 02</b>	<b>BBC 03</b>	<b>BBC 05</b>
BBC 02: 705-1018 ccm	<u>2</u>	•		
BBC 03: 909-1313 ccm	<u>3</u>		•	
BBC 05: 1572-2271 ccm	<u>5</u>			•

<b>V: Hubvolumen des Motors</b>	<b>CDVWE1Y0AA</b>	<b>BBC 02</b>	<b>BBC 03</b>	<b>BBC 05</b>
BBC 02 Hubvolumina	<u>1</u> : 750 cm <sup>3</sup> /U	•		
	<u>3</u> : 862 cm <sup>3</sup> /U	•		
	<u>5</u> : 1018 cm <sup>3</sup> /U	•		
BBC 03 Hubvolumina	<u>1</u> : 909 cm <sup>3</sup> /U		•	
	<u>3</u> : 1111 cm <sup>3</sup> /U		•	
	<u>5</u> : 1313 cm <sup>3</sup> /U		•	
BBC 05 Hubvolumina	<u>1</u> : 1572 cm <sup>3</sup> /U			•
	<u>3</u> : 1922 cm <sup>3</sup> /U			•
	<u>5</u> : 2271 cm <sup>3</sup> /U			•

<b>W: Mehrgangoption</b>	<b>CDVWE1Y0AA</b>	<b>BBC 02</b>	<b>BBC 03</b>	<b>BBC 05</b>
1-Gang	<u>1</u> : Festes Hubvolumen	•	•	•
2-Gang	<u>2</u> : 100 / 50 % Hubvolumen	•	•	•
4-Gang	<u>7</u> : 100 / 75 / 50 / 25 % Hubvolumen			•

<b>E: Bremsoption</b>	<b>CDVWE1Y0AA</b>	<b>BBC 02</b>	<b>BBC 03</b>	<b>BBC 05</b>
Ohne Bremse	<u>0</u>	•	•	•
Statische Mehrscheiben-Nassbremse	<u>1</u>	•	•	•
Dynamische Bremse + statische Mehrscheiben-Nasshaltebremse	<u>C</u>	•	•	

## Beschreibung des Motors

<b>Y: Freilauf</b>	<b>CDVWE1Y0AA</b>	<b>BBC 02</b>	<b>BBC 03</b>	<b>BBC 05</b>
Hydraulischer Freilauf	0	•	•	•
Mechanischer Freilauf	1	•	•	•

<b>Code-Beispiel</b>	<b>C2321110AA</b>
	<b>CDVWE1Y0AA</b>
C =	Die Motormodellserie ist "BBC"
D =	Der Rahmen des Motors ist "BBC 02"
V =	Das Hubvolumen des Motors beträgt 862 cm <sup>3</sup> /U
W =	Der Motor mit einem 2-Gang-Ventil (862 cm <sup>3</sup> - 1/1 Verdr., 431 cm <sup>3</sup> - 1/2 Verdr.)
E =	Der Motor mit einer Mehrscheiben-Nasshaltebremse
1 =	Der Motor mit einer Gehäusespülleitung
Y =	Der Motor mit mechanischem Freilauf
0 =	k.A.
AA =	Der Motor ist ein Standardmotor

## 3.4 Technische Daten BB-Serie

<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>BB 4</b>		<b>BB 5</b>		
<b>Hubvolumen [cm<sup>3</sup>]</b>	630	800	1000	1250	1600
<b>Maximales Drehmoment [Nm]</b>					
Spitzendrehmoment	3300	4190	5240	6540	8380
intermittierend	2825	3590	4490	5610	7180
<b>Max. Betriebsleistung [kW]</b>					
bei vollem Hubvolumen	35			50	
bei teilweisem Hubvolumen	21			30	
<b>Max. Drehzahl [rpm]</b>					
bei vollem Hubvolumen	240	185	200	160	125
bei teilw. Hubvolumen	360	275	300	240	185
freilaufend	600			500	
<b>Min. Drehzahl [rpm]</b>	2			2	
<b>Max. Betriebsdruck [bar]</b>					
Spitzendruck	350			350	
intermittierend <sup>1)</sup>	300			300	
<b>Max. Gehäusedruck [bar]</b>					
Durchschnitt	2			2	
intermittierend <sup>1)</sup>	10			10	
<b>Steuerdruck für internes Ventil [bar]</b>					
Ventil ausgelassen	0-2			0-2	
Ventil eingerastet	15-30 <sup>2)</sup>			15-30 <sup>2)</sup>	
<b>Max. Durchflussmenge [l/min]</b>					
bei vollem Hubvolumen	150			200	

<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>BB 4</b>	<b>BB 5</b>
bei teilw. Hubvolumen	113	150
<b>Federbetriebene Mehrscheiben-Nassbremse (Haltebremse)</b>		
Bremsmoment (min.) [Nm] <sup>3)</sup>	3700	8000
Freigabedruck [bar]	70	86
Bremsdruck (max.) [bar]	300	300
benötigte Ölmenge [ccm]	30	40
<b>Gewicht [kg]</b>	66	114

<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>BB 6</b>			<b>BB 7</b>		
<b>Hubvolumen [cm<sup>3</sup>]</b>	2000	2500	3150	4000	5000	6300
<b>Maximales Drehmoment [Nm]</b>						
Spitzendrehmoment	13440	16810	21170	26890	33530	42300
intermittierend	11950	14940	18820	23900	29800	37600
<b>Max. Betriebsleistung [kW]</b>						
bei vollem Hubvolumen	90			130		
bei teilweisem Hubvolumen	54			80		
<b>Max. Drehzahl [rpm]</b>						
bei vollem Hubvolumen	175	140	110	125	100	80
bei teilw. Hubvolumen	220	180	145	160	130	105
freilaufend	400			350		
<b>Min. Drehzahl [rpm]</b>	2			2		
<b>Max. Betriebsdruck [bar]</b>						
Spitzendruck	450			450		
intermittierend <sup>1)</sup>	400			400		
<b>Max. Gehäusedruck [bar]</b>						
Durchschnitt	2			2		
intermittierend <sup>1)</sup>	10			10		
<b>Steuerdruck für internes Ventil [bar]</b>						
Ventil ausgelassen	0-2			0-2		
Ventil eingerastet	15-30 <sup>2)</sup>			15-30 <sup>2)</sup>		
<b>Max. Durchflussmenge [l/min]</b>						
bei vollem Hubvolumen	350			500		
bei teilw. Hubvolumen	225			325		
<b>Federbetriebene Mehrscheiben-Nassbremse (Haltebremse)</b>						
Bremsmoment (min.) [Nm] <sup>3)</sup>	20000			40000		
Freigabedruck [bar]	52			63		
Bremsdruck (max.) [bar]	250			250		

## Beschreibung des Motors

<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>BB 6</b>	<b>BB 7</b>
benötigte Ölmenge [ccm]	110	140
<b>Gewicht [kg]</b>	189	365

<sup>1)</sup> Intermittierender Betrieb: zulässige Werte für maximal 10% pro Minute.

<sup>2)</sup> Bei einem Steuerdruck von mehr als 30 bar muss die Steuerleitung gedrosselt werden.

<sup>3)</sup> Bremsmoment für die neue Bremse.

## 3.5 Technische Daten BBC-Serie

<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>BBC 02</b>			<b>BBC 03</b>		
<b>Hubvolumen [cm<sup>3</sup>]</b>	705	862	1018	909	1111	1313
<b>Maximales Drehmoment [Nm]</b>						
Spitzendrehmoment	4645	5680	5965	5990	7320	7690
intermittierend	4130	5050	5220	5325	6510	6730
<b>Max. Betriebsleistung [kW]</b>						
bei vollem Hubvolumen	42			50		
bei teilweisem Hubvolumen	28			33		
<b>Max. Drehzahl [rpm]</b>						
bei vollem Hubvolumen	223	182	154	206	169	143
bei teilw. Hubvolumen	318	260	220	290	238	201
freilaufend	450			425		
<b>Min. Drehzahl [rpm]</b>	2			2		
<b>Max. Betriebsdruck [bar]</b>						
Spitzendruck	450	450	400	450	450	400
intermittierend <sup>1)</sup>	400	400	350	400	400	350
<b>Max. Gehäusedruck [bar]</b>						
Durchschnitt	2			2		
intermittierend <sup>1)</sup>	10			10		
<b>Steuerdruck für internes Ventil [bar]</b>						
Ventil ausgelassen	0-2			0-2		
Ventil eingerastet	15-30 <sup>2)</sup>			15-30 <sup>2)</sup>		
<b>Max. Durchflussmenge [l/min]</b>						
bei vollem Hubvolumen	157			187		
bei teilw. Hubvolumen	112			132		
<b>Federbetriebene Mehrscheiben-Nassbremse (Haltebremse)</b>						
Bremsmoment (min.) [Nm] <sup>3)</sup>	6560			8470		
Freigabedruck [bar]	16			16		
Bremsdruck (max.) [bar]	30			30		

<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>BBC 02</b>	<b>BBC 03</b>
benötigte Ölmenge [ccm]	120	150
<b>Dynamische Mehrscheibenbremse (Servobremse)</b>		
Bremsmoment (min.) [Nm] <sup>3)</sup>	7800	10700
Bremsdruck (max.) [bar]	60	60
<b>Gewicht [kg]</b>		
ohne Bremse	62	80
mit Haltebremse	72	96
mit Doppelbremse	122	148

<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>BBC 05</b>		
<b>Hubvolumen [cm<sup>3</sup>]</b>	1572	1922	2271
<b>Maximales Drehmoment [Nm]</b>			
Spitzendrehmoment	10360	12670	13305
intermittierend	9210	11260	11640
<b>Max. Betriebsleistung [kW]</b>			
bei vollem Hubvolumen	72		
bei 3/4-Hubvolumen	60		
bei teilweisem Hubvolumen	48		
bei 1/4-Hubvolumen	32		
<b>Max. Drehzahl [rpm]</b>			
bei vollem Hubvolumen	172	141	119
bei 3/4-Hubvolumen	205	168	142
bei teilw. Hubvolumen	244	200	169
bei 1/4-Hubvolumen	326	266	226
freilaufend	400		
<b>Min. Drehzahl [rpm]</b>	2		
<b>Max. Betriebsdruck [bar]</b>			
Spitzendruck	450	450	400
intermittierend <sup>1)</sup>	400	400	350
<b>Max. Gehäusedruck [bar]</b>			
Durchschnitt	2		
intermittierend <sup>1)</sup>	10		
<b>Steuerdruck für internes Ventil [bar]</b>			
Ventil ausgelassen	0-2		
Ventil eingerastet	15-30 <sup>2)</sup>		
<b>Max. Durchflussmenge [l/min]</b>			
bei vollem Hubvolumen	270		
bei 3/4-Hubvolumen	242		

## Beschreibung des Motors

<b>TECHNISCHE DATEN</b>	<b>BBC 05</b>
bei teilw. Hubvolumen	192
bei 1/4-Hubvolumen	128
<b>Federbetriebene Mehrscheiben-Nassbremse (Haltebremse)</b>	
Bremsmoment (min.) [Nm] <sup>3)</sup>	20600
Freigabedruck [bar]	16
Bremsdruck (max.) [bar]	30
benötigte Ölmenge [ccm]	260
<b>Gewicht [kg]</b>	
ohne Bremse	138
mit Haltebremse	158

<sup>1)</sup> Intermittierender Betrieb: zulässige Werte für maximal 10% pro Minute.

<sup>2)</sup> Bei einem Steuerdruck von mehr als 30 bar muss die Steuerleitung gedrosselt werden.

<sup>3)</sup> Bremsmoment für die neue Bremse.

## 3.6 Motorschnittstellen

### 3.6.1 Hauptabmessungen

#### Motoren BB-Serie mit statischer Mehrscheibenbremse

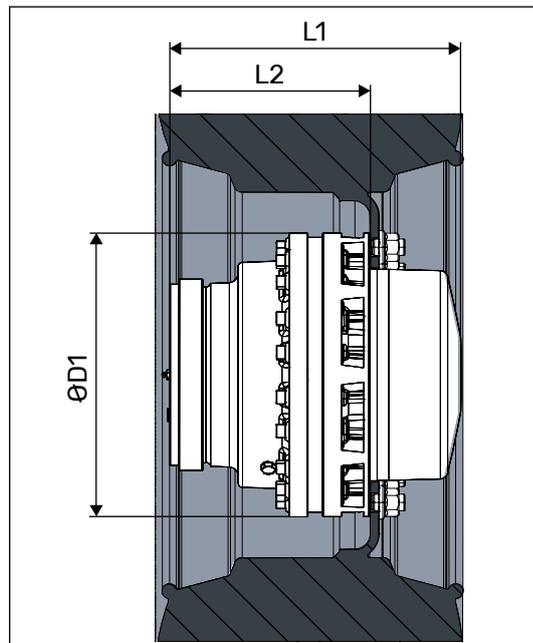


Abbildung 5: Hauptabmessungen des Motors.

<b>HAUPTABMESSUNGEN</b>	<b>BB 4</b>	<b>BB 5</b>	<b>BB 6</b>	<b>BB 7</b>
<b>Motor</b>				

HAUPTABMESSUNGEN		BB 4	BB 5	BB 6	BB 7
L1	[mm]	420	469	480	550
L2	[mm]	265	282	320	382
D1	[mm]	278	342	408	512

### Motoren BBC-Serie ohne Bremse

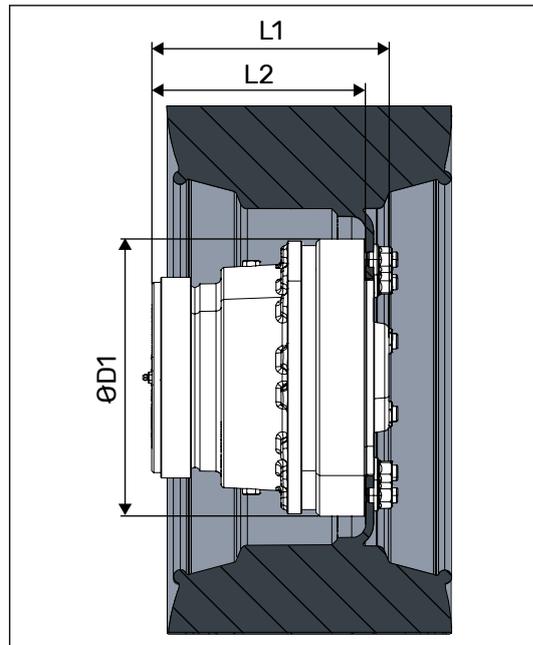


Abbildung 6: Hauptabmessungen des Motors.

HAUPTABMESSUNGEN		BBC 02	BBC 03	BBC 05
<b>Motor</b>				
L1	[mm]	254	268	298
L2	[mm]	233	241	259
D1	[mm]	282	315	376

**Motoren BBC-Serie mit statischer Mehrscheibenbremse**

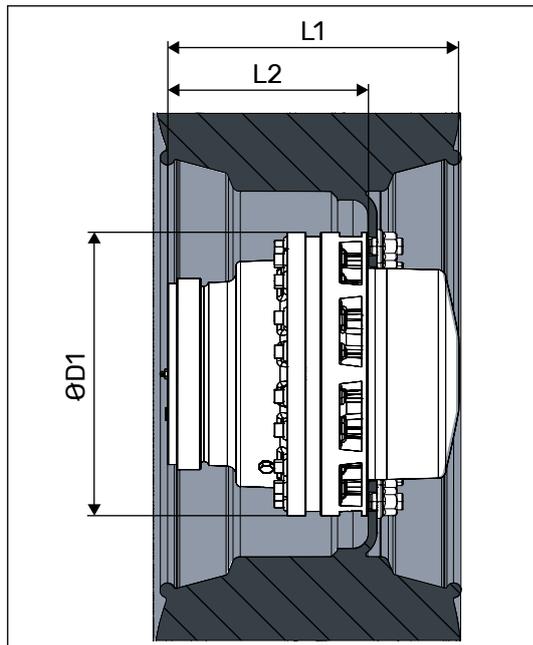


Abbildung 7: Hauptabmessungen des Motors.

HAUPTABMESSUNGEN		BBC 02	BBC 03	BBC 05
<b>Motor</b>				
L1	[mm]	322	331	383
L2	[mm]	236	241	263
D1	[mm]	282	315	376

**Motoren BBC-Serie mit Doppelbremse**

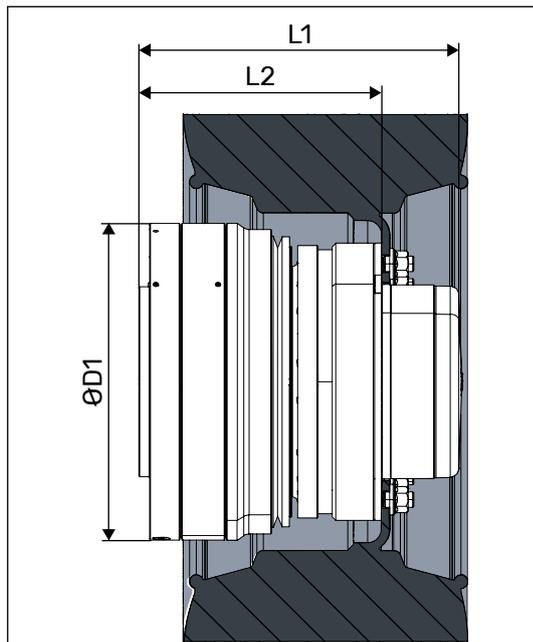


Abbildung 8: Hauptabmessungen des Motors.

HAUPTABMESSUNGEN		BBC 02	BBC 03
<b>Motor</b>			
L1	[mm]	353	364
L2	[mm]	267	274
D1	[mm]	360	360

### 3.6.2

#### Wellenschnittstelle

Der Motor ist mit dem Wellenflansch an der Karosserie des Fahrzeugs oder der Vorrichtung befestigt. Die hydraulischen Anschlüsse des Motors befinden sich auf der ebenen Fläche des Wellenflansches.

#### Motoren BB-Serie mit statischer Mehrscheibenbremse

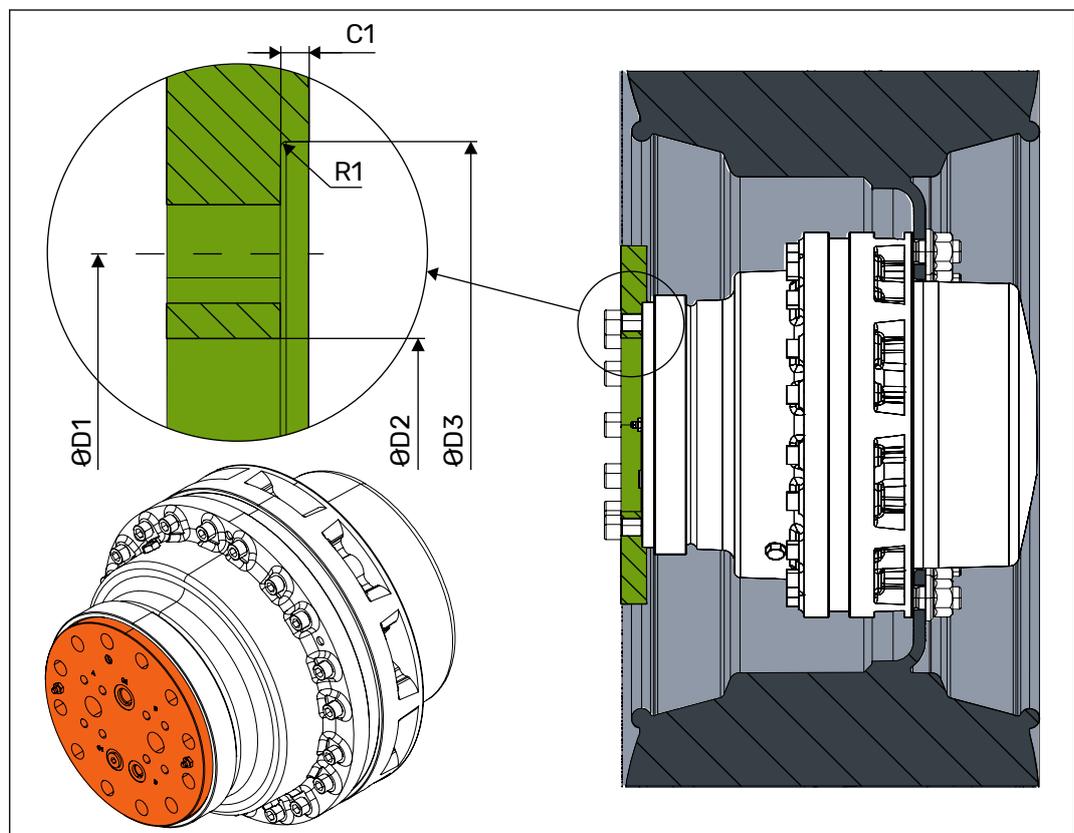


Abbildung 9: Abmessungen Schnittstelle Welle

SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN		BB 4	BB 5	BB 6	BB 7
<b>Schnittstelle Welle</b>					
D1	[mm]	140	175	200	260
	Muster	6x60°	8x45°	12x30°	16x22,5°
	Größe	M16x2,0	M16x2,0	M20x1,5	M20x1,5
	Festigkeitsklasse <sup>1)</sup>	12,9	12,9	12,9	12,9
	Anzugsmoment <sup>2)</sup> [Nm]	330	330	650	650

## Beschreibung des Motors

<b>SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN</b>		<b>BB 4</b>	<b>BB 5</b>	<b>BB 6</b>	<b>BB 7</b>
D2	min. <sup>3)</sup> [mm]	114	150	170	220
D3	min. <sup>4)</sup> [mm]	165	200	240	300
R1	max. [mm]	1	1	1	1
C1	[mm]	4-10	4-10	4-10	4-10

<sup>1)</sup> Festigkeitsklasse wie in ISO898-1. Überprüfen Sie bei niedrigerer Festigkeitsklasse die Belastbarkeit der Maschine und das Anzugsmoment.

<sup>2)</sup> Deklarierte Werte dienen nur als Referenz. Verwenden Sie immer anwendungsspezifische Anzugsmomente, wenn diese angegeben sind.

<sup>3)</sup> Freiraum für Hydraulikan schlüsse.

<sup>4)</sup> Empfohlene Funktion zur Unterstützung und Zentrierung des Motors.

## Motoren BBC-Serie ohne Bremse

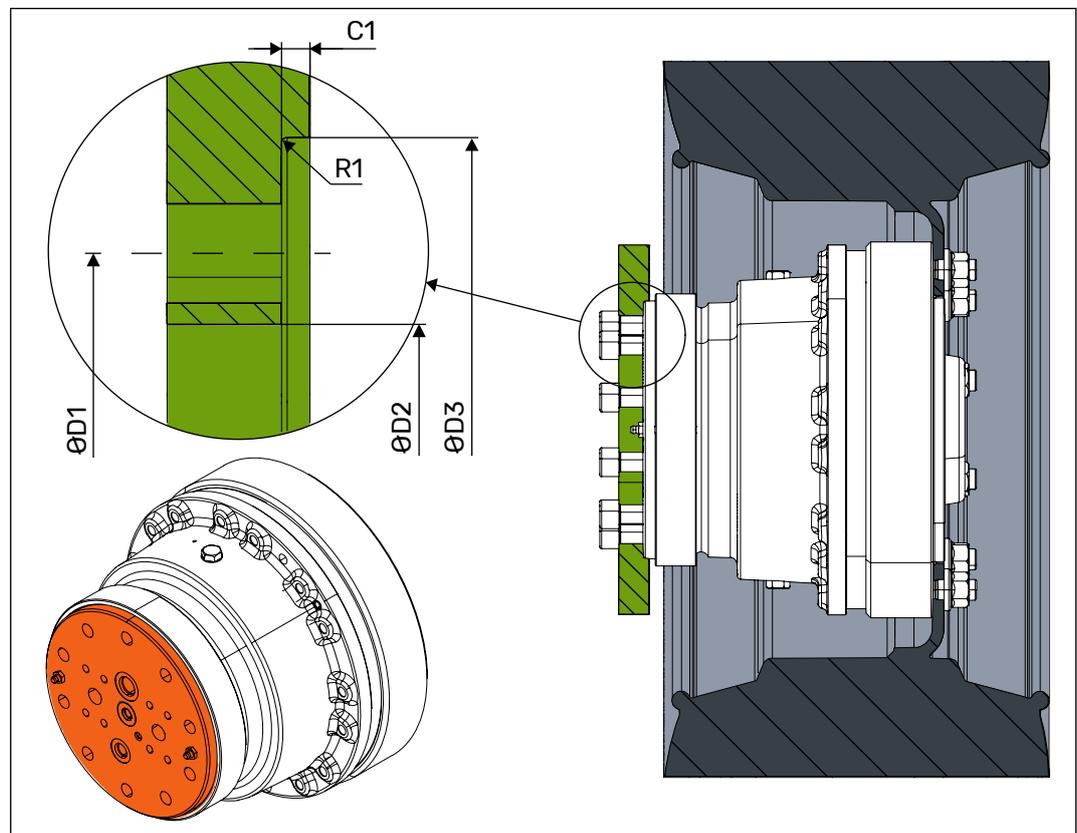


Abbildung 10: Abmessungen Schnittstelle Welle

<b>SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN</b>		<b>BBC 02</b>	<b>BBC 03</b>	<b>BBC 05</b>
<b>Schnittstelle Welle</b>				
D1	[mm]	160	175	200
	Muster	8x45°	10x36°	12x30°
	Größe	M16x2,0	M16x2,0	M20x1,5
	Festigkeitsklasse <sup>1)</sup>	12,9	12,9	12,9

<b>SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN</b>	<b>BBC 02</b>	<b>BBC 03</b>	<b>BBC 05</b>
Anzugsmoment <sup>2)</sup> [Nm]	330	330	650
D2 min. <sup>3)</sup> [mm]	135	150	166
D3 min. <sup>4)</sup> [mm]	200	216	240
R1 max. [mm]	1	1	1
C1 [mm]	4-10	4-10	4-10

- 1) Festigkeitsklasse wie in ISO898-1. Überprüfen Sie bei niedrigerer Festigkeitsklasse die Belastbarkeit der Maschine und das Anzugsmoment.  
 2) Deklarierte Werte dienen nur als Referenz. Verwenden Sie immer anwendungsspezifische Anzugsmomente, wenn diese angegeben sind.  
 3) Freiraum für Hydraulikanschlüsse.  
 4) Empfohlene Funktion zur Unterstützung und Zentrierung des Motors.

### Motoren BBC-Serie mit statischer Mehrscheibenbremse

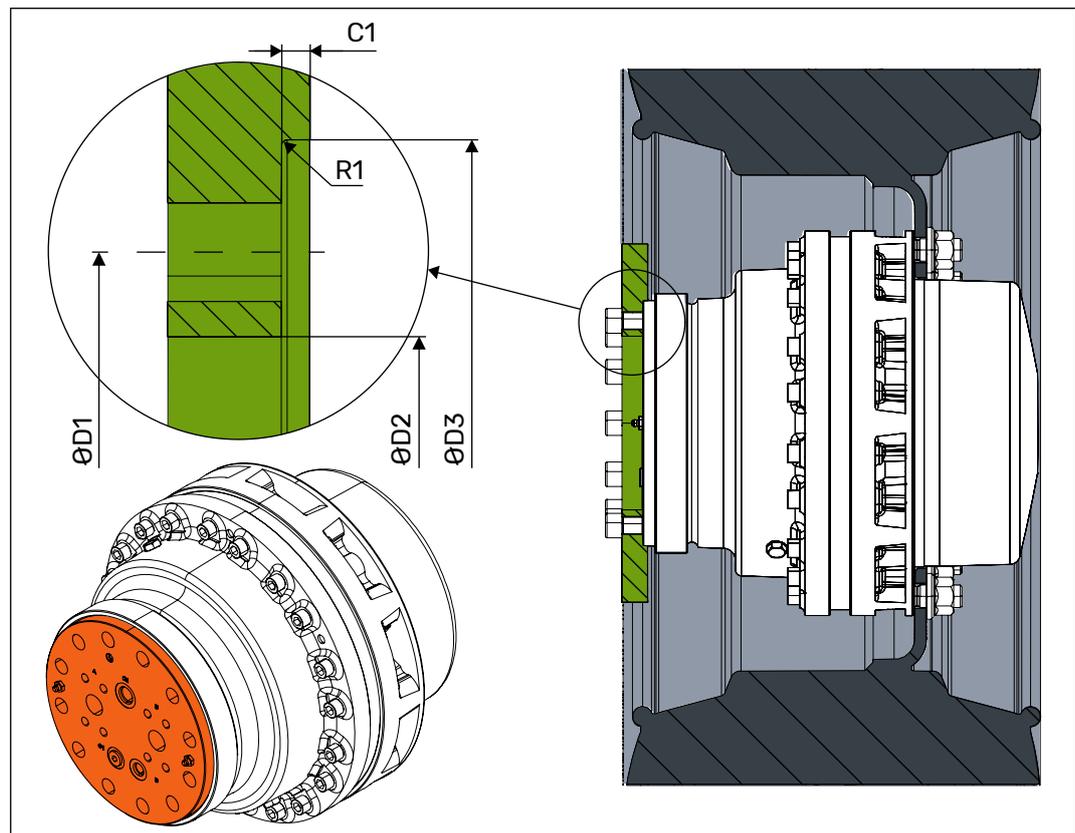


Abbildung 11: Abmessungen Schnittstelle Welle

<b>SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN</b>	<b>BBC 02</b>	<b>BBC 03</b>	<b>BBC 05</b>
<b>Schnittstelle Welle</b>			
D1 [mm]	160	175	200
Muster	8x45°	10x36°	12x30°
Größe	M16x2,0	M16x2,0	M20x1,5

## Beschreibung des Motors

<b>SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN</b>		<b>BBC 02</b>	<b>BBC 03</b>	<b>BBC 05</b>
	Festigkeitsklasse <sup>1)</sup>	12,9	12,9	12,9
	Anzugsmoment <sup>2)</sup> [Nm]	330	330	650
D2	min. <sup>3)</sup> [mm]	135	150	166
D3	min. <sup>4)</sup> [mm]	200	216	240
R1	max. [mm]	1	1	1
C1	[mm]	4-10	4-10	4-10

<sup>1)</sup> Festigkeitsklasse wie in ISO898-1. Überprüfen Sie bei niedrigerer Festigkeitsklasse die Belastbarkeit der Maschine und das Anzugsmoment.

<sup>2)</sup> Deklarierte Werte dienen nur als Referenz. Verwenden Sie immer anwendungsspezifische Anzugsmomente, wenn diese angegeben sind.

<sup>3)</sup> Freiraum für Hydraulikanschlüsse.

<sup>4)</sup> Empfohlene Funktion zur Unterstützung und Zentrierung des Motors.

## Motoren BBC-Serie mit Doppelbremse

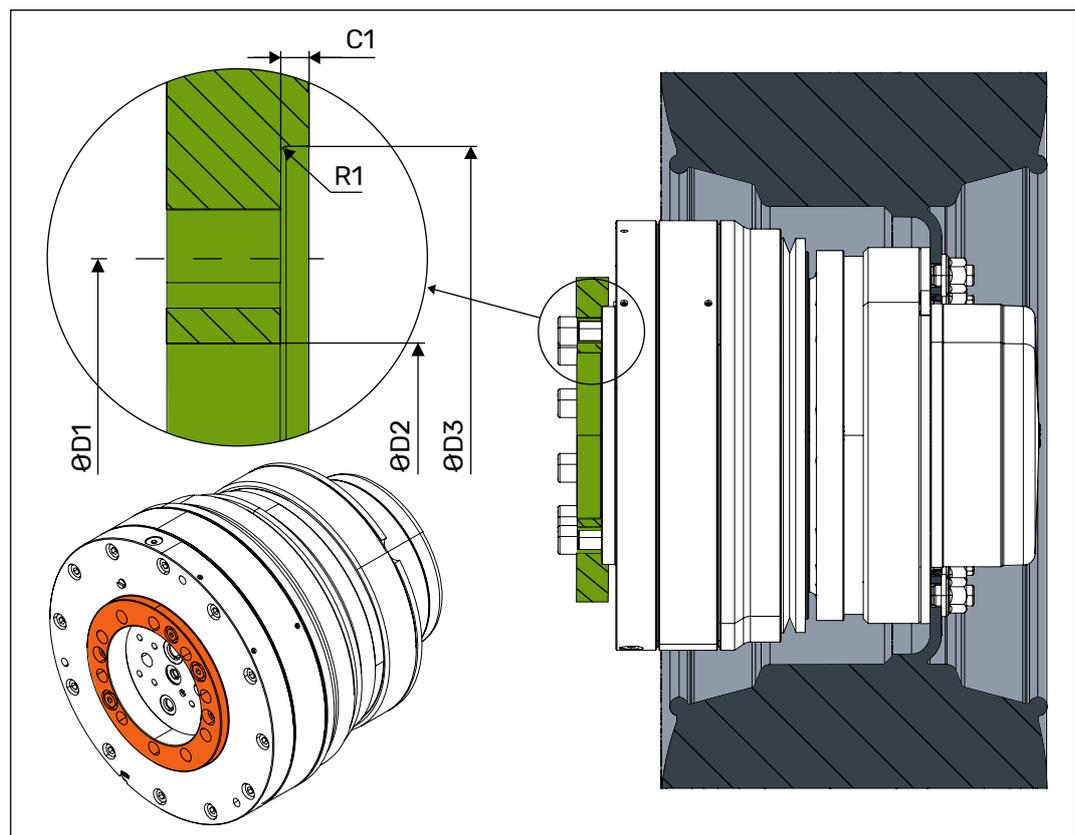


Abbildung 12: Abmessungen Schnittstelle Welle

<b>SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN</b>		<b>BBC 02</b>	<b>BBC 03</b>
<b>Schnittstelle Welle</b>			
D1	[mm]	160	175

SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN		BBC 02	BBC 03
	Muster	8x45°	10x36°
	Größe	M16x2,0	M16x2,0
	Festigkeitsklasse <sup>1)</sup>	12,9	12,9
	Anzugsmoment <sup>2)</sup> [Nm]	330	330
D2	min. <sup>3)</sup> [mm]	135	150
D3	min. <sup>4)</sup> [mm]	200	216
R1	max. [mm]	1	1
C1	[mm]	4-10	4-10

<sup>1)</sup> Festigkeitsklasse wie in ISO898-1. Überprüfen Sie bei niedrigerer Festigkeitsklasse die Belastbarkeit der Maschine und das Anzugsmoment.

<sup>2)</sup> Deklarierte Werte dienen nur als Referenz. Verwenden Sie immer anwendungsspezifische Anzugsmomente, wenn diese angegeben sind.

<sup>3)</sup> Freiraum für Hydraulikanschlüsse.

<sup>4)</sup> Empfohlene Funktion zur Unterstützung und Zentrierung des Motors.

### 3.6.3

#### Naben-Schnittstellen



##### Hinweis:

Die Befestigungsschrauben sind nicht in der Lieferung enthalten. Korrekte Dimensionierung und Verfügbarkeit der Nabenschrauben sicherstellen.

Es gibt mehrere verschiedene Arten von Befestigungsschrauben für die Naben-Schnittstelle. Wählen Sie die Nabenschrauben entsprechend der Felgenausführung aus.

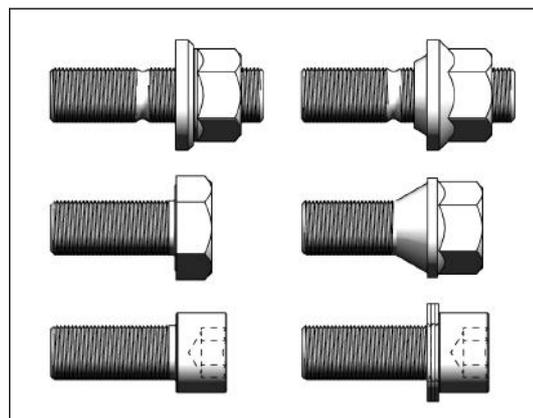


Abbildung 13: Varianten der Nabebefestigungsschrauben.

### Motoren BB-Serie mit statischer Mehrscheibenbremse

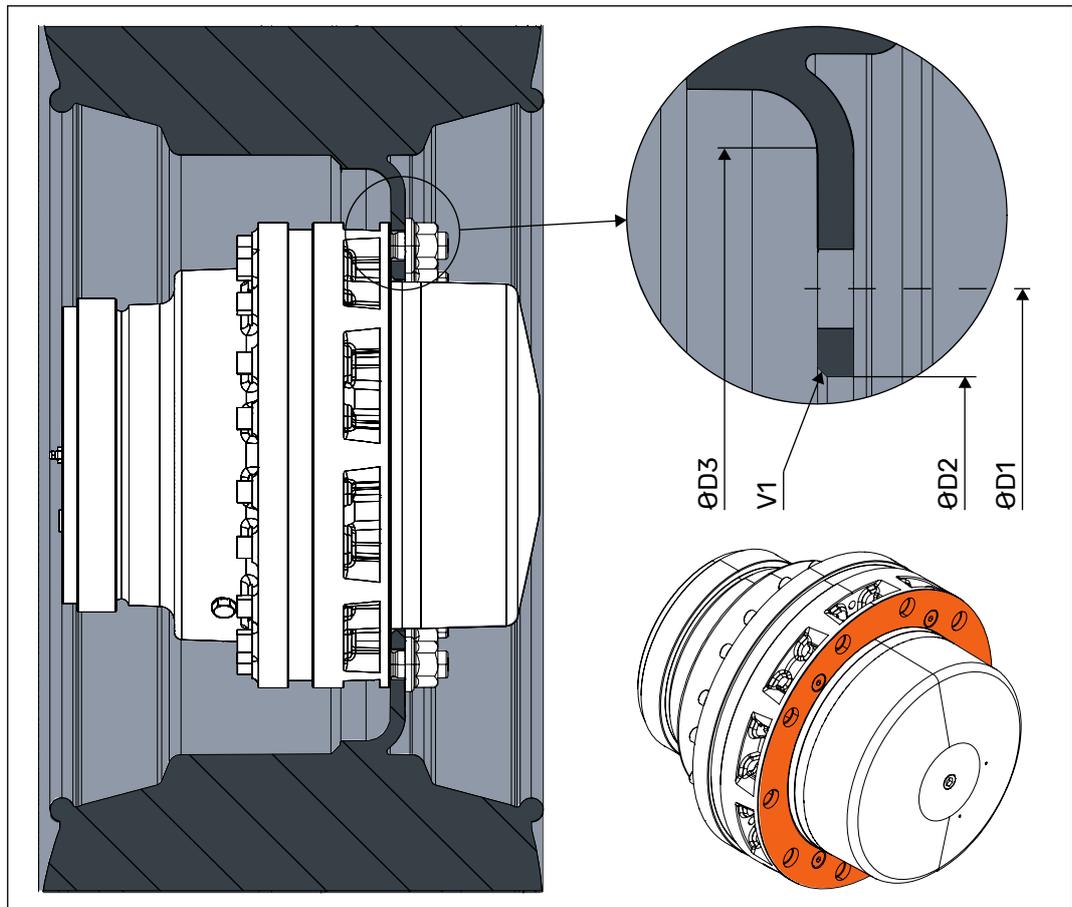


Abbildung 14: Abmessungen Naben-Schnittstelle

<b>SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN</b>		<b>BB 4</b>	<b>BB 5</b>	<b>BB 6</b>	<b>BB 7</b>
<b>Naben-Schnittstelle</b>					
D1	[mm]	205	275	335	425
	Muster	6x60°	8x45°	10x36°	12x30°
	Größe	M18x1,5	M20x1,5	M22x1,5	M22x1,5
	Festigkeitsklasse <sup>1)</sup>	10,9	10,9	10,9	10,9
	Anzugsmoment <sup>2)</sup> [Nm]	383	540	728	728
D2	min. [mm]	161	221	281	371
V1	min. [mm]	1x45°	1x45°	1x45°	1x45°
D3	min. [mm]	278	342	408	512

<sup>1)</sup> Festigkeitsklasse wie in ISO898-1. Überprüfen Sie bei niedrigerer Festigkeitsklasse die Belastbarkeit der Maschine und das Anzugsmoment.

<sup>2)</sup> Deklarierte Werte dienen nur als Referenz. Verwenden Sie immer anwendungsspezifische Anzugsmomente, wenn diese angegeben sind.

Die Radfelge oder die drehbare Vorrichtung ist an der Motornabe angebracht.

## Motoren BBC-Serie ohne Bremse

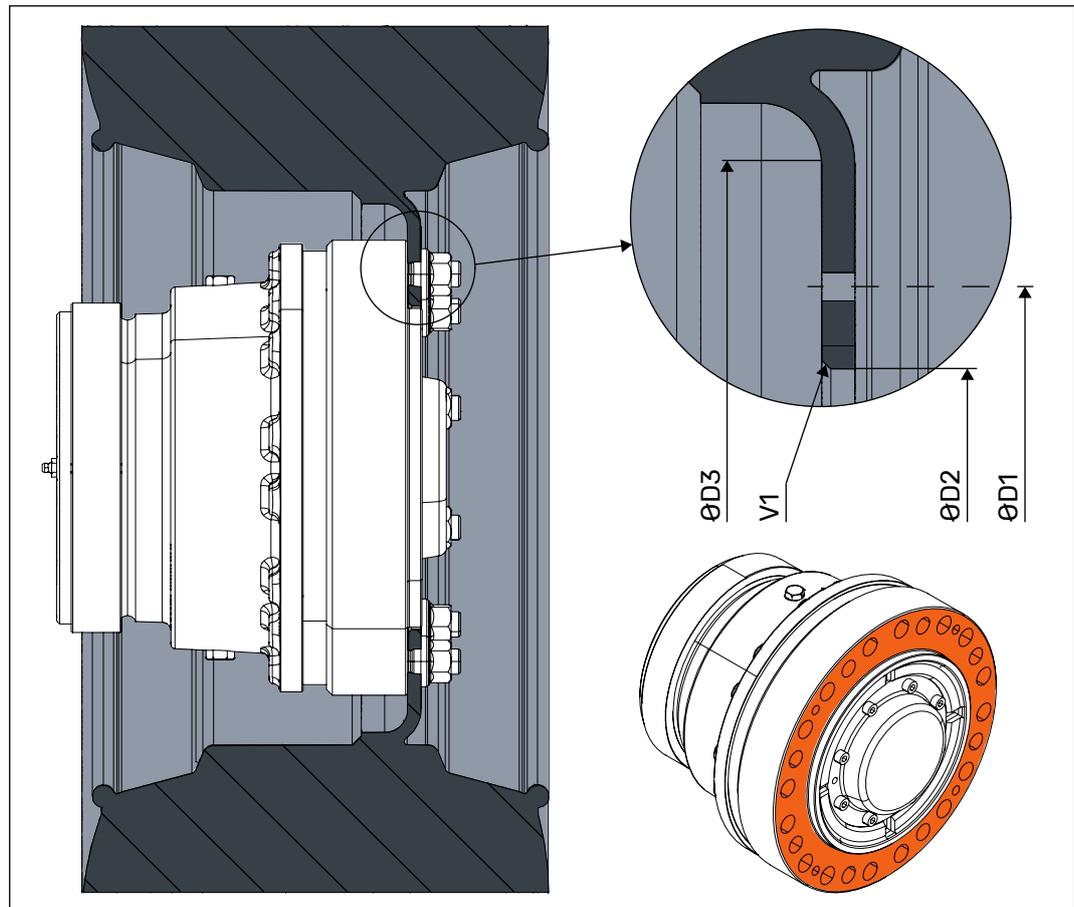


Abbildung 15: Abmessungen Naben-Schnittstelle

<b>SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN</b>		<b>BBC 02</b>	<b>BBC 03</b>	<b>BBC 05</b>
<b>Naben-Schnittstelle</b>				
D1	[mm]	225	275	335
	Muster	5x72°	8x45°	10x36°
	Größe	M22x1,5	M20x1,5	M22x1,5
	Festigkeitsklasse <sup>1)</sup>	10,9	10,9	10,9
	Anzugsmoment <sup>2)</sup> [Nm]	728	540	728
D2	min. [mm]	176	221	281
V1	min. [mm]	1x45°	1x45°	1x45°
D3	min. [mm]	282	315	376

<sup>1)</sup> Festigkeitsklasse wie in ISO898-1. Überprüfen Sie bei niedrigerer Festigkeitsklasse die Belastbarkeit der Maschine und das Anzugsmoment.

<sup>2)</sup> Deklarierte Werte dienen nur als Referenz. Verwenden Sie immer anwendungsspezifische Anzugsmomente, wenn diese angegeben sind.

Die Radfelge oder die drehbare Vorrichtung ist an der Motornabe angebracht.

### Motoren BBC-Serie mit statischer Mehrscheibenbremse

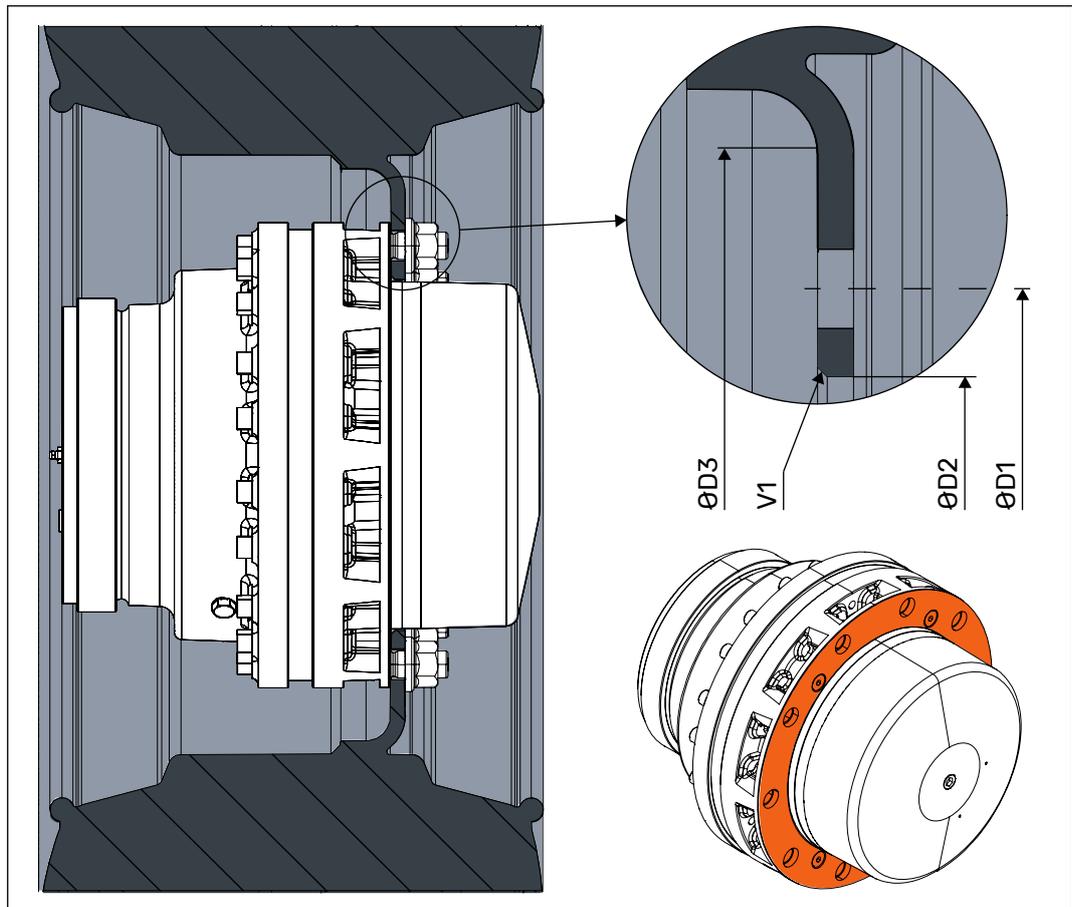


Abbildung 16: Abmessungen Naben-Schnittstelle

<b>SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN</b>		<b>BBC 02</b>	<b>BBC 03</b>	<b>BBC 05</b>
<b>Naben-Schnittstelle</b>				
D1	[mm]	225	275	335
	Muster	5x72°	8x45°	10x36°
	Größe	M22x1,5	M20x1,5	M22x1,5
	Festigkeitsklasse <sup>1)</sup>	10,9	10,9	10,9
	Anzugsmoment <sup>2)</sup> [Nm]	728	540	728
D2	min. [mm]	176	221	281
V1	min. [mm]	1x45°	1x45°	1x45°
D3	min. [mm]	282	315	376

<sup>1)</sup> Festigkeitsklasse wie in ISO898-1. Überprüfen Sie bei niedrigerer Festigkeitsklasse die Belastbarkeit der Maschine und das Anzugsmoment.

<sup>2)</sup> Deklarierte Werte dienen nur als Referenz. Verwenden Sie immer anwendungsspezifische Anzugsmomente, wenn diese angegeben sind.

Die Radfelge oder die drehbare Vorrichtung ist an der Motornabe angebracht.

## Motoren BBC-Serie mit Doppelbremse

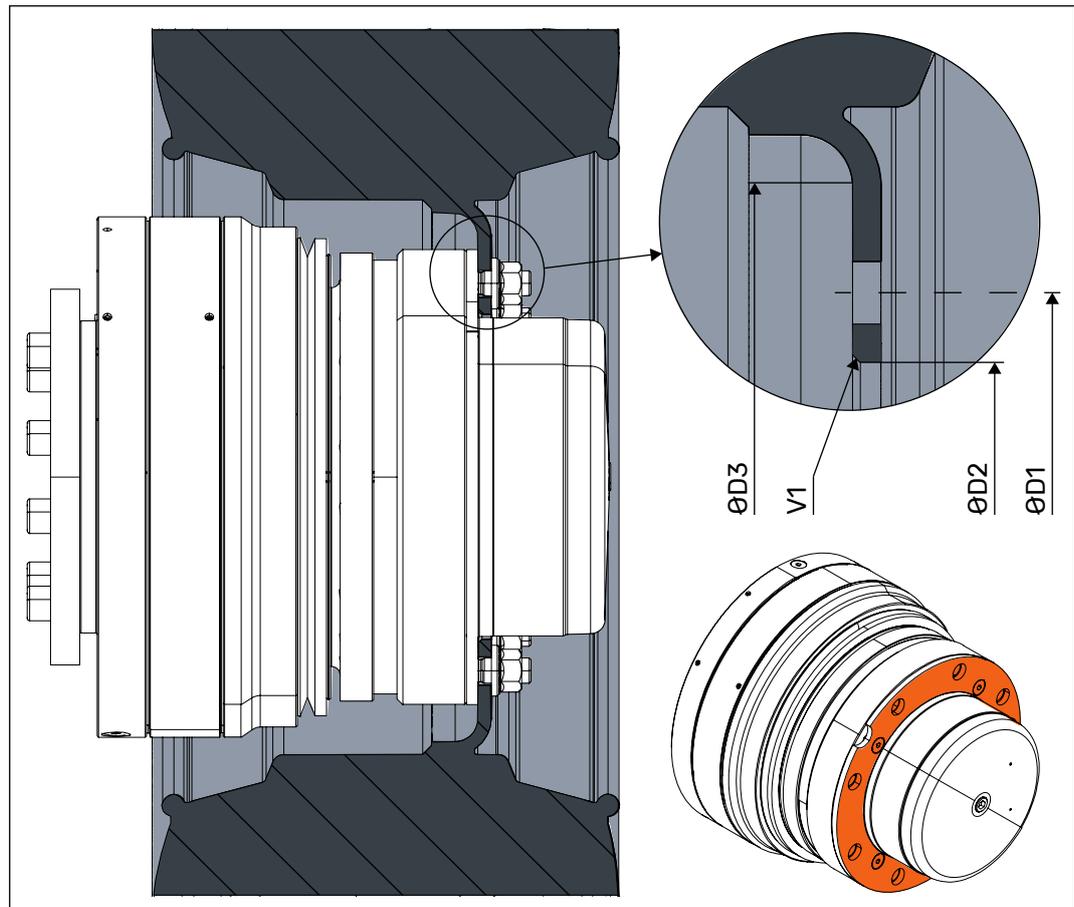


Abbildung 17: Abmessungen Naben-Schnittstelle

SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN		BBC 02	BBC 03
<b>Naben-Schnittstelle</b>			
D1	[mm]	225	275
	Muster	5x72°	8x45°
	Größe	M22x1,5	M20x1,5
	Festigkeitsklasse <sup>1)</sup>	10,9	10,9
	Anzugsmoment <sup>2)</sup> [Nm]	728	540
D2	min. [mm]	176	221
V1	min. [mm]	1x45°	1x45°
D3	min. [mm]	282	315

<sup>1)</sup> Festigkeitsklasse wie in ISO898-1. Überprüfen Sie bei niedrigerer Festigkeitsklasse die Belastbarkeit der Maschine und das Anzugsmoment.

<sup>2)</sup> Deklarierte Werte dienen nur als Referenz. Verwenden Sie immer anwendungsspezifische Anzugsmomente, wenn diese angegeben sind.

Die Radfelge oder die drehbare Vorrichtung ist an der Motornabe angebracht.

### 3.7 Drehrichtung

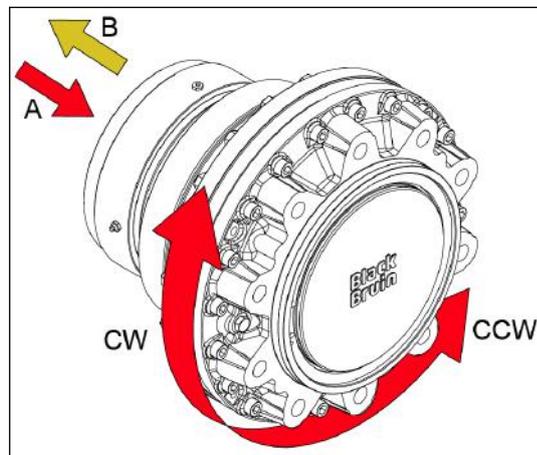


Abbildung 18: Drehrichtung des Motors.

Die Drehrichtung des Motors ist als Drehrichtung des Gehäuses von der Nabe zur Welle definiert.

Die Drehrichtung des BB-Motors und die Durchflussrichtung in den Arbeitsleitungen sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 1: Drehrichtung und Durchflussrichtung der BB-Motoren.

DREHRICHTUNG	Durchflussrichtung	
	A → B	B → A
40DVVVY <sup><u>1</u></sup> 40	im Uhrzeigersinn	gegen den Uhrzeigersinn
40DVVVY <sup><u>2</u></sup> 40	im Uhrzeigersinn	gegen den Uhrzeigersinn
40DVVVY <sup><u>3</u></sup> 40	gegen den Uhrzeigersinn	im Uhrzeigersinn

#### Bevorzugte Drehrichtung der BB-Motoren

Die bevorzugte Drehrichtung gilt für BB-Motoren mit 2-Gang-Ventil.

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

- **2** = bevorzugte Drehrichtung: im Uhrzeigersinn (Für die rechte Seite eines Fahrzeugs.)
- **3** = bevorzugte Drehrichtung: gegen den Uhrzeigersinn (Für die linke Seite eines Fahrzeugs.)

Die Drehrichtung des BBC-Motors und die Durchflussrichtung in den Arbeitsleitungen sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 2: Drehrichtung und Durchflussrichtung der BBC-Motoren.

DREHRICHTUNG	Durchflussrichtung	
	A → B	B → A
Keine bevorzugte Drehrichtung	im Uhrzeigersinn	gegen den Uhrzeigersinn

## 3.8 Freilauf

Hydrostatischer und mechanischer Freilauf sind Optionen für die Motoren der SerieBB und BBC.

Black Bruin Motoren können ohne Energieverlust- oder Überhitzungsprobleme freilaufen (stationärer Zylinderblock - keine Zentrifugalkräfte), sogar bei höheren Drehzahlen. Die Motoren können während der Bewegung ein- und ausgekuppelt werden.

### 3.8.1 Hydrostatischer Freilauf

Hydrostatischer Freilauf erfordert ein Leckölleitung-Prüfventil mit 0,5 bar (8 psi) Ansprechdruck und aktive Zuführung zwischen dem Prüfventil und dem Abflussanschluss des Motors.

Ein Prüfventil in der Leckölleitung reguliert den Druck im Gehäuse. Zur Beschränkung der Druckspitzen im Gehäuse müssen die Leckölleitung und ihr Prüfventil passend zur maximalen Durchflussmenge zum Zeitpunkt des Einkuppelns bemessen werden.

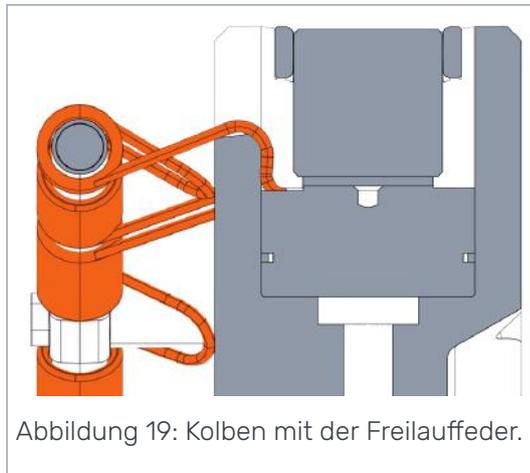
Zur Erzeugung des Freilaufdrucks ins Gehäuse muss Flüssigkeit in die Leckölleitung C (alle Motoren ohne Spülanschluss C1) zwischen dem Motor und dem Prüfventil geleitet werden.

#### Hydrostatischer Freilauf eines Mehrgang-BBC-Motors

In einem Mehrgang (2- oder 4-Gang)-BBC-Motors ohne Freilauffedern, wird der Freilaufdruck über die Gehäusespülleitung C1 zum Motorgehäuse geleitet. Der Mehrgang-BBC-Motor hat ein eingebautes Prüfventil und daher kein externes, falls eine Leckölleitung benötigt wird.

Das Freilaufventil muss möglichst nah am Motor positioniert werden, um einen problemlosen und schnellen Moduswechsel sicherzustellen.

### 3.8.2 Mechanischer Freilauf



Der Motor ist mit mechanischen Freilauffedern ausgestattet, die das Lösen des Motors ermöglichen. Wenn kein Druck in den Arbeitsleitungen des Motors vorhanden ist, schieben die Federn die Kolben in die Zylinder und halten sie dort. Im ausgekuppelten Zustand kann der Motor ohne aktive Flüssigkeitszufuhr aus dem Hydrauliksystem verwendet werden.

In Systemen mit mechanischem Freilauf muss die Leckölleitung direkt an den Behälter angeschlossen werden, um einen niedrigstmöglichen Gehäusedruck sicherzustellen.

Um sicherzustellen, dass kein Differentialdruck zwischen den Arbeitsleitungen A und B (unter den Kolben) und Leckölleitung C (über den Kolben), müssen die drei (3) Leitungen im Freilaufmodus miteinander verbunden werden.

Das externe Freilaufventil muss möglichst nah am Motor positioniert werden, um einen problemlosen und schnellen Moduswechsel sicherzustellen.

#### FREILAUF-VERWENDUNG

Wenn der Motor drucklos ist und sich nicht dreht, kuppelt sich der Motor automatisch aus. Das Auskuppeln des Motors während der Bewegung erfolgt mit einem Freilaufventil.

Das Freilaufventil kann ein separates externes Ventil sein, das die Arbeitsleitungen (A und B) und die Leckölleitung (C) miteinander verbindet. Der Zweck des Ventils besteht darin, den Druckunterschied über die Motorkolben zu entfernen. Dies ermöglicht den Kolben mit Hilfe von mechanischen Federn zurückzuziehen.

- **MOTOR AUSKUPPELN**

Öffnen Sie das Freilaufventil und entlüften Sie den Motor mit dem Wegeventil, um den Motor zu lösen.

- **MOTOR EINKUPPELN**

Das Freilaufventil schließen und den Motor mit dem Wegeventil unter Druck setzen, um den Motor einzukuppeln.

Das Wegeventil und das Freilaufventil werden normalerweise gleichzeitig aktiviert.



**Achtung:**

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

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



**Hinweis:**

Eine weitere Verwendung des Freilaufs ist ein größere Geschwindigkeitsspannbreite für Fahrzeuge mit mehreren Hydraulikmotoren. Die Kapazität des Hydrauliksystems kann zwischen weniger Motoren aufgeteilt werden, wenn einige der Motoren ausgekuppelt sind.

**DREHZAHL**

Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Motors sollte bei der Ausführung des Freilaufs berücksichtigt werden.

- FREILAUFGESCHWINDIGKEIT

Die Freilaufgeschwindigkeit ist die höchste zulässige Drehzahl des Motors im Freilauf.

Die zulässigen Freilauf- und Einkuppeldrehzahlen finden Sie in den technischen Daten (siehe [3.4 Technische Daten BB-Serie](#) und [3.5 Technische Daten BBC-Serie](#)).

**AUSKUPPLUNGSVERZÖGERUNG**

Während sich die Kolben zurückziehen, tritt ein kurzzeitiger Hydraulikflüssigkeitsstrom von den Arbeitsleitungen zum Gehäuse des Motors auf. Dies verursacht immer eine kleine Verzögerung beim Auskuppeln des Motors. Eine normale Verzögerung beträgt 1-2 Sekunden.

Um die Auskuppelverzögerung zu minimieren, sollte die Hydraulikflüssigkeit einen möglichst offenen Kanal haben:

- Das externe Freilaufventil sollte so nah wie möglich am Motor positioniert werden.
- Alle Komponenten und Leitungen, die die Arbeitsleitungen mit der Leckölleitung verbinden, sollten für die höchstmögliche Durchflussmenge ausgelegt sein.



**Achtung:**

Ohne Freilaufventil ist die Verzögerung deutlich länger, da die Flüssigkeit durch den Motor sickern muss. Das Auskuppeln des Motors während der Bewegung ohne Freilaufventil kann zu vorzeitigem Verschleiß oder Ausfall des Motors führen.

**3.9**

**1-Gang-Motoren**

BB-Motoren	BBC-Motoren
40DVVVY140	CDV1E1Y0AA

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.

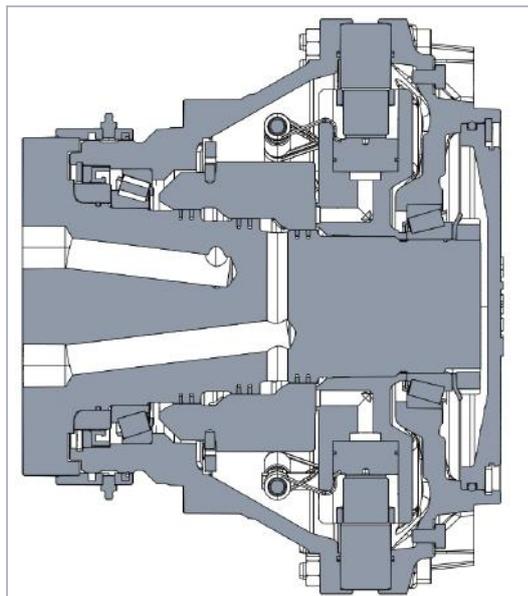


Abbildung 20: 1-Gang-Motor.

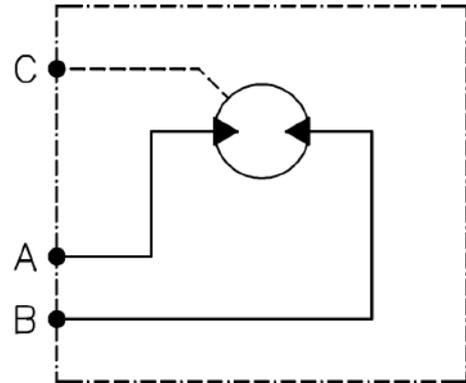


Abbildung 21: Hydraulische Schaltung, 1-Gang-Motor.

### 3.10

#### Mehrgang-Motoren

BB-Motoren	BBC-Motoren
40DVVVY <sup>2</sup> 40	CDV <sup>2</sup> E1Y0AA
40DVVVY <sup>3</sup> 40	C5V <sup>7</sup> E1Y0AA

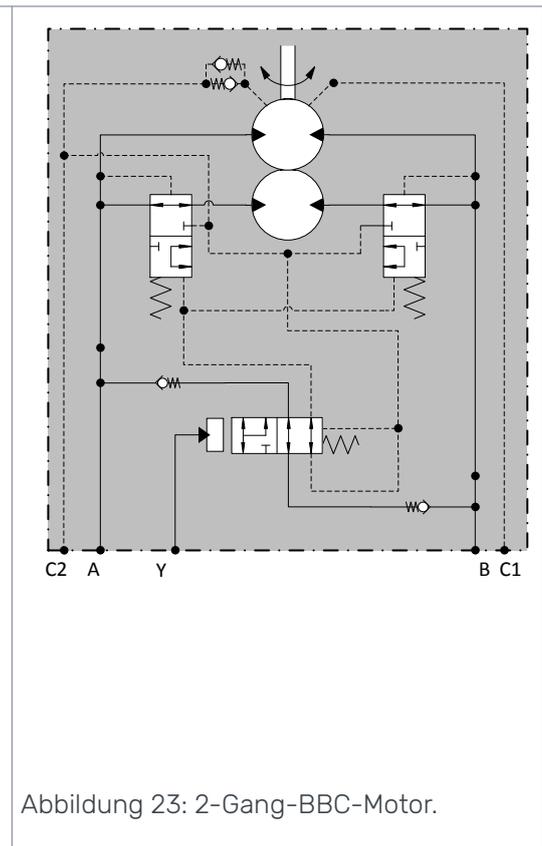
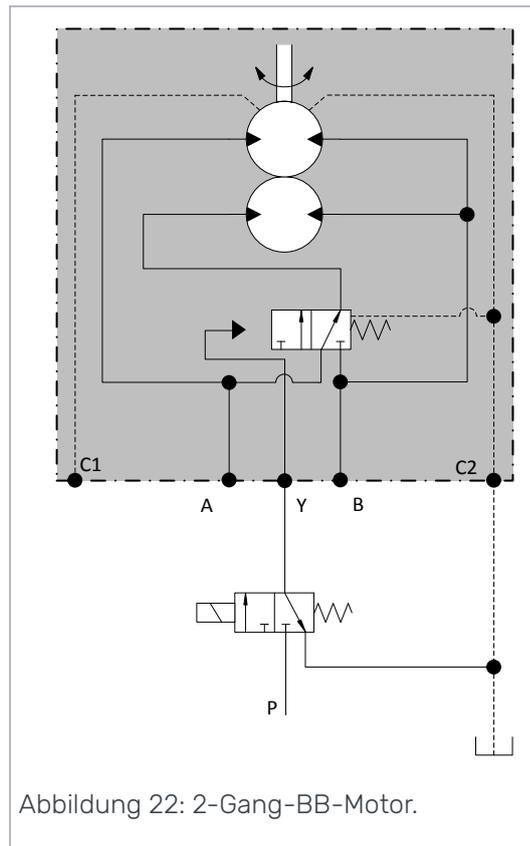
2-Gang-BB-Motoren haben eine bevorzugte Drehrichtung bei teilweisem Hubvolumen. Der Betrieb eines BB-Motors bei teilweisem Hubvolumen für eine längere Zeit in die nicht-bevorzugte Richtung führt zum Ausfall des Motors.

2-Gang- und 4-Gang-BBC-Motoren haben keine bevorzugte Drehrichtung und können in beiden Richtungen bei maximaler Nennleistung betrieben werden.

In 2-Gang-BB- und den standardmäßigen 2-Gang-BBC-Motoren ist ein Steuerdruck von 15-30 bar zum Y-Anschluss erforderlich, um 2-Gang zu aktivieren (teilweises Hubvolumen eines 2-Gang-Motors).

Durch Druckentlastung des Y-Anschlusses kehrt der Motor zum vollen Hubvolumen zurück. Verwenden Sie keinen Betriebs- oder hohen Druck im Y-Anschluss zur Steuerung eines standardmäßigen 2-Gang-BB- oder -BBC-Motors.

BBC 05 4-Gang-Motoren haben Hochdruckschaltanschlüsse (Y1 und Y2). Zum Schalten eines solchen Motors muss der höchstverfügbare Systemdruck auf den Schaltanschluss angewendet werden. Typischerweise wird dieser Systemdruck über ein Wechselventil von den Motorarbeitsleitungen A und B genommen.

**Achtung:**

Verwenden Sie immer den C2-Anschluss zur Verbindung der Leckölleitung eines Mehrgang-BBC-Motors. C1 kann nur für Spülöl oder zur Installation eines Druckspeichers in den Motor verwendet 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 [3.4 Technische Daten BB-Serie](#) und [3.5 Technische Daten BBC-Serie](#)).

**Achtung:**

Die kontinuierliche Verwendung eines hohen Betriebsdrucks in der Arbeitsleitung B bei halbem Hubvolumen in BB-2-Gang-Motoren kann zu vorzeitigem Verschleiß oder Ausfall des Motors führen.

**Hinweis:**

2-Gang-Spulensteuerung Y zum Leckölleitung druckentlasten, um unerwünschte Spulenbewegungen zu verhindern.

### 3.11 Dichtungsschutz und Schmiernippel

Der Dichtungsschutz ist eine serienmäßige Funktion in den Motoren der BBC-Serie (ausgenommen die Doppelbremse-Motoren). Der Dichtungsschutz wird auch als Schmierring bezeichnet.

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

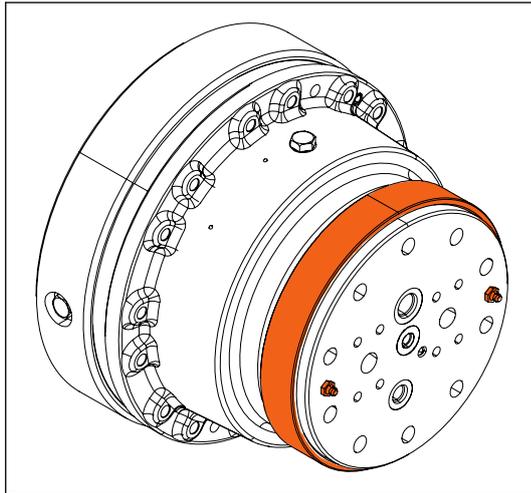


Abbildung 24: Dichtungsschutz und Schmiernippel des BBC-Motors.

### 3.12 Bremsen

Für Black Bruin Motoren sind viele verschiedene Bremsen erhältlich. Bremsen sind den Motoren ähnlich in kompakten und leistungsfähigen Paketen entwickelt und zur Erfüllung der kundenspezifischen Bedürfnisse in verschiedenen Anwendungen angepasst.

#### 3.12.1 Statische Mehrscheiben-Nassbremse für Motoren der BBC- und BB-Serie

Die federbetriebene, Mehrscheiben-Nassbremse mit Druckfreigabe ist eine Haltebremse, kann aber dynamisch als Notbremse verwendet werden.

Den minimalen Bremsfreigabedruck siehe unter [3.4 Technische Daten BB-Serie](#) und [3.5 Technische Daten BBC-Serie](#). Der Bremsbetriebsdruck in BBC (Niederdruckbremse) kann nicht höher als 30 bar sein. In Abhängigkeit von der Black-Bruin-Rahmengröße kann die Bremse interne Leckage (max. 0,6 l/min bei einer Ölviskosität von 36cSt) haben, was beim Bremskreisdesign in Betracht gezogen werden muss. In BBC-Motoren kann die Bremse für Notabschleppzwecke manuell freigegeben werden.

Standardmäßige Hochdruck-BB-Bremsen sind mit statischen Dichtungen ausgestattet und haben keine interne Leckage. Beachten Sie, dass EP, HD und einige Anti-Verschleiß-Zusatzstoffe im Öl das Bremsmoment deutlich reduzieren können.

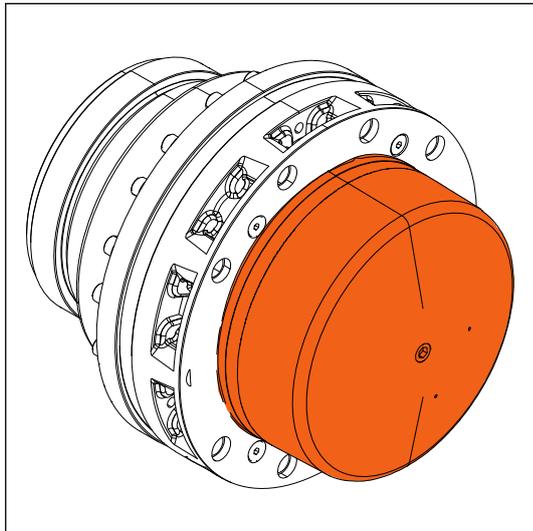


Abbildung 25: Statische Mehrscheiben-Nassbremse

### 3.12.2

#### **Doppelbremse für Motoren der BBC-Serie**

Der Doppelbremsenmotor umfasst Folgendes:

- Eine statische Mehrscheiben-Nass-Niederdruckbremse
  - Eine federbetriebene Haltebremse mit Druckfreigabe
- Eine dynamische Mehrscheibenbremse
  - Druckbetriebene Servobremse mit Federfreigabe
  - Die ultimative Bremse für die anspruchsvollsten Bedingungen
  - Kühlung durch Spülung für die dynamische Verwendung
  - Gut abgedichtete Struktur trennt die Bremse von der Umgebung und den Motor von der Bremse

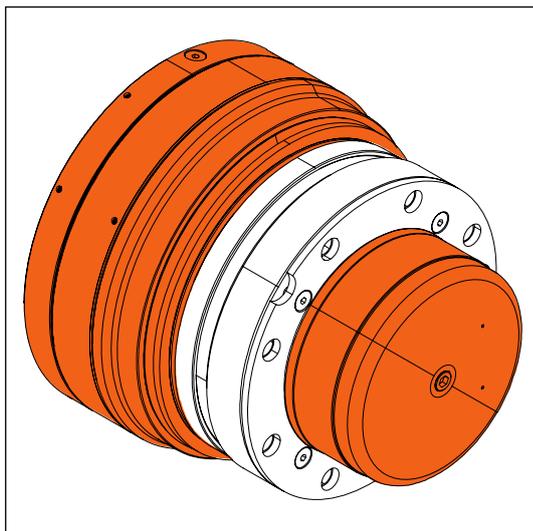


Abbildung 26: Doppelbremse des BBC-Motors

## 4 Aufbau des Systems

### 4.1 Hydraulische Schaltung des Motors

#### 4.1.1 Einfache Verbindung

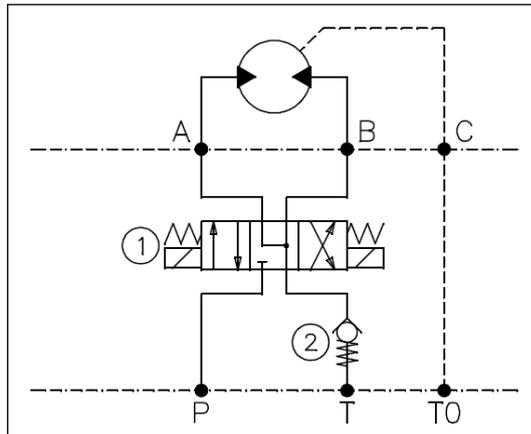


Abbildung 27: Eine einfache hydraulische Schaltung des Motors im offenen Kreislauf.

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 [4.5.3 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 (TO) 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

Der Gegendruckbetrieb wird hauptsächlich bei der Reihenschaltung benötigt (siehe [4.4.1 Motoren in Parallel- oder Serienschaltung](#)). 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.



#### Achtung:

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

Der Gegendruckbetrieb wird nicht empfohlen, da ein hoher Gegendruck den Motor stärker beansprucht als gewöhnlich.

### 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 [3.8.2 Mechanischer Freilauf](#)).

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

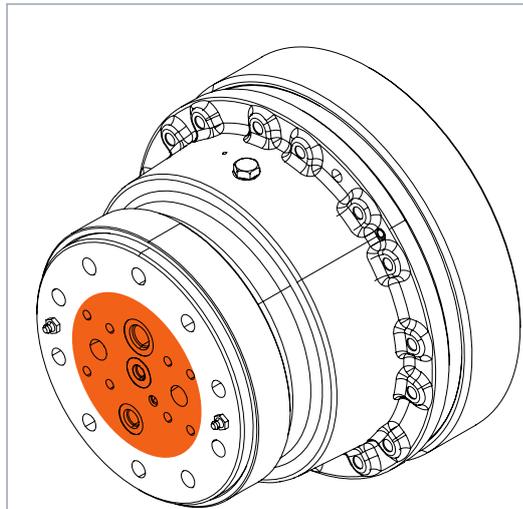


Abbildung 28: Die Schnittstelle der Motorhydraulik ohne Bremse.

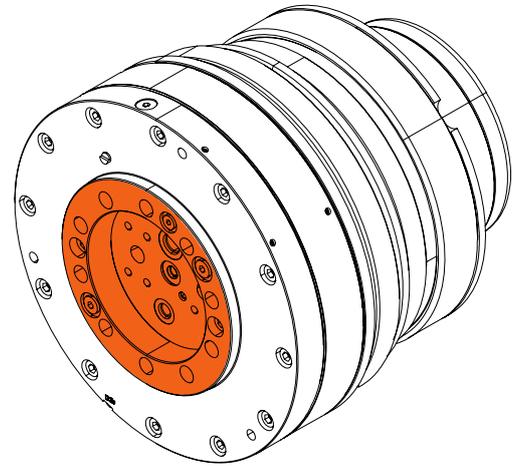


Abbildung 29: Die Schnittstelle der Motorhydraulik mit Doppelbremse.

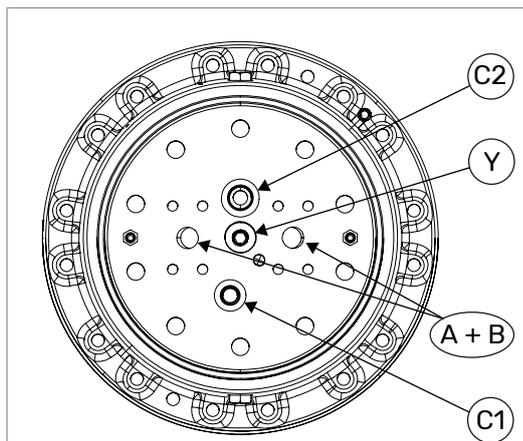


Abbildung 30: Die Hydraulikanschlüsse eines 2-Gang-BBC-Motors ohne Bremse.

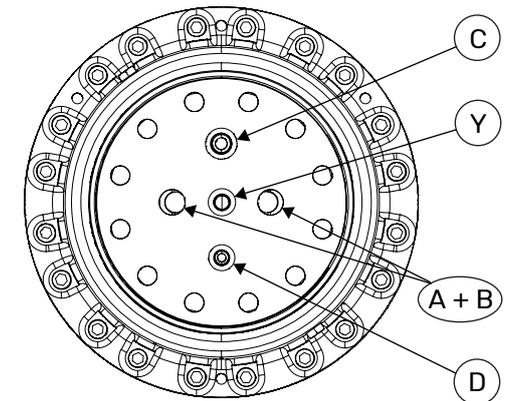


Abbildung 31: Die Hydraulikanschlüsse eines 2-Gang-BB-Motors mit Bremse.

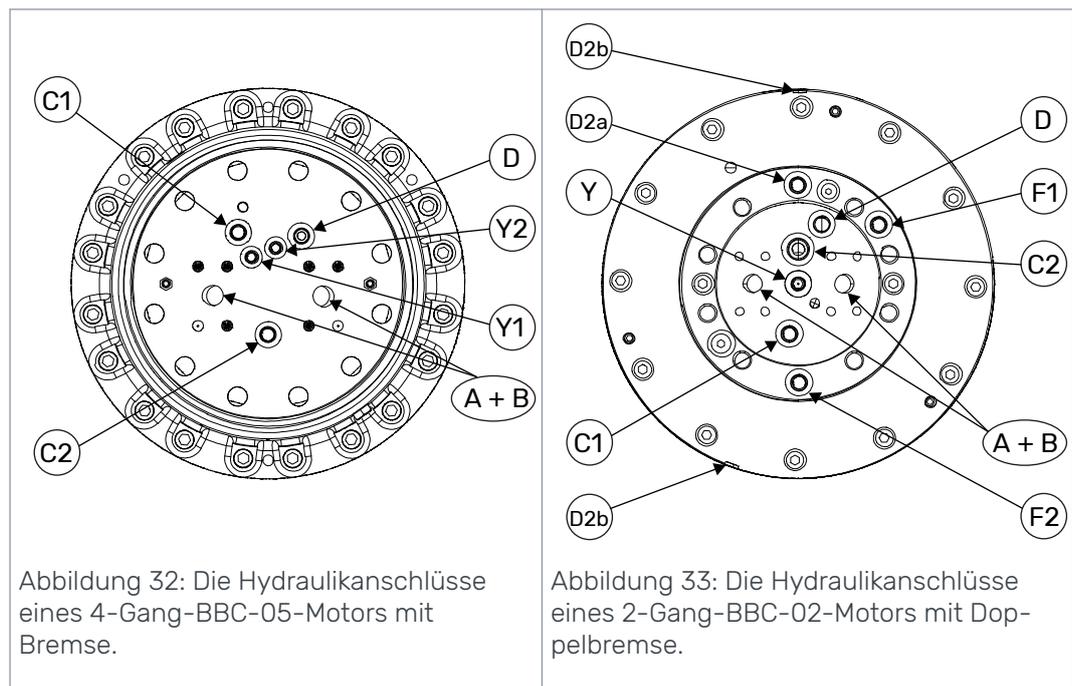


Abbildung 32: Die Hydraulikanschlüsse eines 4-Gang-BBC-05-Motors mit Bremse.

Abbildung 33: Die Hydraulikanschlüsse eines 2-Gang-BBC-02-Motors mit Doppelbremse.

Alle hydraulischen Anschlüsse des Motors befinden sich auf der Wellenanschlussfläche.

- Anschlussleitungen (A und B)

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

- LECKÖLANSCHLUSS (C oder C2) und GEHÄUSESPÜLLEITUNGSANSCHLUSS (C1)

Die Leckölleitung ist die Rücklaufleitung vom Gehäuse zum Tank.

Die meisten Black-Bruin-Motoren sind mit der Gehäusespülleitung (C1) ausgestattet. Die Spülleitung ist eine zusätzliche Gehäuseleitung. Von einer Ladepumpe oder einer alternativen Quelle wird Kühlöl vom Behälter über die Spülleitung (C1) dem Motorgehäuse zugeführt.

Die Leckölleitung ist mit C markiert. Motoren mit Gehäusespülleitung C1 haben eine Leckölleitung, mit C2 markiert. Die Leckölleitung wird für die Entleerung des Gehäuses und das zurückfließende Spülöl verwendet. Um die Motorfunktionalität sicherzustellen, muss die Leitung C1 entweder zugestopft oder für den eingehenden Spülfluss verwendet werden. C2 wird immer für den ausgehenden Gehäuseabfluss verwendet. Verwenden Sie C1 nicht als Leckölleitung.

- BREMSDRUCKANSCHLÜSSE (D, D2a und D2b)

Die Motoren mit Haltebremse haben eine Bremsfreigabeleitung, die mit D markiert ist.

BBC-Motoren mit Doppelbremse haben Servobremse-Steuerleitungen, die mit D2a und D2b markiert sind.

- BREMSSPÜLLEITUNGSANSCHLÜSSE (F1 und F2)

BBC-Motoren mit Doppelbremse haben Servobremse-Spülleitungen, die mit F1 und F2 markiert sind.

- STEUERLEITUNGSANSCHLÜSSE (Y oder Y1 und Y2)

Die Steuerleitung dient zur Steuerung eines 2- oder 4-Gang-Motors (siehe [3.10 Mehrgang-Motoren](#)).



**Hinweis:**

Die Abbildungen stellen Motoranschlüsse von verschiedenen Modellen dar und dienen aus diesem Grund nur Illustrationszwecken. Detailliertere Informationen erhalten Sie beim Motorhersteller oder dessen Vertretern.

## **4.3 Externes Freilaufventil**

Das externe Freilaufventil dient zum Auskuppeln des Motors während der Bewegung (siehe [3.8.2 Mechanischer Freilauf](#)).

Das Freilaufventil sollte normalerweise geöffnet sein, damit sich der Motor auskuppelt, wenn die Steuerung ausgeschaltet ist.

Wenn der Motor ausgekuppelt ist, sollte der Anschluss für die Leckölleitung (C) so direkt wie möglich an die Arbeitsleitungsanschlüsse A und B angeschlossen werden.

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten für externe Freilaufventile. Einige Beispiele dieser Möglichkeiten werden in diesem Kapitel beschrieben.

**MECHANISCHER FREILAUF, PRÜFVENTIL**

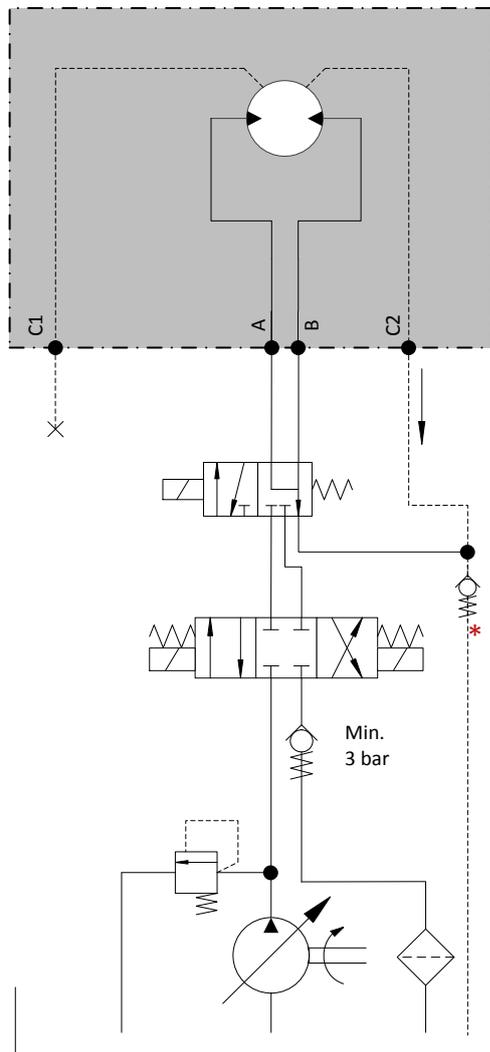


Abbildung 34: Motor mit mechanischem Freilauf, externem Freilaufventil und Prüfventil.

**MECHANISCHER FREILAUF, 2/2-VENTIL**

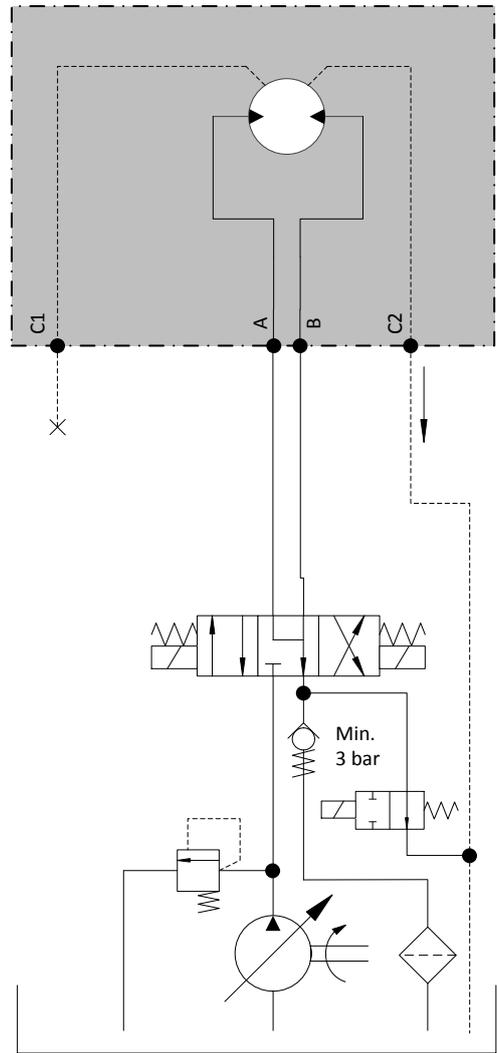


Abbildung 35: Motor mit mechanischem Freilauf und einem 2/2-Ventil zur Druckentlastung der Arbeitsleitungen zum Gehäuseabfluss (offener Kreis).

**MECHANISCHER FREILAUF, GESCHLOSSENER KREIS**

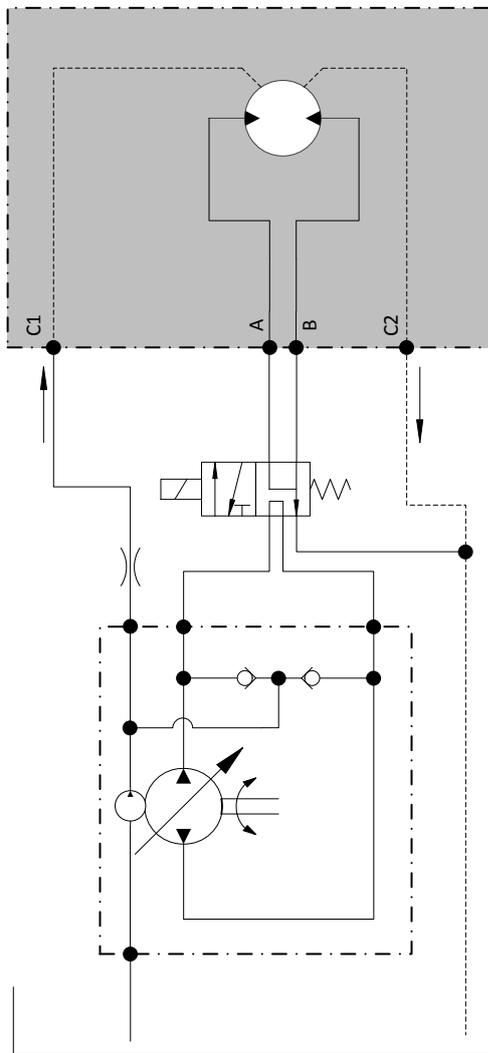


Abbildung 36: Motor mit mechanischem Freilauf und externem Freilaufventil (geschlossener Kreis).

**HYDROSTATISCHER FREILAUF, OFFENER KREIS**

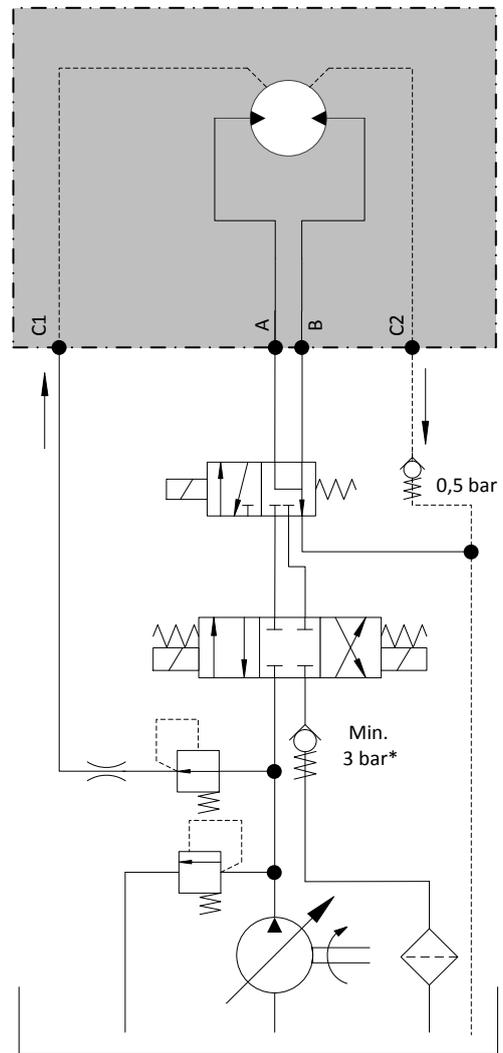
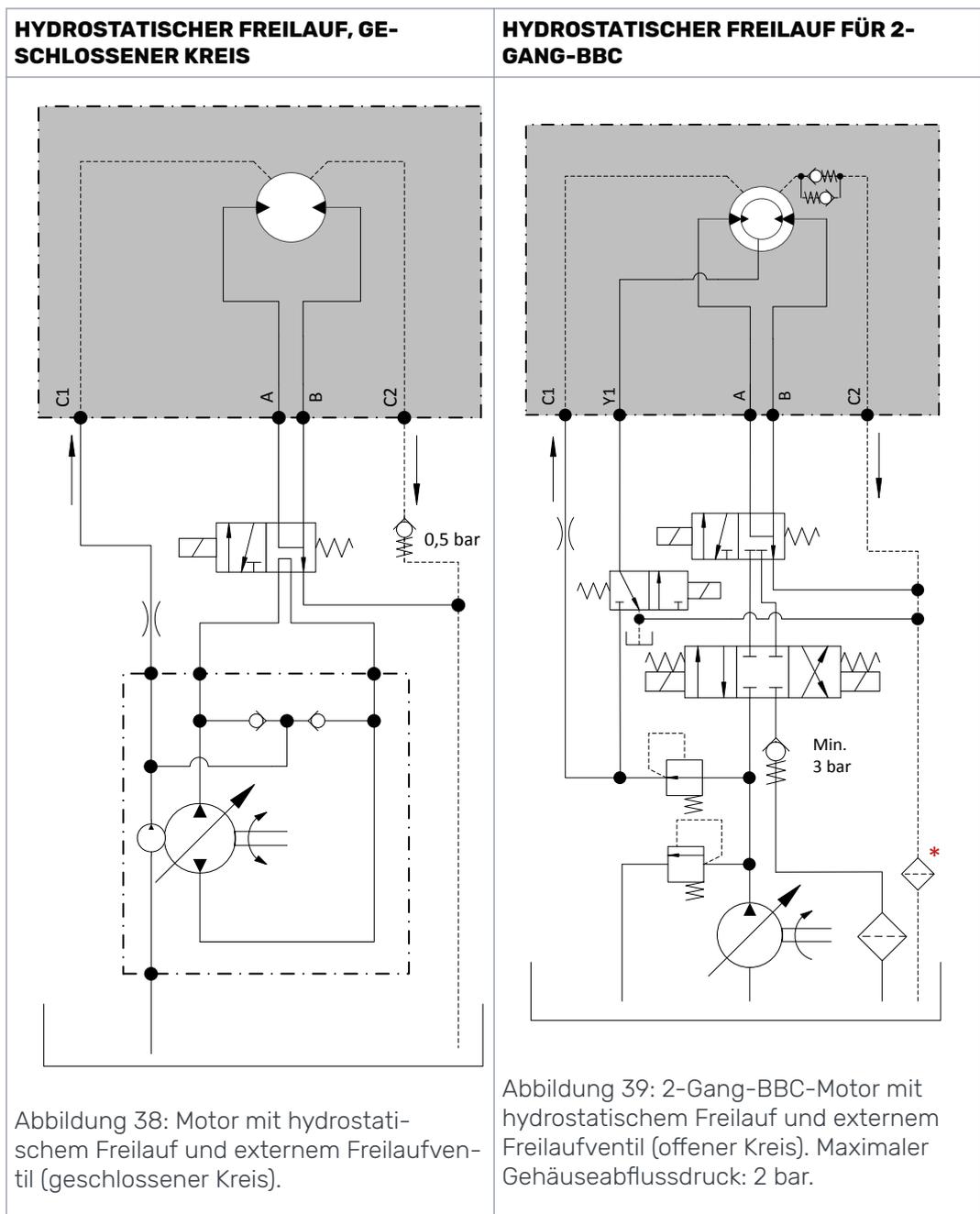


Abbildung 37: Motor mit hydrostatischem Freilauf und externem Freilaufventil (offener Kreis).



## 4.4 Hydraulikflüssigkeit

### 4.4.1 Motoren in Parallel- oder Serienschaltung

Die Zugkraft eines Fahrzeugs kann erhöht werden, indem mehrere Motoren parallel oder in Reihe geschaltet werden.

Ein einzelnes angetriebenes Rad überträgt nur eine bestimmte Kraft auf den Zug. Durch die Aufteilung der Kraft auf mehrere Räder erhält das Fahrzeug mehr Zugkraft. Dies ist insbesondere bei rutschigen Betriebsbedingungen vorteilhaft.

**PARALLELSCHALTUNG**

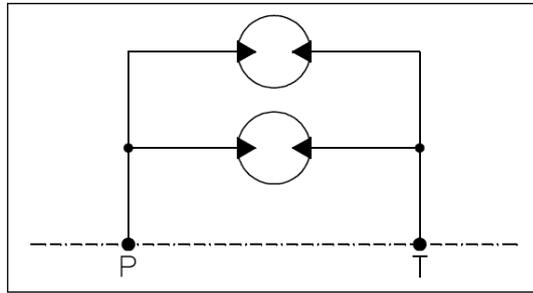


Abbildung 40: Zwei Motoren in Parallelschaltung.

Zwei Motoren in Parallelschaltung erzeugen ein doppeltes Drehmoment und laufen um die Hälfte langsamer als ein Motor mit der gleichen Durchflussmenge und demselben Druck.



**Hinweis:**

Die Durchflussverteilung der Motoren muss gewährleistet sein, wenn die Betriebsbedingungen sehr rutschig sind oder wenn einige der angetriebenen Räder eine viel geringere Last tragen. Das System dreht vorzugsweise nur den Motor mit dem geringsten Widerstand.

Die Durchflussverteilung kann durch Dimensionierung der Arbeitsleitungen auf eine bestimmte Durchflussmenge oder durch eine leichte Drosselung erfolgen.

Ein gewöhnliches Strömungsteilerventil kann in den meisten Fällen nicht verwendet werden, da sein Strömungswiderstand zu stark ansteigt, wenn sich die Geschwindigkeit des Fahrzeugs erhöht.

Die Strömungsverteilung ist normalerweise nur erforderlich, wenn das Fahrzeug bewegt wird. Eine zuverlässige Lösung ist ein Mengenteilerventil, das bei Bedarf umgangen oder eingeschaltet werden kann.

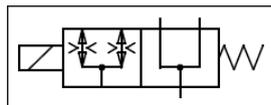


Abbildung 41: Ein vorgesteuertes Strömungsteilerventil.

**REIHENSCHALTUNG**

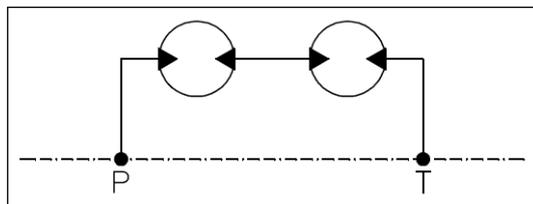


Abbildung 42: Zwei Motoren in Reihenschaltung.

Zwei Motoren in Reihenschaltung erzeugen ein doppeltes Drehmoment und laufen so schnell wie ein Motor mit der gleichen Durchflussmenge und demselben Druck.



**Achtung:**

Der Mindestdruck und ein ausreichender Förderstrom müssen für alle Motoren gewährleistet sein.

Die Verwendung von Reihenschaltungen ist schwierig und wird daher nicht empfohlen.

#### 4.4.2 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.

#### 4.4.3 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.

#### 4.4.4 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.

### 4.5 Betriebsdruck

#### 4.5.1 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.

Sicherstellen, dass das Motorgehäuse immer voll mit Öl ist.



**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% des Hubvolumens des Motors betragen. Der Druckspeicher sollte möglichst nahe am Motor an die Leckölleitung angeschlossen werden.

Wenn der Motor über dem Behälter positioniert wird, Prüfventil mit 1 bar (15 psi) Druck der Leckölleitung hinzufügen, um die Ölbefüllung des Gehäuses sicherzustellen. Maximaler kontinuierlicher Gehäusedruck: 2 bar.

## 4.5.2

### Steuerdruck

BB-Motoren	BBC-Motoren
404VVVY <sup>2/3</sup> 40	C2V <sup>2</sup> E1Y0AA
405VVVY <sup>2/3</sup> 40	C3V <sup>2</sup> E1Y0AA
406VVVY <sup>2/3</sup> 40	C5V <sup>2</sup> E1Y0AA
407VVVY <sup>2/3</sup> 40	C5V <sup>7</sup> E1Y0AA

Der Steuerdruck dient zum Einkuppeln der Optionen der Mehrgang-Motoren.

Der empfohlene Steuerdruck beträgt 15 bis 30 bar und der maximal zulässige Steuerdruck beträgt 350 bar.



**Achtung:**

Steuerdruck von mehr als 30 bar verursacht Falldruckspitzen. Dies sollte mit einer Öffnung in der Steuerleitung minimiert werden. Die empfohlene Größe der Öffnung beträgt 1mm.

## 4.5.3

### Druck Arbeitsleitung

#### BETRIEBSDRUCK

Der Betriebsdruck ist der hohe Druck, der den Ausgangsdrehmoment des Motors erzeugt. Die folgenden Werte für den Betriebsdruck sind in den technischen Daten (siehe [3.4 Technische Daten BB-Serie](#) und [3.5 Technische Daten BBC-Serie](#)):

- 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.

### MAXIMALER DRUCK

Außer bei Steuerung durch die Leistungsgrenze, Öltemperatur oder Ölviskosität ist der maximale Druck der maximale kontinuierliche Betriebsdruck.

Die Motorlebensdauer hängt von der Durchschnittsgeschwindigkeit und dem Druck ab. Je höher der Druck, umso kürzer die erwartete Lebensdauer. Besprechen Sie die Lh10-Berechnungen mit dem Hersteller.

### 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 Mindestdruck garantiert einen kontinuierlichen Kontakt zwischen den Nockenrollen und dem Nockenring.

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

- **SPEISED RUCK**

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

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



**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 die Kolben wieder auf den Nockenring treffen.

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

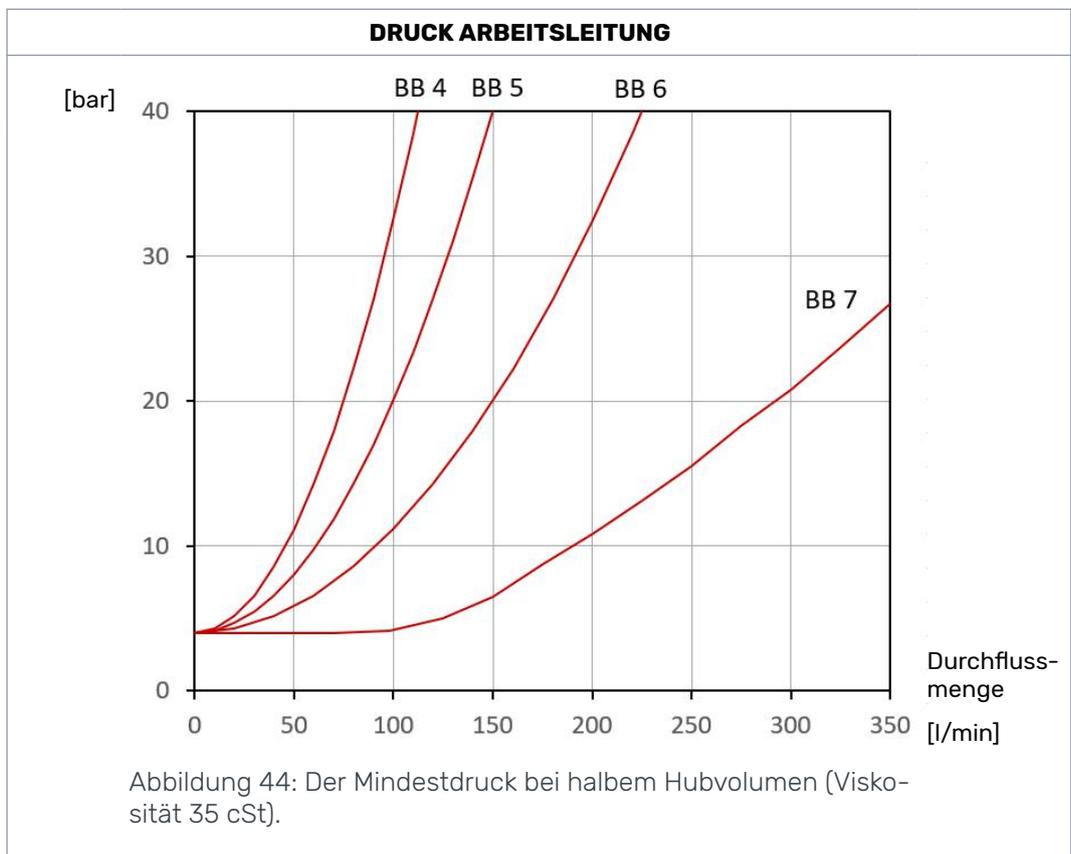
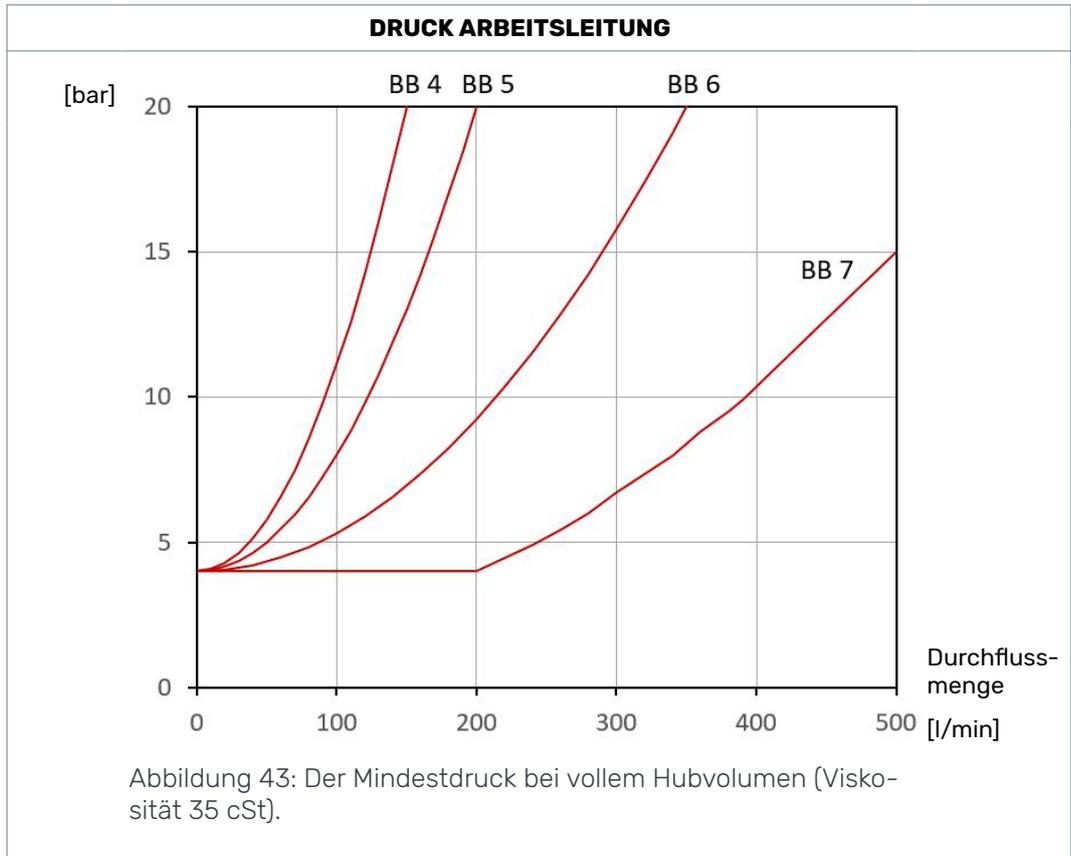


**Hinweis:**

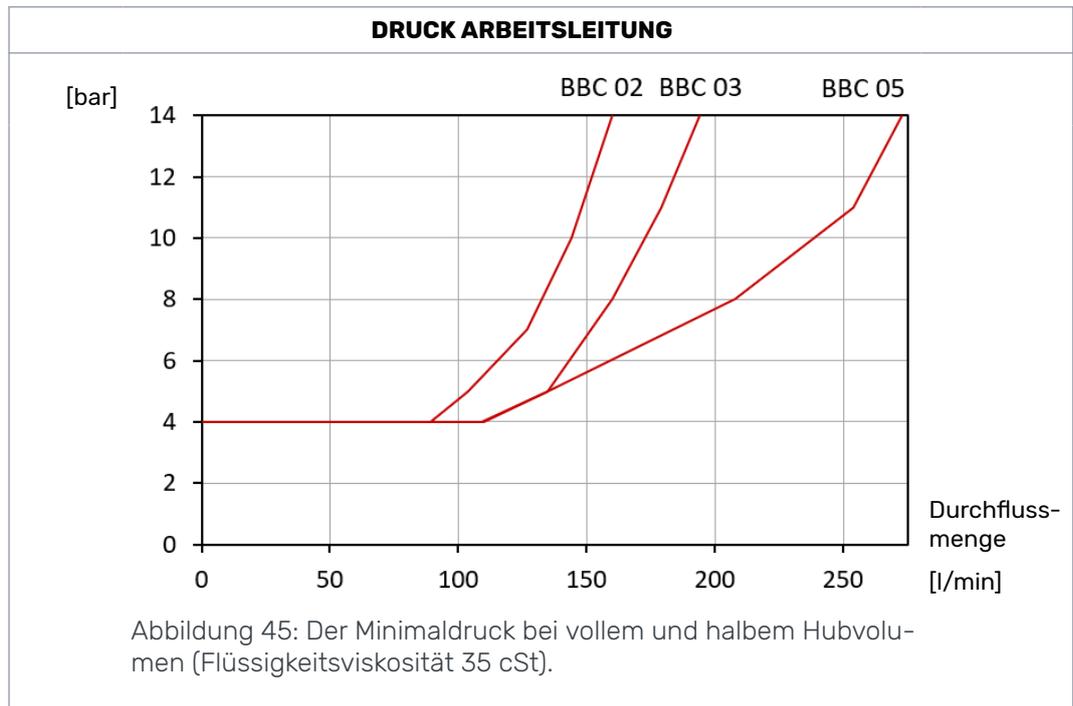
Die minimalen Druckwerte für die Arbeitsleitung sind bei Null Gehäusedruck angegeben. Zur Berechnung des systemspezifischen Minimaldrucks den Gehäusedruck dem Minimaldruckwert aus der Tabelle hinzufügen.

Der erforderliche Minimaldruck hängt von der Drehzahl und dem Gehäusedruck ab. Empfohlene Werte für den Mindestdruck bei Null Gehäusedruck befinden sich in der nachstehenden Abbildung:

**Motoren Serie BB**



**Motoren Serie BBC**



## 5 Motordimensionierung

### 5.1 Belastungskapazität

#### 5.1.1 Rad-Einpresstiefe

Die Belastungskapazität des Motors wird durch den Offset-Wert (a) der Felge und den anwendungsspezifischen Sicherheitsfaktor festgelegt.

Der Offset-Wert ist der Abstand von der Radmittellinie (CL) zur Motorwellenschnittstelle. Die Lastdiagramme der Motoren werden in Abhängigkeit vom Offset-Wert angegeben. Die angegebenen Lastkurven beziehen sich auf die durchschnittliche Radlast eines einzelnen Motors.

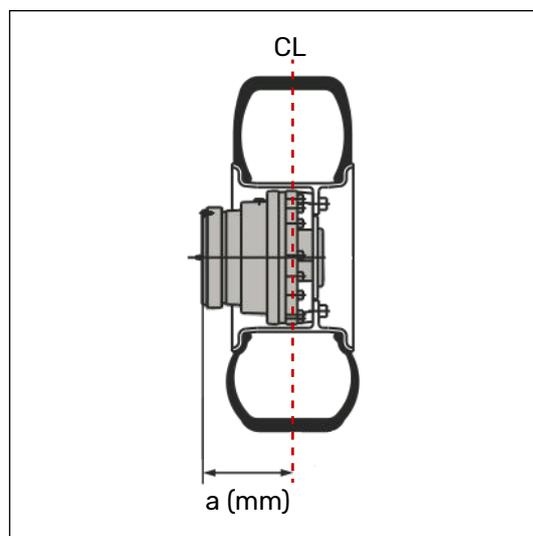


Abbildung 46: Messung des Rad-Offsets (a).



#### **Achtung:**

Die Belastungskapazität des Motors ist gültig, wenn der C- oder C2-Anschluss zur Lastrichtung ausgerichtet ist (ausgenommen die 4-Gang-Motoren).

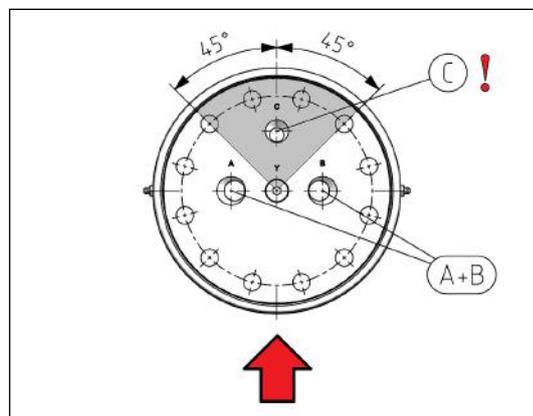


Abbildung 47: Motororientierung zur Lastrichtung.

### 5.1.2 Zulässige Radlast

Die zulässige Radlast basiert auf der Dauerfestigkeit der Welle (Rundteil) und der Tragfähigkeit der Schraubverbindungen (Flachteil). Die maximal zulässige Radlast hängt vom Lastpunkt ab. Bei Anwendungen, die hohe radiale und axiale Lasten kombinieren, kontaktieren Sie bitte den Motorhersteller oder dessen Vertreter, um die maximal zulässige Belastung festzulegen.

The diagram shows a cross-section of a motor assembly. A vertical dimension line on the right indicates the radius  $r$  (m). A horizontal dimension line at the bottom indicates the offset  $a$  (mm). Two horizontal arrows pointing towards each other are labeled  $F_a$  (kN). A vertical arrow pointing upwards is labeled  $F_r$  (kN).

**Motoren Serie BB:**

BB 4:  $F_{max} \geq \alpha \times F_r + 5,3 \times r \times F_a$   
 BB 5:  $F_{max} \geq \alpha \times F_r + 4,6 \times r \times F_a$   
 BB 6:  $F_{max} \geq \alpha \times F_r + 4,0 \times r \times F_a$   
 BB 7:  $F_{max} \geq \alpha \times F_r + 3,4 \times r \times F_a$

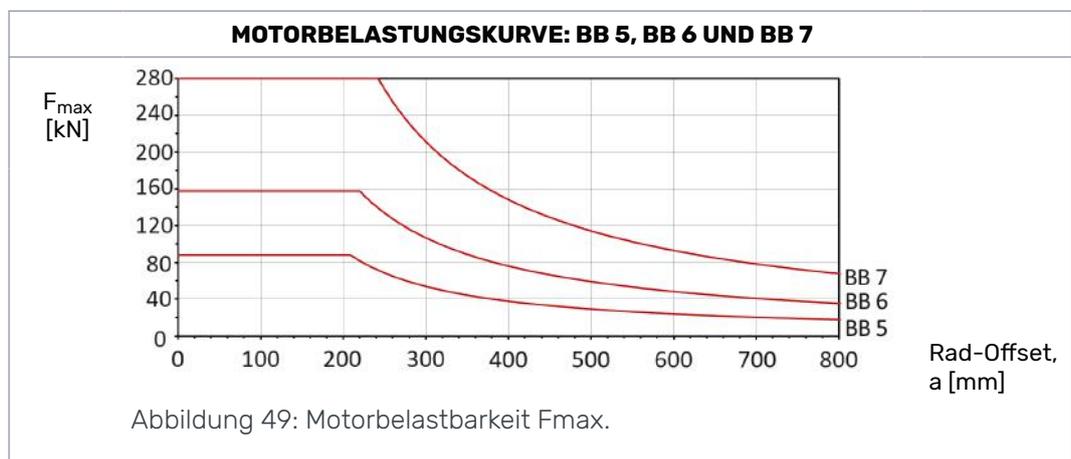
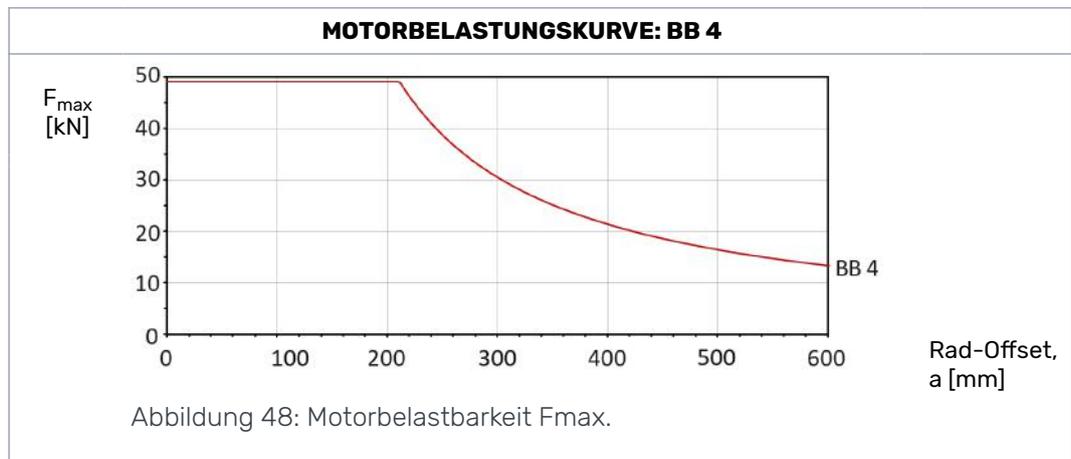
**Motoren Serie BBC:**

BBC 2:  $F_{max} \geq \alpha \times F_r + 5,62 \times r \times F_a$   
 BBC 3:  $F_{max} \geq \alpha \times F_r + 5,41 \times r \times F_a$   
 BBC 5:  $F_{max} \geq \alpha \times F_r + 4,45 \times r \times F_a$

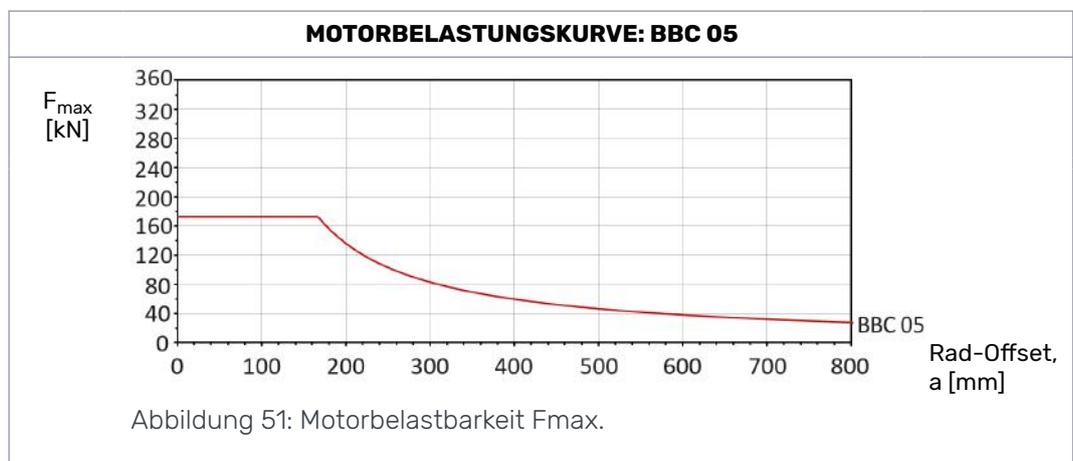
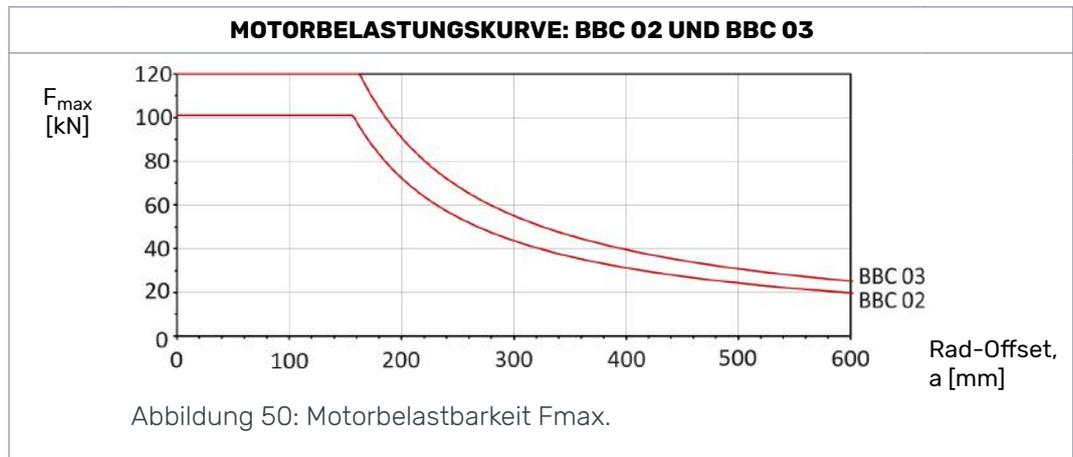
**Dynamischer Faktor ( $\alpha$ ):**

- konstante Belastung bei niedriger Drehzahl,  $\alpha = 1$
- variable Belastung,  $\alpha = 1-1,5$
- Stoßbelastung oder hohe Drehzahl (für > 70 km/h oder 45 mph),  $\alpha = 1,4-2$

#### Motoren Serie BB



## Motoren Serie BBC



### 5.1.3

#### Lebensdauer

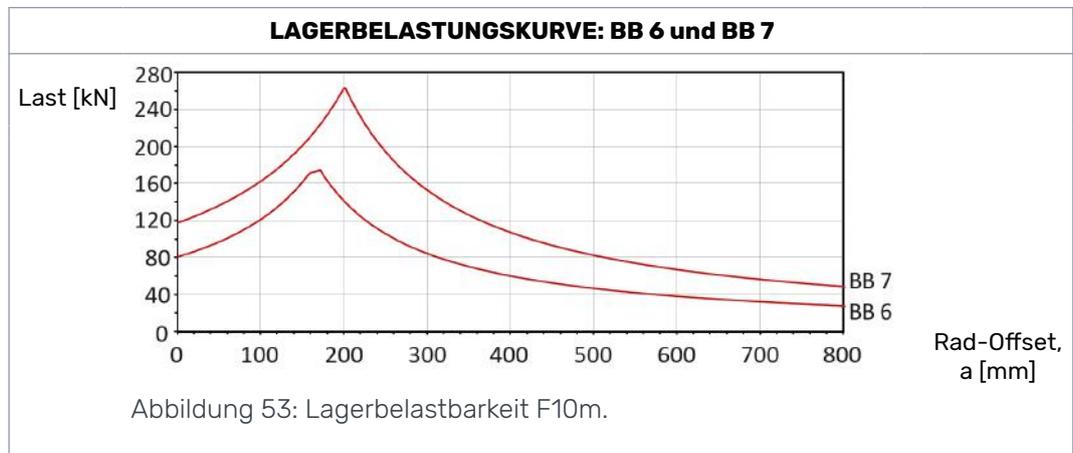
Die Lebensdauer des Motors basiert auf der Nennlebensdauer seiner Kugellager. Die Lastkurve des Lagers gibt den Radlastwert an, den die Motoren bei einer Zuverlässigkeit von 90% für 10 Millionen Umdrehungen aushalten.

Die Lebensdauer kann mit folgender Gleichung geschätzt werden:

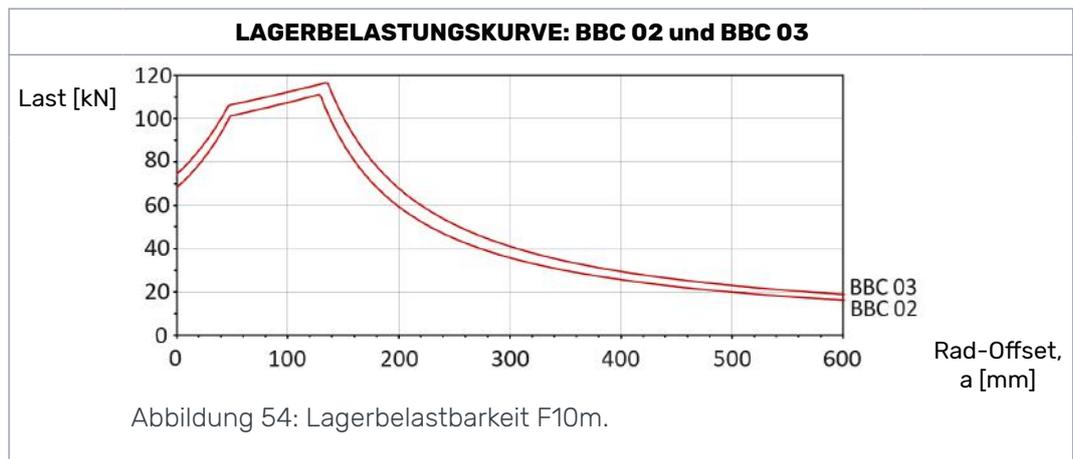
$$L_{10h} = \frac{166\,667}{\text{RPM}} \cdot \left( \frac{F_{10m}}{F_r} \right)^{\frac{10}{3}}$$

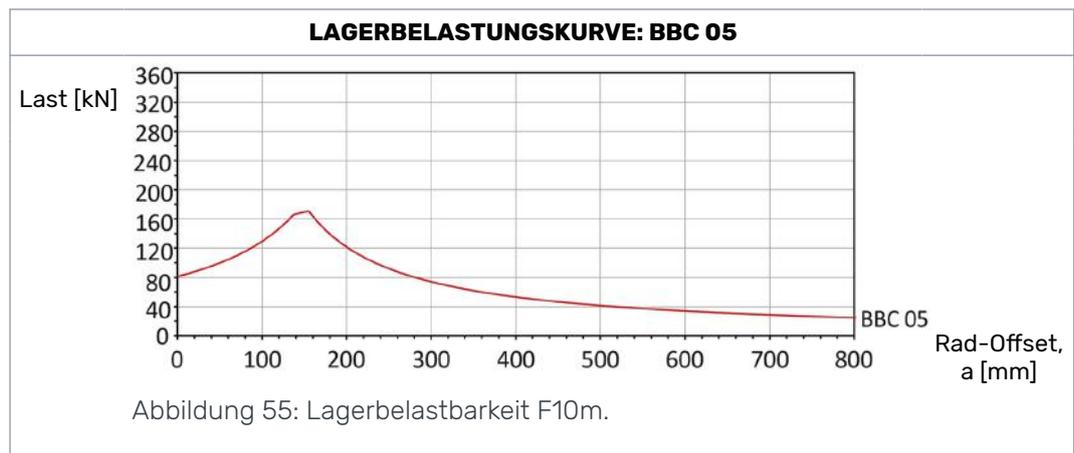
$L_{10h}$  = Nennlebensdauer [h]  
 RPM = Drehzahl [rpm]  
 $F_r$  = durchschnittliche Radlast [kN]  
 $F_{10m}$  = Lagerbelastbarkeit [kN]

**Motoren Serie BB**



**Motoren Serie BBC**





## 5.2 Leistung

### 5.2.1 Drehzahl und Durchflussmenge

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

#### DREHZAHL

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

oder

$$\text{RPM} = 2653 \cdot \frac{\text{KMH}}{R}$$

oder

$$\text{RPM} = 9549 \cdot \frac{\text{MPS}}{R}$$

RPM = Drehzahl [rpm]

KMH = Fahrzeuggeschwindigkeit [km/h]

MPS = Fahrzeuggeschwindigkeit [m/s]

R = Radumfang [mm]

V = Hubvolumen [ccm]

Q = Durchflussmenge in Arbeitslinien [l/min]

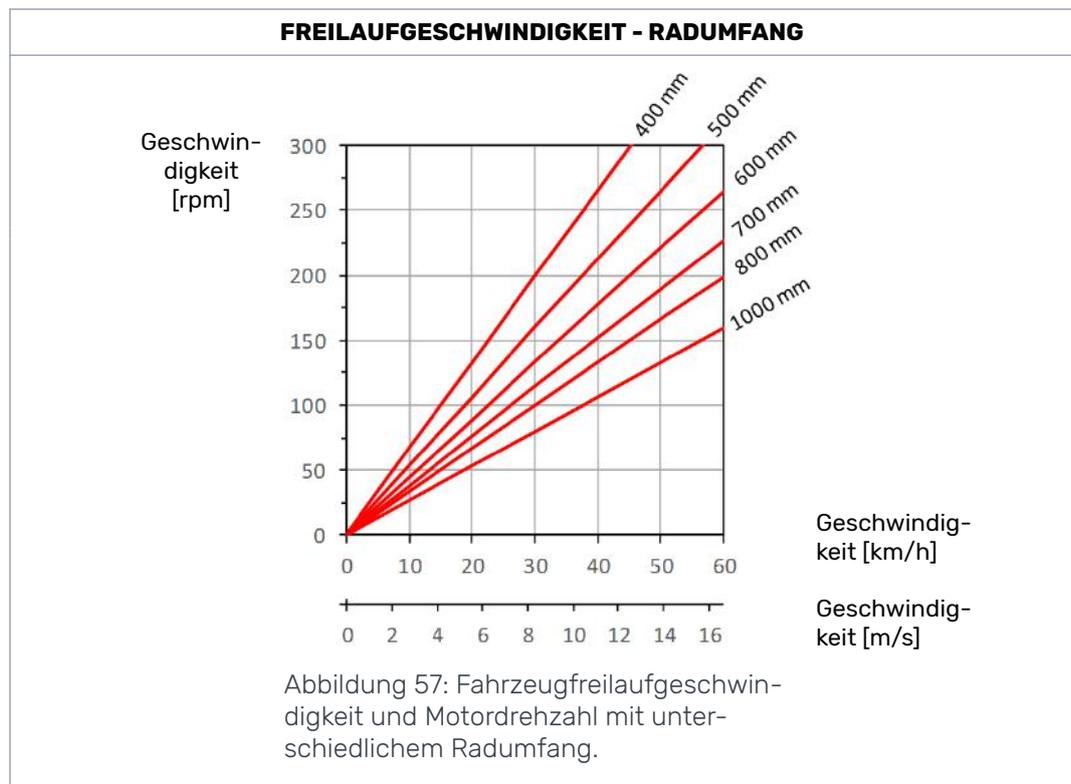
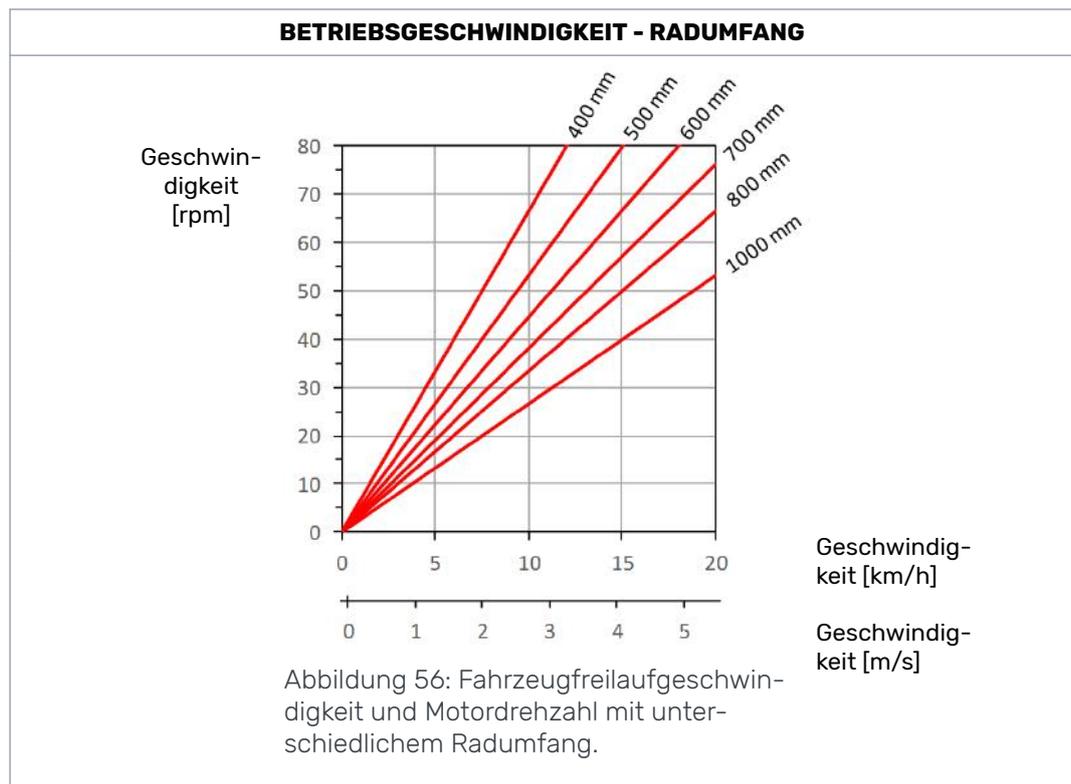
#### DURCHFLUSSMENGE

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



#### **Hinweis:**

Aufgrund der Motordynamik kann es schwierig sein, eine konstante, gleichmäßige Arbeitsgeschwindigkeit von unter 2 U/min zu erreichen.



### 5.2.2 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:

<b>MAXIMALER DREHMOMENT</b>	
$T_{\max} = 0,01592 \cdot V \cdot \Delta p$	T = Drehmoment [Nm] V = Hubvolumen [ccm] $\Delta p$ = Druckunterschied [bar]
<b>ANLAUFDREHMOMENT</b>	
$T_o = 0,75 \cdot T_{\max}$	

### 5.2.3 Energie

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

$P = \frac{Q \cdot p_w}{600}$	P = Power (Energie) [kW] Q = Durchflussmenge in Arbeitslinien [l/min] RPM = Drehzahl [rpm] V = Hubvolumen [ccm] $p_w$ = Betriebsdruck [bar]
oder	
$P = \frac{V \cdot \text{RPM} \cdot p_w}{600\,000}$	



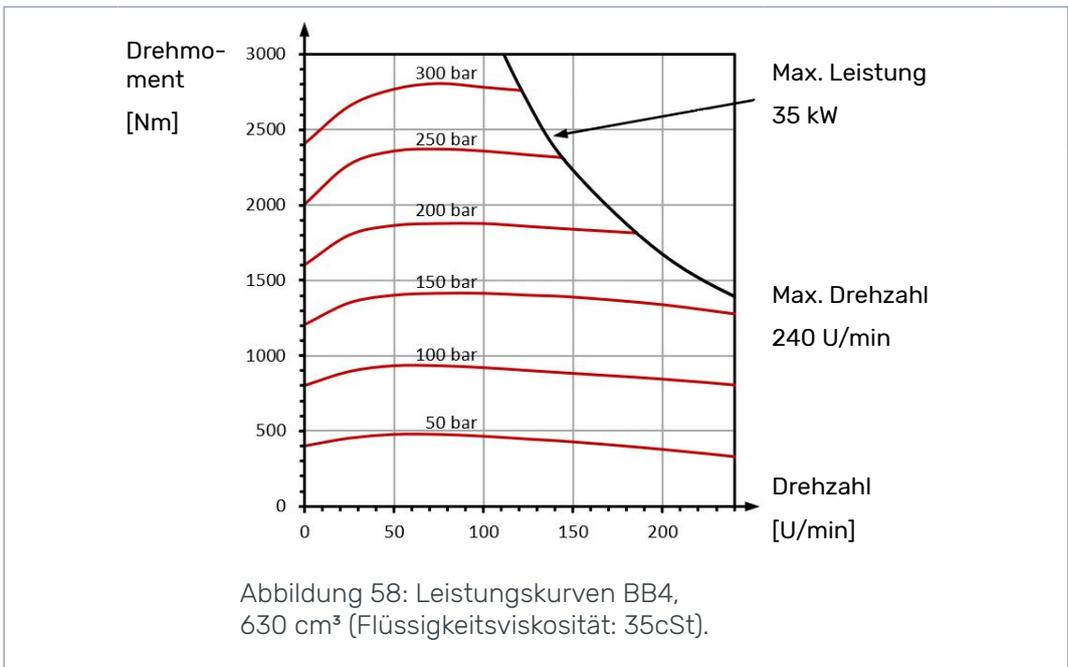
**Hinweis:**

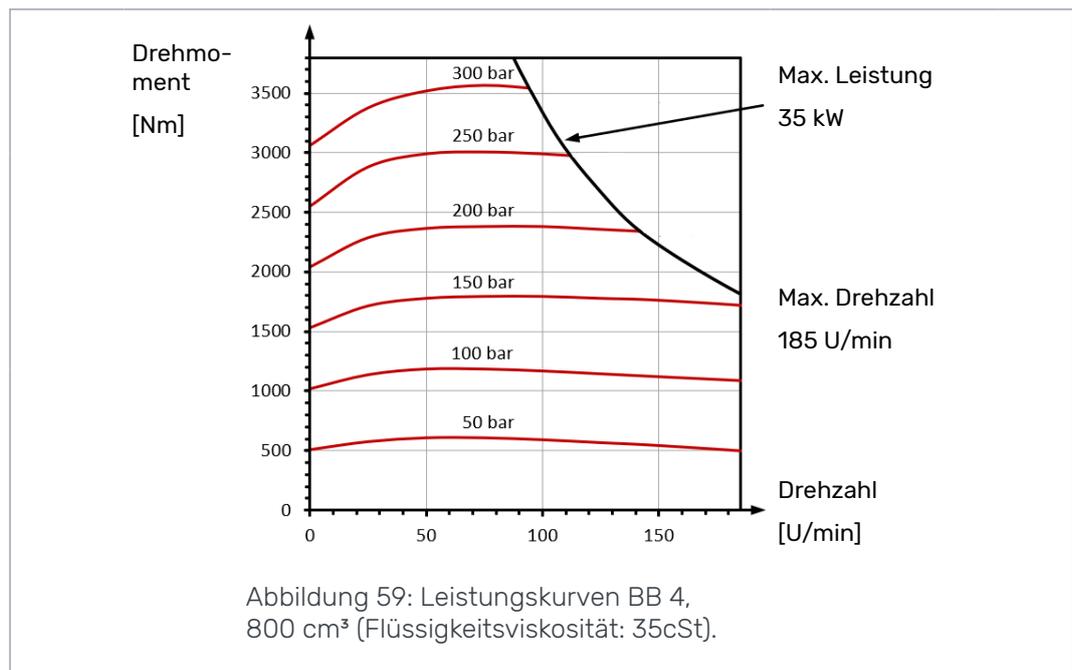
Eine grobe Schätzung der Betriebsleistung kann durch Aufteilung der verfügbaren Hydraulikleistung auf die angeschlossenen Motoren vorgenommen werden.

## 5.3 Leistungstabellen

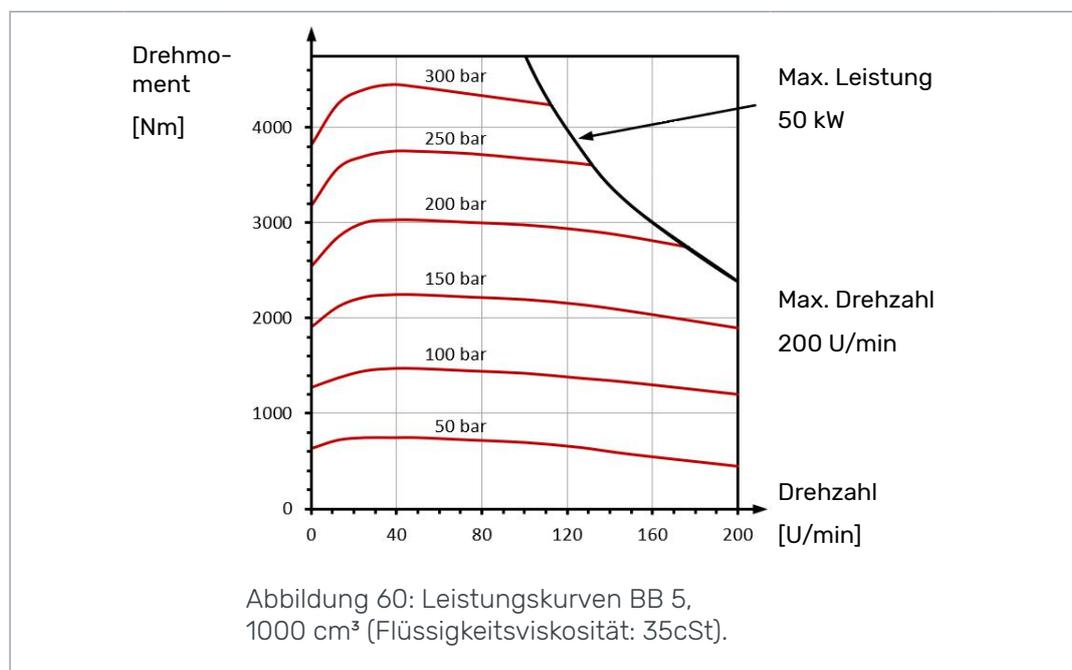
### 5.3.1 BB-Motoren Leistungskurven

**BB 4**

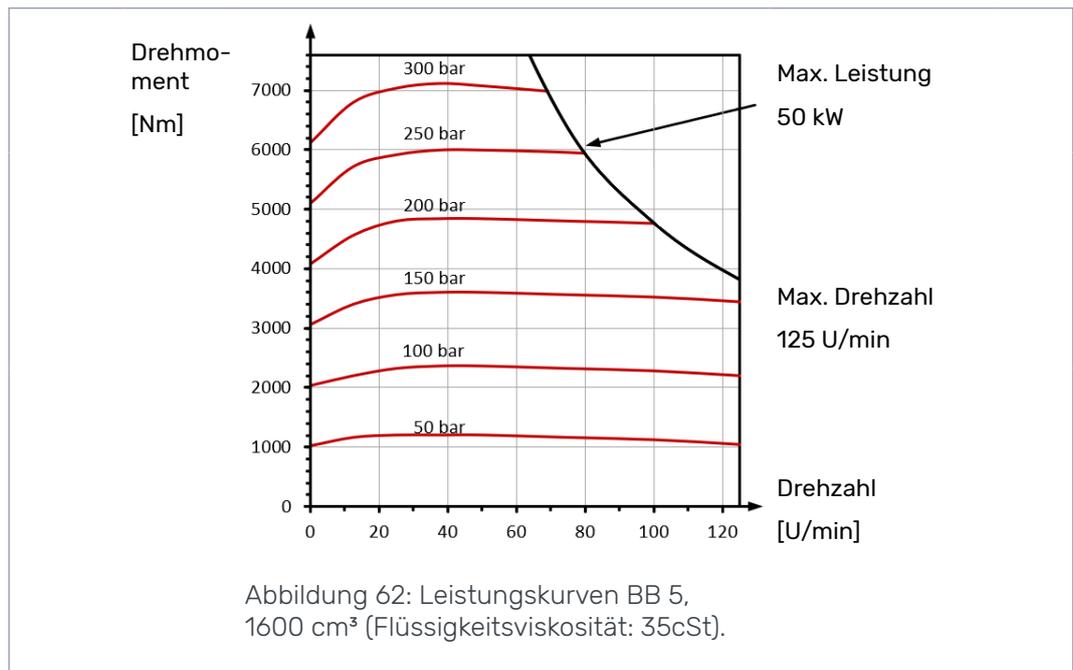
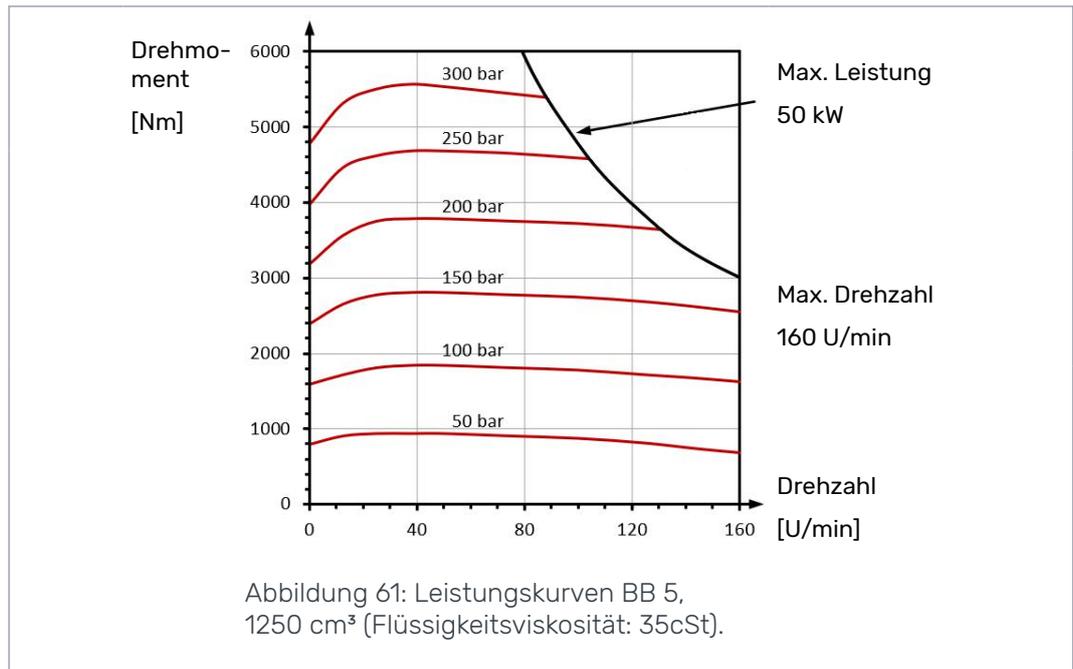




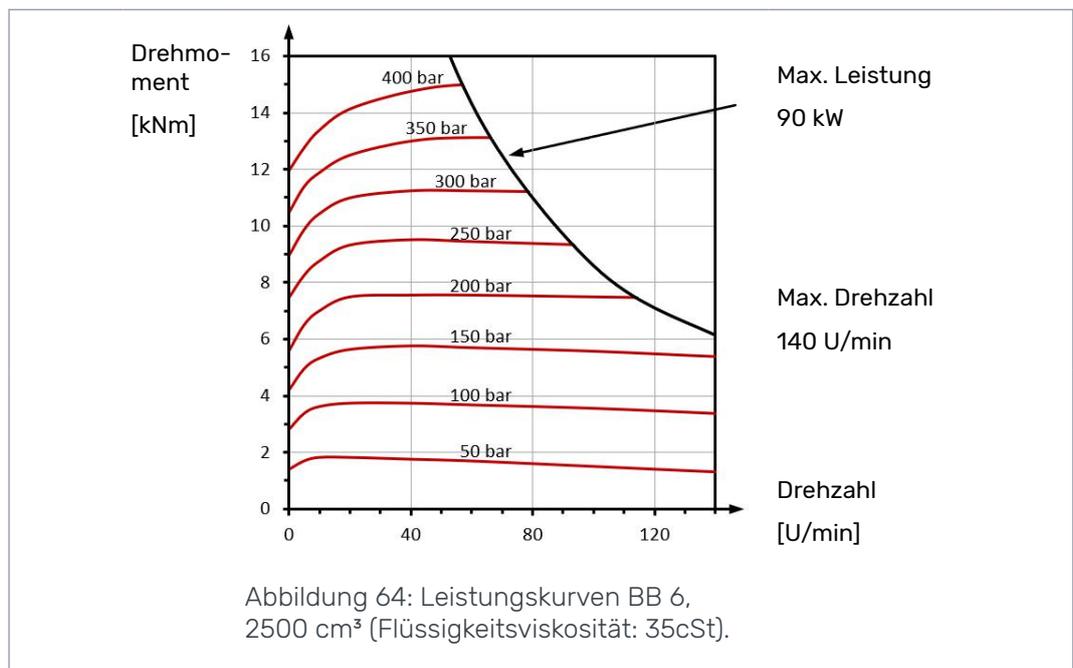
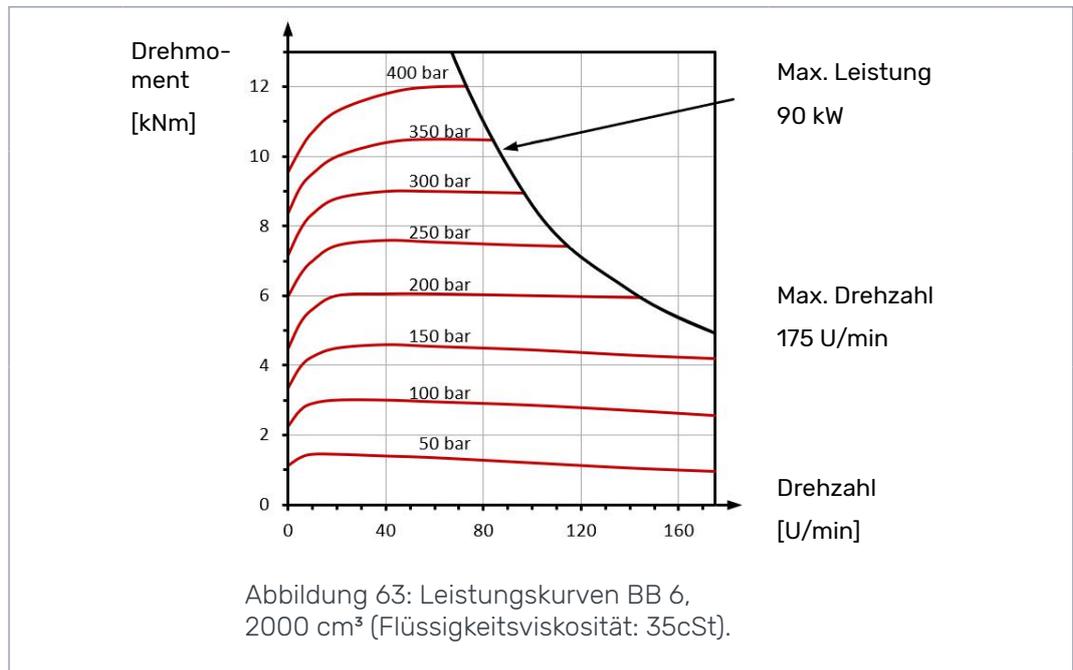
**BB 5**

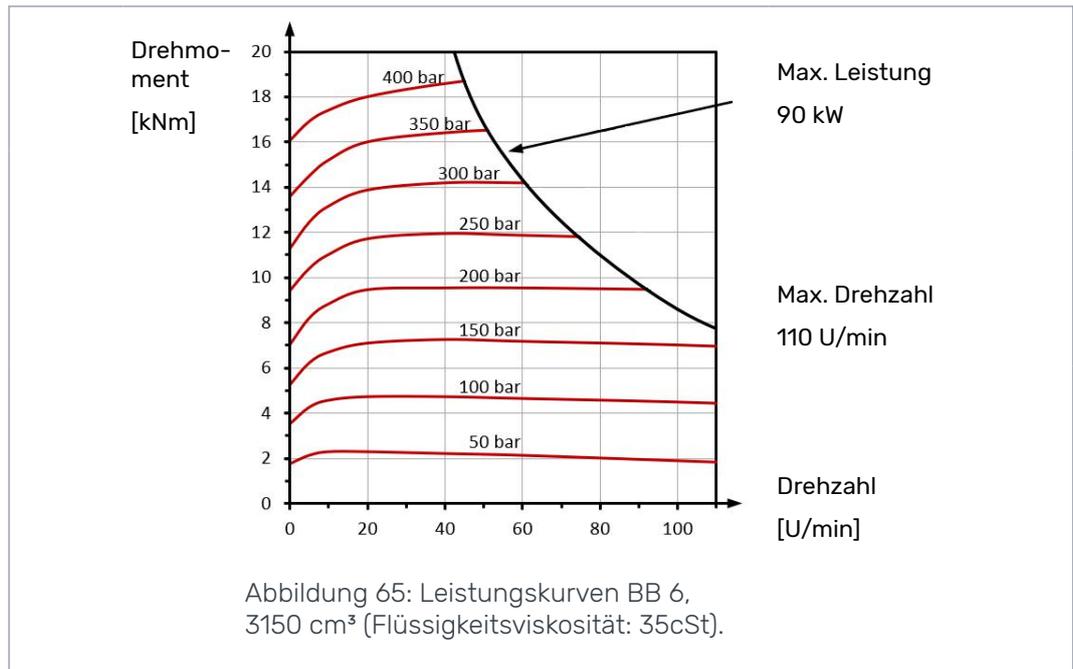


# Motordimensionierung

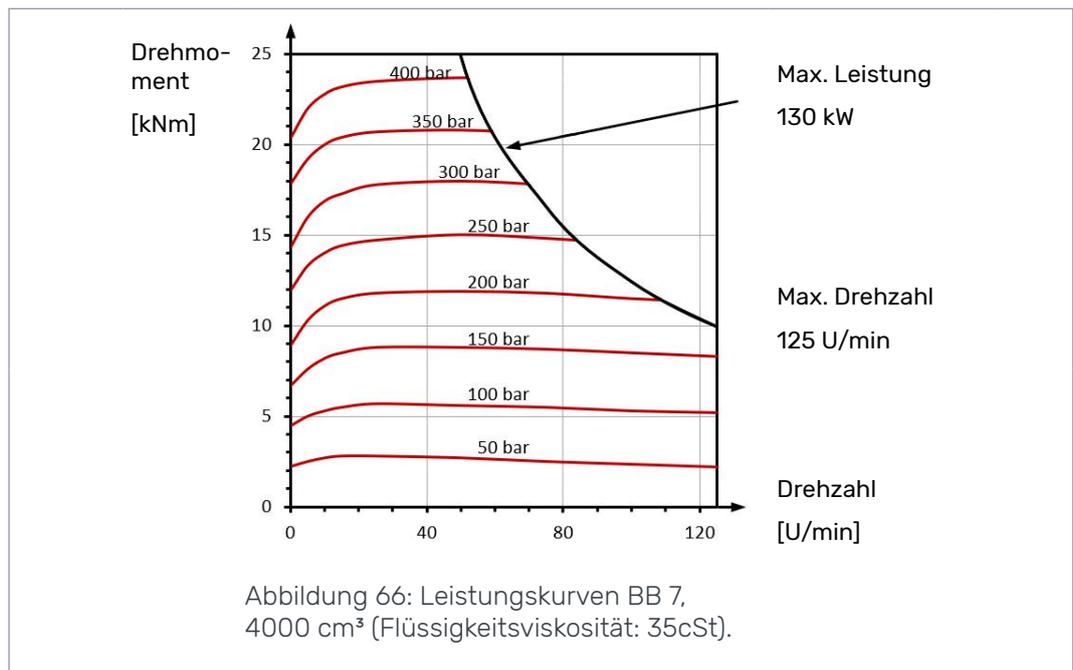


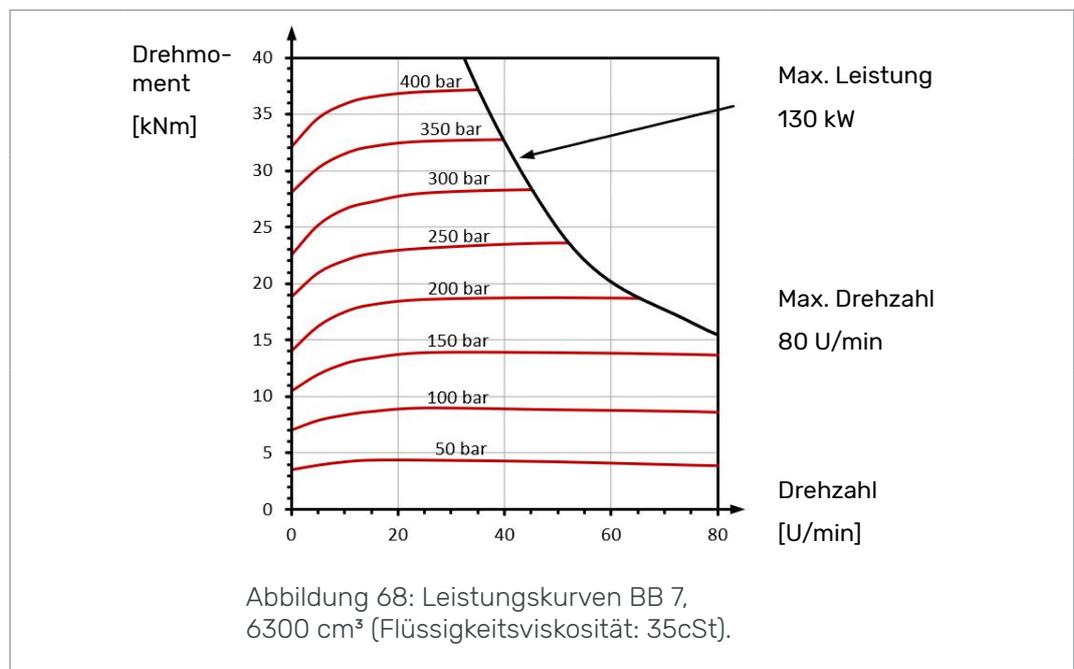
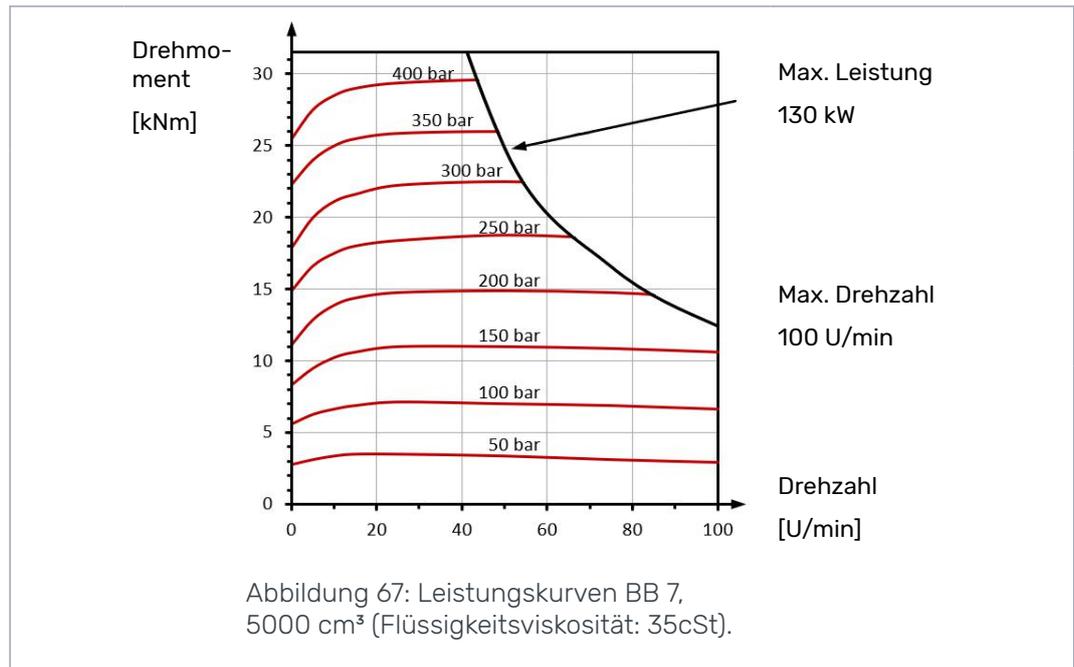
**BB 6**





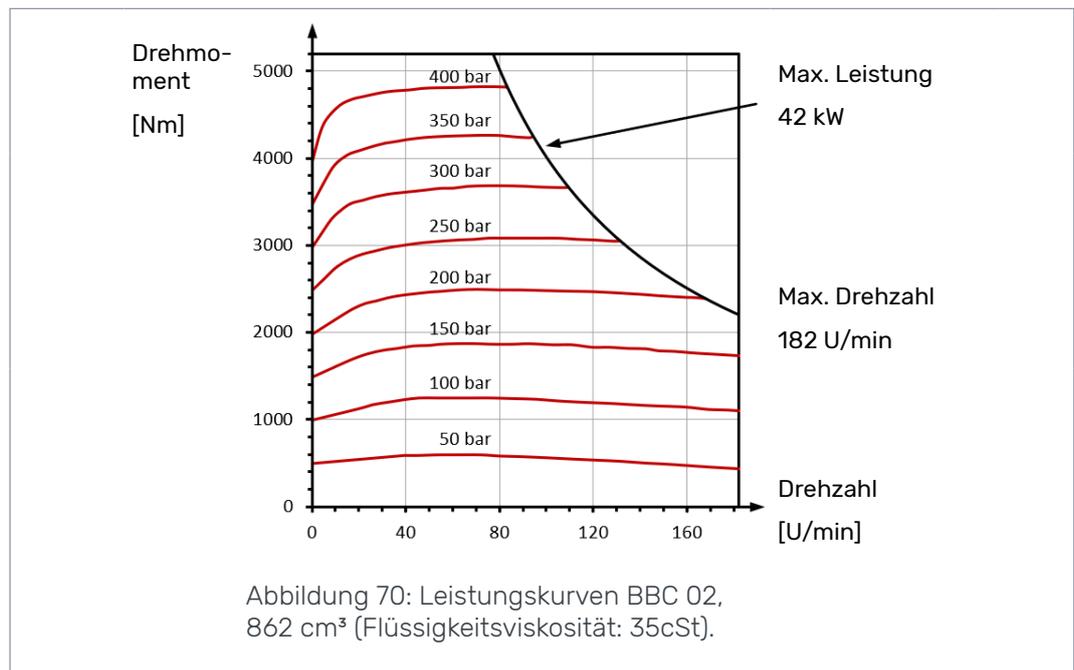
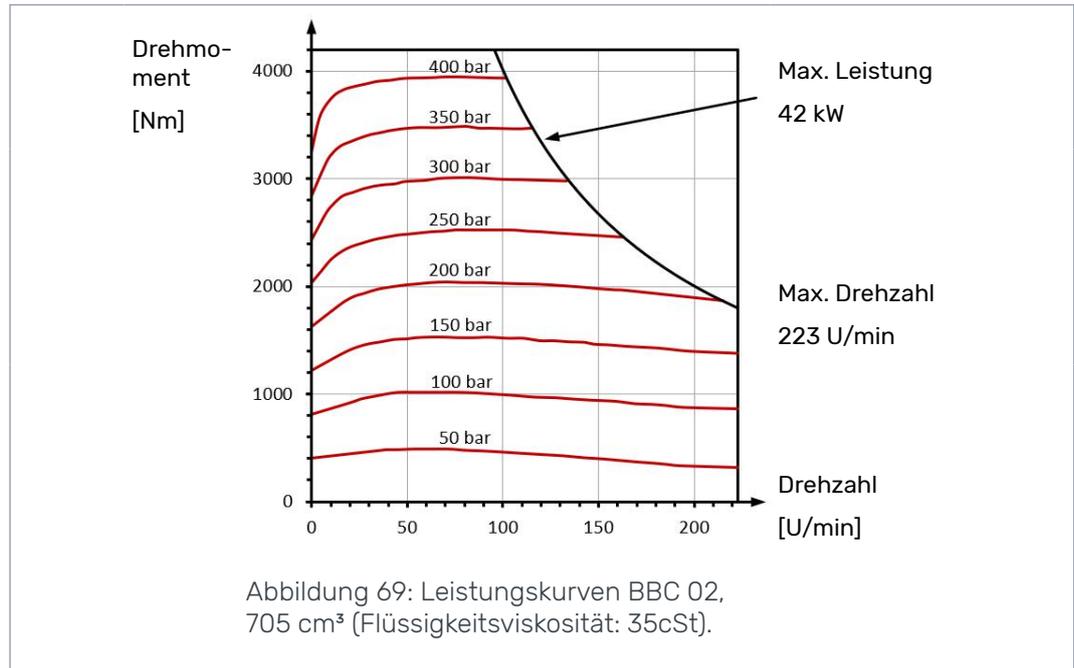
**BB 7**

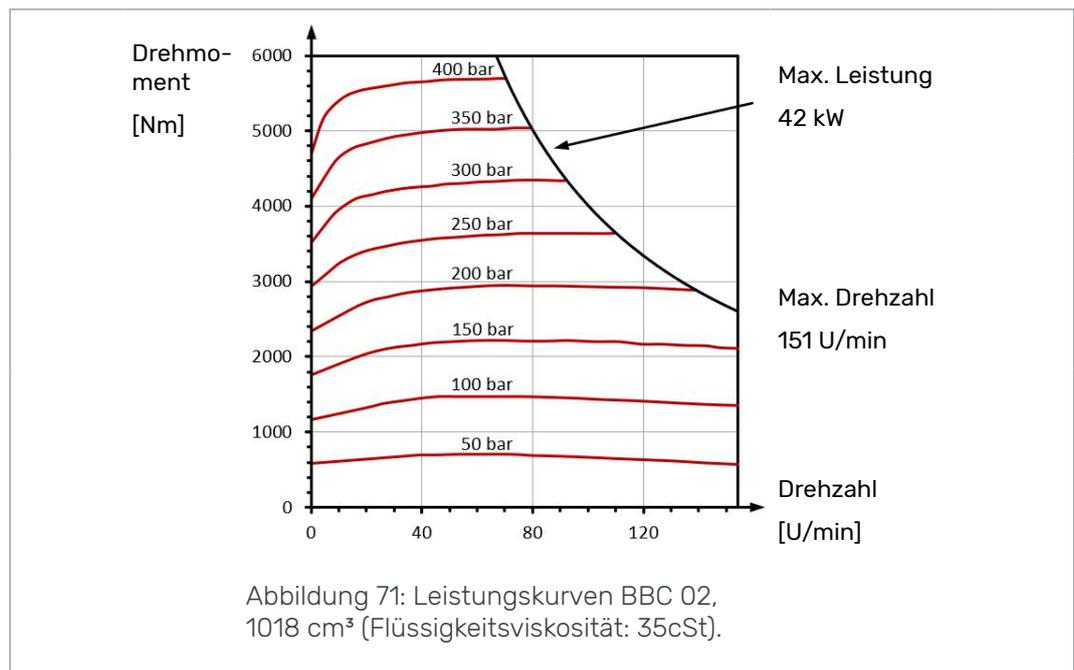




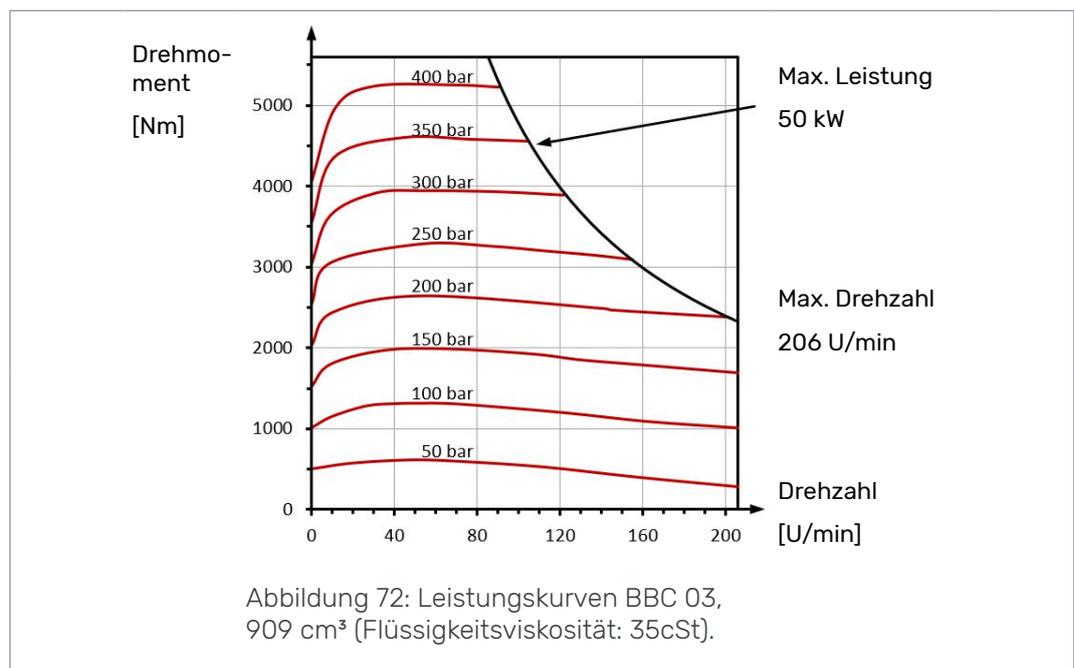
### 5.3.2 BBC-Motoren Leistungskurven

#### BBC 02

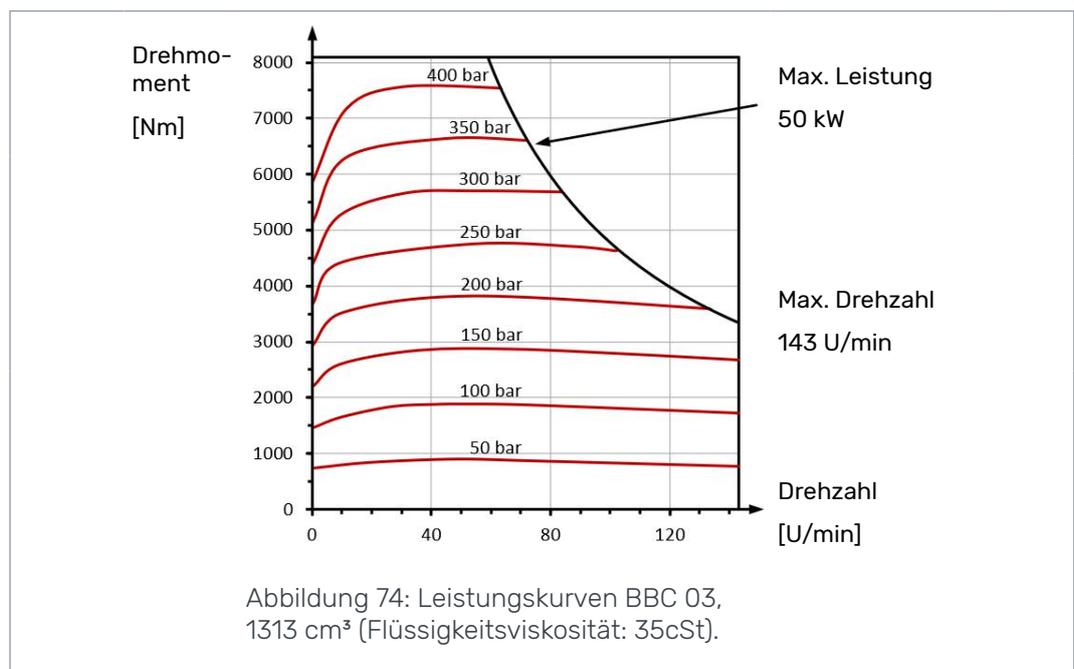
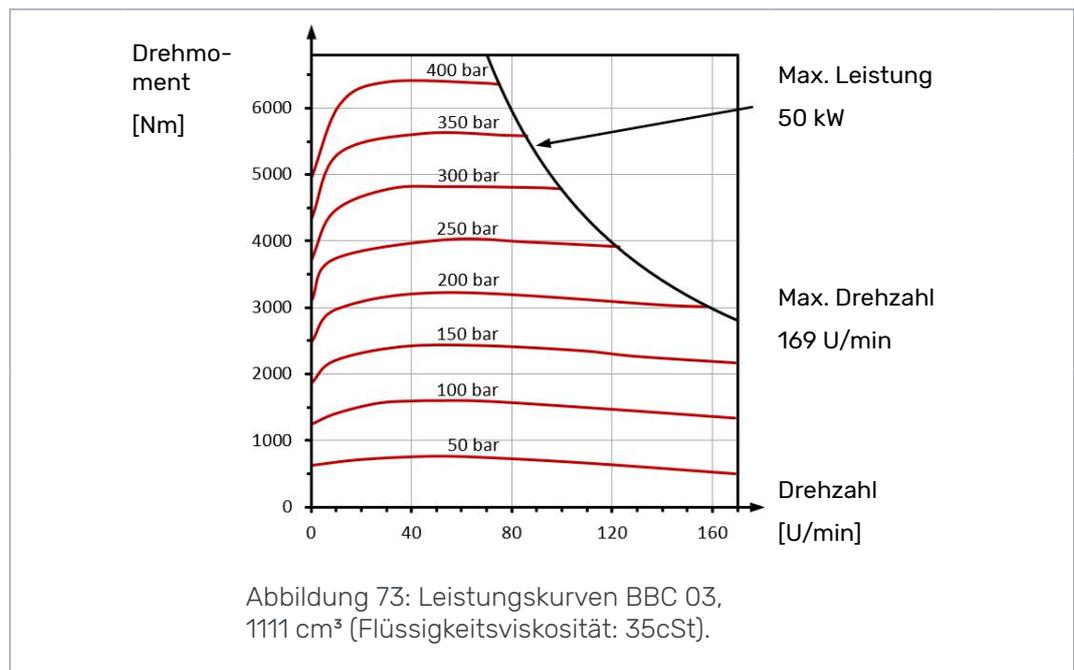




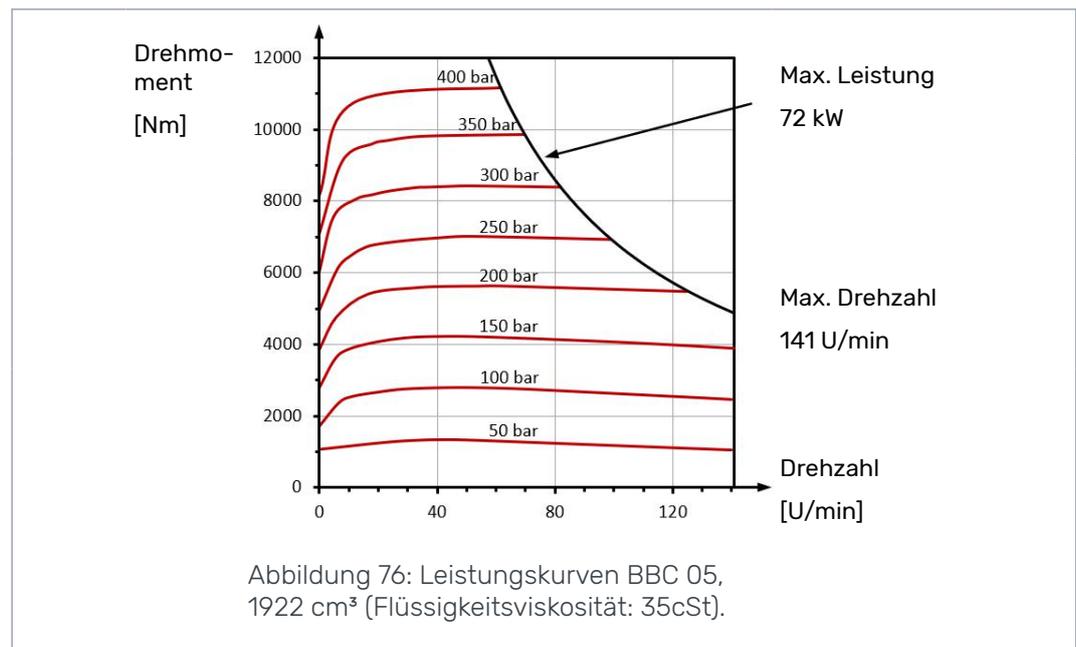
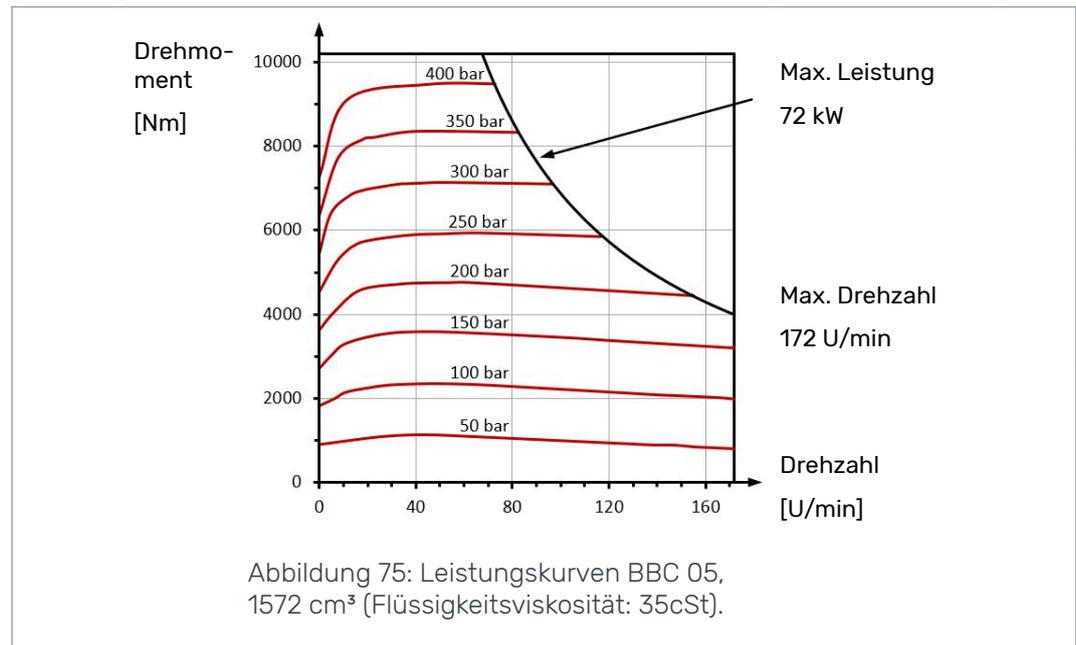
**BBC 03**

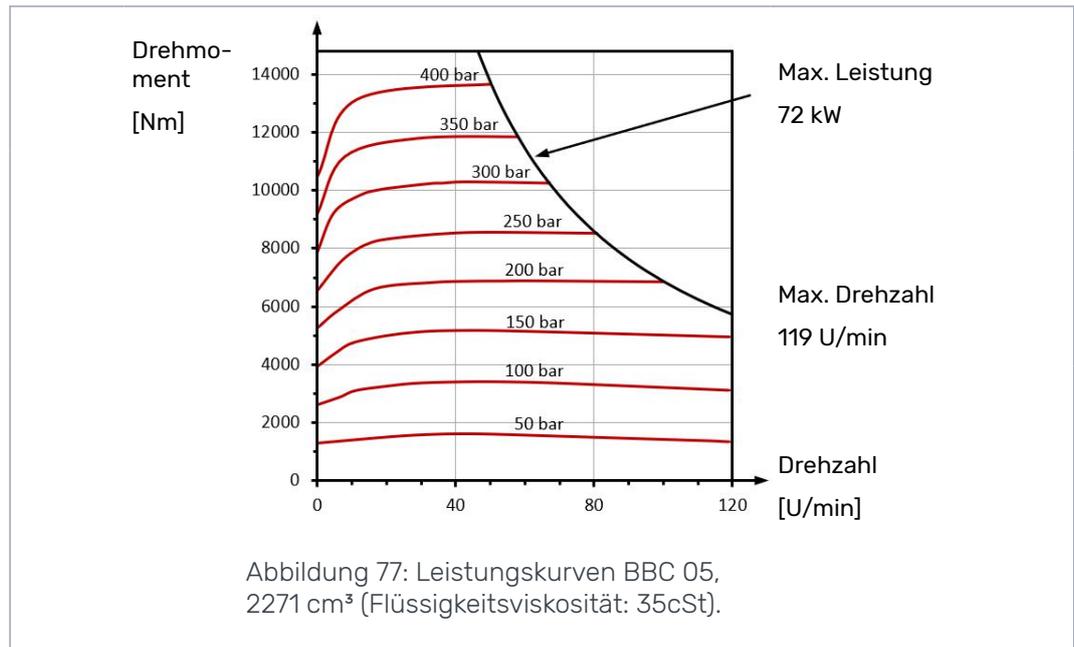


## Motordimensionierung

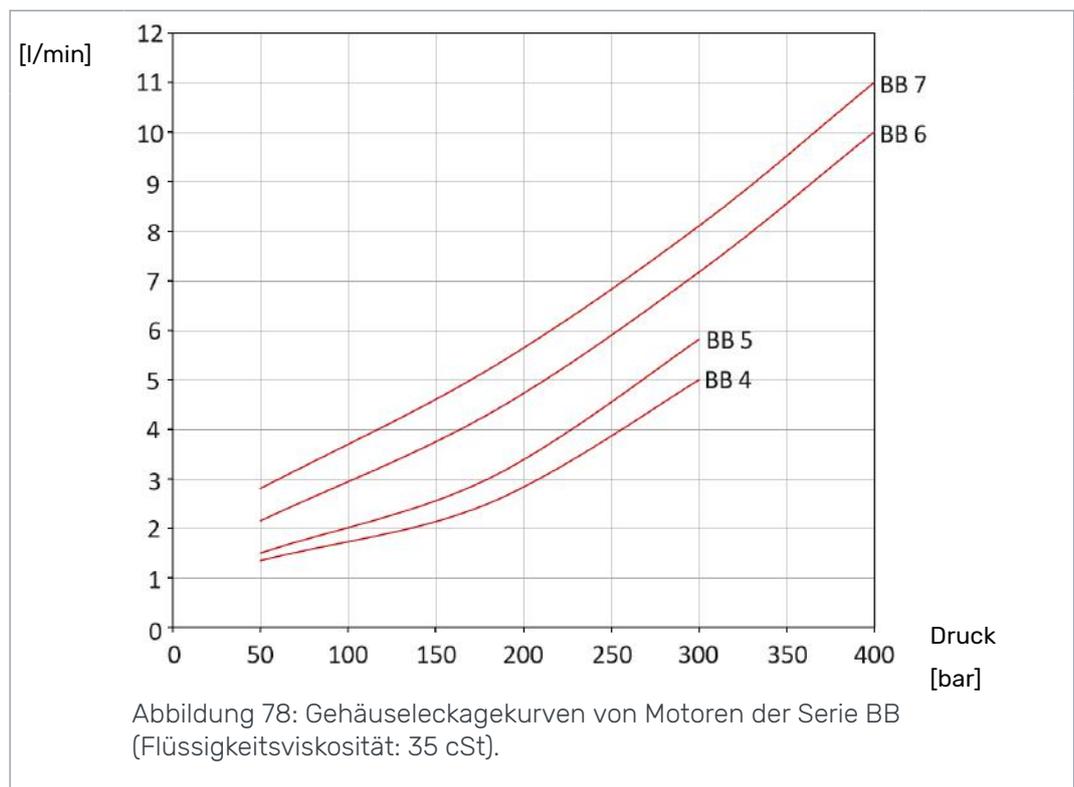


**BBC 05**

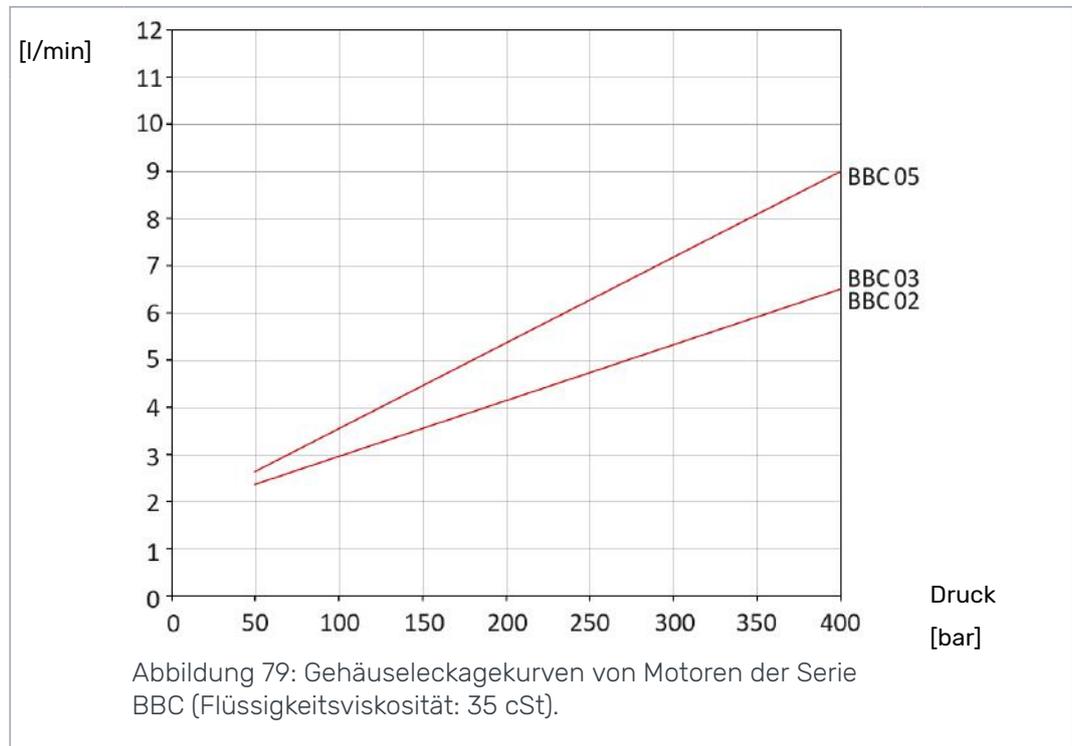




### 5.3.3 BB-Motoren Gehäuseleckage



### 5.3.4 BBC-Motoren Gehäuseleckage



## 6 Installationsanweisungen

### 6.1 Installations- und Anwendungsbedingungen

Ein Anwendungsdatenblatt (ADS, Application Data Sheet) wird zur Auswahl des richtigen Black Bruin Hydraulikmotors für die jeweilige Anwendung verwendet. Ein ausgefülltes und unterzeichnetes ADS ist für jedes Motormodell und Anwendung erforderlich, um die Motorherstellergarantie zu bestätigen. Informieren Sie immer den Motorhersteller oder seinen Vertreter, wenn Sie Motoren für besondere Umstände auswählen, wie beispielsweise Unterwasseranwendungen, Verwendung mit bestimmten Flüssigkeiten usw.

### 6.2 Motormontage

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 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.



#### Achtung:

Bei Verwendung von Stiftschrauben die Schraube nicht anziehen. Das Anziehen der Stiftschrauben erfolgt mit der Mutter.

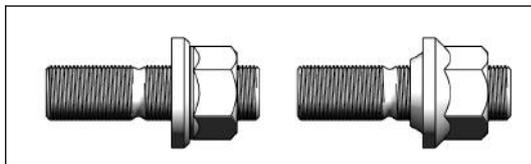


Abbildung 80: Stiftschrauben-Varianten.

### 6.3 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.

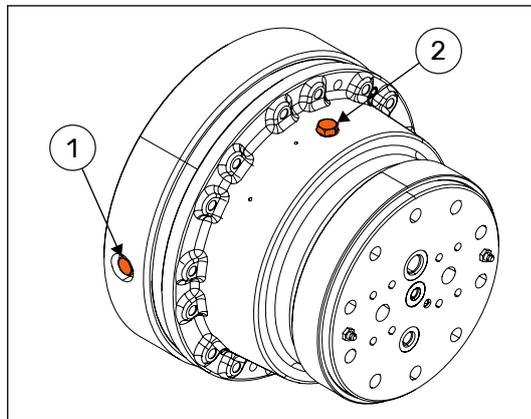
## 6.4 Hydraulikanschlüsse

**Warnung:**

Nicht den Betriebsdruck auf den Leckölanschluss (C, C1 oder C2) anwenden. Dadurch kann der Motor kaputtgehen.

Vor der Herstellung von jeglichen Hydraulikanschlüssen zum Motor die richtigen Hydraulikanschlüsse im Produktdatenblatt des Motors nachsehen.

## 6.5 Entlüftungsverfahren



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

- Suchen Sie nach den Entlüftungsschrauben auf der Nabenabdeckung (1) oder der hinteren Abdeckung (2). Den Motor in eine Position drehen, in der die Entlüftungsschraube sich in der obersten Position befindet.
- Stellen Sie sicher, dass die Leckölleitung des Motors angeschlossen ist.
- Führen Sie Hydraulikflüssigkeit bei niedrigem Druck während des gesamten Verfahrens dem Motor zu (mit dem Systemspeisedruck oder Fluss durch die Gehäusespülleitung).
- Lösen Sie die Entlüftungsschraube um eine halbe Drehung und warten Sie auf die Entlüftung.
- Schließen Sie die Schraube, wenn nur noch Hydraulikflüssigkeit austritt.

**Hinweis:**

Wenn kein Speisedruck verfügbar ist (offener Kreis) oder der Rückfluss durch die Leckölleitung verhindert ist, befüllen Sie das Gehäuse manuell durch Gießen von Öl durch die Entlüftungsschraubenbohrung.

## 6.6 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.

## Installationsanweisungen

- Motor ist ordnungsgemäß installiert.
- Motor und ggf. Bremsgehäuse sind entlüftet.
- Der Behälter des Hydrauliksystems ist gefüllt.

In der anfänglichen Betriebsphase auch folgende Punkte berücksichtigen:

- Starten Sie beim ersten Start den Motor ohne Last.
- Lassen Sie den Motor nicht sofort mit voller Leistung laufen. Erhöhen Sie Last und Drehzahl langsam.
- Prüfen Sie den Motor und das Hydrauliksystem auf äußere Lecks oder abnormale Geräusche während der Inbetriebnahme.
- Starten Sie den Motoreinlauf. Siehe [7.1 Einlauf-Periode](#).



### **Achtung:**

Starten Sie den Motor nicht, wenn der Entlüftungsvorgang nicht durchgeführt wurde.

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



### **Hinweis:**

Verschließen Sie bei allen Installations- und Wartungsarbeiten alle offenen Anschlüsse und Schläuche.

Geben Sie beim Befüllen des Behälters Öl durch einen Filter hinzu.

## 6.7

### **Anzugsmomente**

<b>SCHRAUBE / FESTIGKEIT</b>	<b>NABENABDECKUNG, f10.9 (Nm)</b>	<b>WELLENFLANSCH, f12.9 (Nm)</b>
M12	110	135
M14	180	215
M16	275	330
M18	383	460
M20	540	650
M22	728	874

Die Anzugsmomente gelten für Standard- und Feingewinde.



### **Hinweis:**

Das Maximalmoment kann durch die Motorbefestigung auf einen niedrigeren Wert beschränkt werden.

## 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 die ersten acht Stunden (8 h) im Betrieb umfassen.
- Betreiben Sie Motoren bei durchschnittlich 50 % der Nenndrehzahl und des Drucks.
- Begrenzen Sie die Ausgangsleistung durch die Begrenzung des Betriebsdrucks, der Drehzahl oder beides.
- Überschreiten Sie 75 % des Maximaldrucks nicht länger als zwei Sekunden je Minute.



#### 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.
- Führen Sie keine Druckreinigung direkt zwischen dem Wellenflansch und dem Gehäuse des Motors (dem Wellendichtungsbereich) aus.
- 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:

## 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:**

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](http://www.blackbruin.com)  
[info@blackbruin.com](mailto: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.