

Black Bruin



**Produkthandbuch
C200 Serie**

Inhalt

1	Allgemeine Hinweise.....	4
1.1	Über das Handbuch.....	4
1.2	Einsatzzweck.....	4
1.3	Gewährleistung.....	4
1.4	Produktkennzeichnung.....	4
1.5	Veröffentlichungsdatum.....	5
1.6	Herstellereklärung.....	5
2	Sicherheitshinweise.....	6
2.1	Warnzeichen.....	6
3	Beschreibung des Motors.....	7
3.1	Funktionsprinzip.....	7
3.2	Produktkennzeichnung.....	8
3.2.1	Typenschlüssel Motor, C200 Serie.....	8
3.2.2	Typenschlüssel Motor, C2x0 und C2x1 Serie.....	9
3.2.3	Typenschlüssel Motor, C2x2 und C2x3 Serie.....	10
3.2.4	Typenschlüssel Motor, C2x4 und C2x5 Serie.....	11
3.2.5	Verarbeitungskennung.....	11
3.3	Technische Daten, C200-Serie.....	12
3.4	Motorschnittstellen.....	18
3.4.1	Hauptabmessungen.....	18
3.4.2	Wellenschnittstelle.....	20
3.4.3	Gehäuseschnittstelle (ausgenommen Motoren C2x2 und C2x3).....	22
3.4.4	Hydraulikanschlüsse.....	24
3.4.5	Naben-Schnittstellen.....	27
3.5	Drehrichtung.....	29
3.6	Freilauf.....	29
3.6.1	Hydrostatischer Freilauf.....	29
3.6.2	Mechanischer Freilauf.....	30
3.7	1-Gang-Motoren.....	31
3.8	Mehrgang-Motoren.....	32
3.9	Dichtungsschutz.....	33
3.10	Bremsen.....	34
3.10.1	Statische Mehrscheiben-Nassbremse für Motoren der Serie C2x1, C2x3 und C2x5.....	34
3.10.2	Dynamische Mehrscheiben-Nassbremse für Motoren der Serie C2x2 und C2x3.....	36
3.11	Geschwindigkeitssensor.....	37
3.12	Zubehör.....	38
3.12.1	Scheibenbremse.....	38
4	Aufbau des Systems.....	41
4.1	Hydraulische Schaltung des Motors.....	41
4.1.1	Einfache Verbindung.....	41
4.1.2	Motoren in Parallel- oder Serienschaltung.....	41
4.1.3	Gegendruckbetrieb.....	43
4.1.4	Hydrostatisches Bremsen.....	43
4.1.5	Kurzschlussbetrieb.....	43
4.2	Externes Freilaufventil.....	44

4.3	Hydraulikflüssigkeit.....	46
4.3.1	Typ der Hydraulikflüssigkeit.....	46
4.3.2	Eigenschaften der Hydraulikflüssigkeit.....	47
4.3.3	Reinheit der Hydraulikflüssigkeit.....	47
4.4	Betriebsdruck.....	47
4.4.1	Gehäusedruck.....	47
4.4.2	Steuerdruck.....	48
4.4.3	Druck Arbeitsleitung.....	48
5	Motordimensionierung.....	51
5.1	Belastungskapazität.....	51
5.1.1	Rad-Einpresstiefe.....	51
5.1.2	Zulässige Radlast.....	52
5.1.3	Lebensdauer.....	53
5.1.4	Axiale Tragfähigkeit.....	54
5.2	Leistung.....	54
5.2.1	Drehzahl und Durchflussmenge.....	54
5.2.2	Drehmoment.....	55
5.2.3	Energie.....	56
5.3	Leistungstabellen.....	56
5.3.1	Leistungskurven für C200-Motoren.....	56
5.3.2	Gehäuseleckage bei C200-Motoren.....	68
6	Installationsanweisungen.....	69
6.1	Installations- und Anwendungsbedingungen.....	69
6.2	Motormontage.....	69
6.3	Spülen des Hydrauliksystems.....	69
6.4	Hydraulikanschlüsse.....	70
6.5	Entlüftungsverfahren.....	70
6.6	Inbetriebnahme.....	70
6.7	Anzugsmomente.....	71
7	Betriebsanweisungen.....	72
7.1	Einlauf-Periode.....	72
7.2	Einsatz.....	72
7.3	Betriebstemperatur.....	72
7.4	Motorausbau.....	72
8	Besondere Anweisungen.....	74
8.1	Motor lagern.....	74

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Über das Handbuch

Dieses Handbuch enthält die technischen Anweisungen für Black Bruin C200-Serie Hydraulikmotoren. Beachten Sie diese Hinweise bei geplantem Einsatz des Produktes.

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

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

1.2 Einsatzzweck

Black Bruin Hydraulikmotoren der C200-Serie sind für die Verwendung als Nabenmotoren bei hydrostatischen Fahrzeuggetrieben vorgesehen. Sie können auch in anderen Anwendungen verwendet werden, die Drehmoment für Drehbewegungen benötigen.

1.3 Gewährleistung

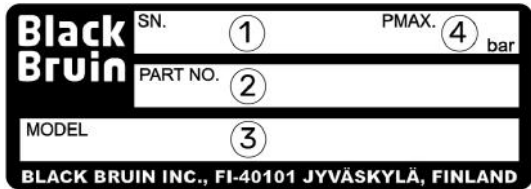
Überprüfen Sie die Verpackung und das Produkt beim Wareneingang auf Transportschäden. Die Verpackung ist nicht für langfristige Lagerung gedacht, bitte das Produkt entsprechend schützen.

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

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

1.4 Produktkennzeichnung

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



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

Abbildung 1: Typenschild des Motors.



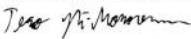
Hinweis:

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

1.5 Veröffentlichungsdatum

06.06.2023 - Dieses Handbuch ist veröffentlicht.

1.6 Herstellererklärung

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

BLACK BRUIN INC.
 P.O. Box 633, FI-40101 JYVÄSKYLÄ, FINLAND
 +358 20 755 0755 | info@blackbruin.com | www.blackbruin.com

2 Sicherheitshinweise

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

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

2.1 Warnzeichen

In diesem Handbuch werden folgende Symbole verwendet:



Hinweis:

Nützliche Informationen.



Gefahr:

Lebens- oder Verletzungsgefahr.

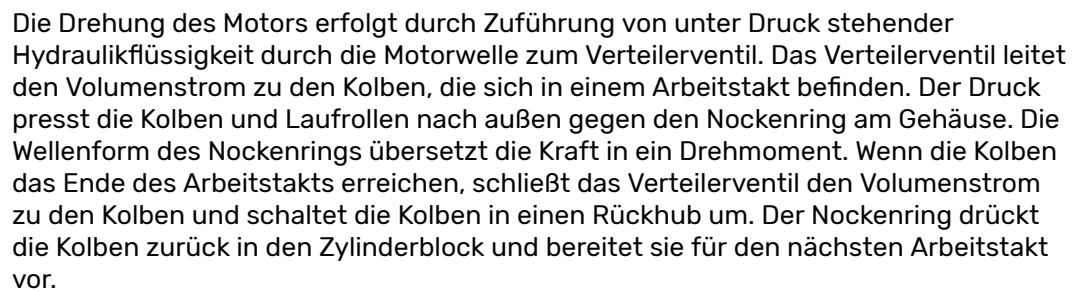


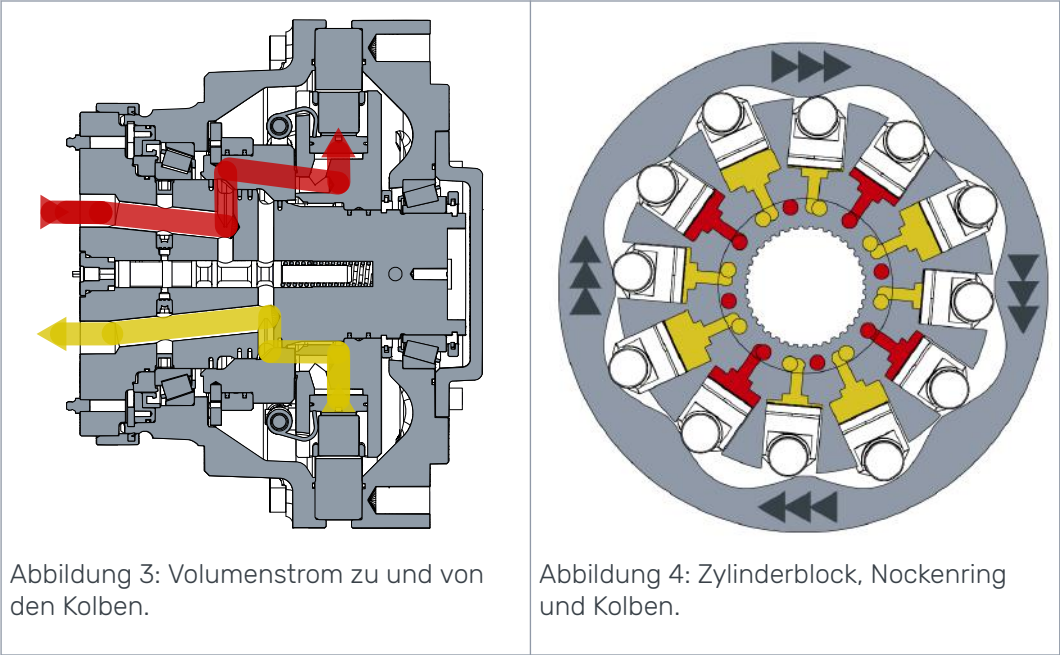
Achtung:

Kann zu Schäden am Produkt führen.

3.1

C200 Motoren verfügen über ein drehbares Gehäuse. Dies bedeutet, dass die Motorwelle und der Zylinderblock bei laufendem Motor an Ort und Stelle bleiben.





3.2 Produktkennzeichnung

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

C200 SERIE PRODUKTKENNZEICHNUNG		
C250 - 0227 - 1N00 / 0	-	110000
Typenschlüssel Motor	-	Verarbeitungskennung

3.2.1 Typenschlüssel Motor, C200 Serie

TYPENSCHLÜSSEL SERIE AAAA - BBBB - CCCC / D	
AAAA	Standard-Typenschlüssel Motor-Serie
AAAA	Motorrahmengröße
AAAA	Motorbremstyp
BBBB	Motorhubvolumen (cm³/U)
CCCC	Motordrehzahl und Umschaltung des Hubvolumens
CCCC	Mechanischer Freilauf
D	Geschwindigkeitssensor

A: Standard-Typenschlüssel Serie	AAAA - BBBB - CCCC / D
C200	C2

Code-Beispiel C250 - 0192 - 2N01 / 1	
AAAA - BBBB - CCCC / D	
A =	Bei dem Motor handelt es sich um einen Motor der C200-Serie mit Rahmengröße 5 ohne Bremse.
B =	Das Hubvolumen des Motors beträgt 1922 cm³/U.

Code-Beispiel	C250 - 0192 - 2N01 / 1
C=	Der Motor ist mit einem internen 2-Gang-Ventil für Umschaltung des Hubvolumens ausgestattet. Der Motor ist mit mechanischem Freilauf ausgestattet.
D =	Der Motor ist mit einem Geschwindigkeitssensor ausgestattet.

3.2.2

Typenschlüssel Motor, C2x0 und C2x1 Serie

C2x0: Motor ohne Bremse

C2x1: Motor mit Haltebremse

A: Motorrahmengröße	AAAA - BBBB - CCCC / D	C210/ C211	C220/ C221	C230/ C231	C250/ C251
C21x: 462-667 ccm	<u>C210</u> / <u>C211</u>	•			
C22x: 705-1018 ccm	<u>C220</u> / <u>C221</u>		•		
C23x: 909-1313 ccm	<u>C230</u> / <u>C231</u>			•	
C25x: 1572-2271 ccm	<u>C250</u> / <u>C251</u>				•

B: Motorhubvolumen	AAAA - BBBB - CCCC / D	C210/ C211	C220/ C221	C230/ C231	C250/ C251
C21x	<u>0046</u> : 462 cm³/U	•			
	<u>0051</u> : 513 cm³/U	•			
	<u>0056</u> : 564 cm³/U	•			
	<u>0061</u> : 615 cm³/U	•			
	<u>0066</u> : 667 cm³/U	•			
C22x	<u>0070</u> : 750 cm³/U		•		
	<u>0078</u> : 783 cm³/U		•		
	<u>0086</u> : 862 cm³/U		•		
	<u>0094</u> : 940 cm³/U		•		
	<u>0101</u> : 1018 cm³/U		•		
C23x	<u>0090</u> : 909 cm³/U			•	
	<u>0101</u> : 1010 cm³/U			•	
	<u>0111</u> : 1111 cm³/U			•	
	<u>0121</u> : 1212 cm³/U			•	
	<u>0131</u> : 1313 cm³/U			•	
C25x	<u>0157</u> : 1572 cm³/U				•
	<u>0174</u> : 1747 cm³/U				•
	<u>0192</u> : 1922 cm³/U				•
	<u>0209</u> : 2096 cm³/U				•
	<u>0227</u> : 2271 cm³/U				•

C: Umschaltung des Hubvolumens	AAAA - BBBB - CCCC / D	C210/ C211	C220/ C221	C230/ C231	C250/ C251
1-Gang	<u>1N00</u> : Fest	•	•	•	•
2-Gang-Ventil	<u>2N00</u> : 100 / 50 %	•	•	•	•
2-Gang-Ventil	<u>2N10</u> : 100 / 25 %				•

Beschreibung des Motors

C: Umschaltung des Hubvolumens	AAAA - BBBB - CCCC / D	C210/ C211	C220/ C221	C230/ C231	C250/ C251
1-Gang	<u>1N01</u> : Fest, mit mechanischem Freilauf		•	•	•
2-Gang-Ventil	<u>2N01</u> : 100 / 50 %, mit mechanischem Freilauf		•	•	•
2-Gang-Ventil	<u>2N11</u> : 100 / 25 %, mit mechanischem Freilauf				•

D: Zubehör	AAAA - BBBB - CCCC / D	C210/ C211	C220/ C221	C230/ C231	C250/ C251
Ohne Geschwindigkeitssensor	<u>0</u>	•	•	•	•
Mit Geschwindigkeitssensor	<u>1</u>	•	•	•	•

3.2.3

Typenschlüssel Motor, C2x2 und C2x3 Serie

C2x2: Motor mit Servobremse

C2x3: Motor mit Doppelbremse

A: Motorrahmengröße	AAAA - BBBB - CCCC / D	C222/C223	C232/C233
C22x: 705-1018 ccm	<u>C222</u> / <u>C223</u>	•	
C23x: 909-1313 ccm	<u>C232</u> / <u>C233</u>		•

B: Motorhubvolumen	AAAA - BBBB - CCCC / D	C222/C223	C232/C233
C22x	<u>0070</u> : 750 cm³/U	•	
	<u>0078</u> : 783 cm³/U	•	
	<u>0086</u> : 862 cm³/U	•	
	<u>0094</u> : 940 cm³/U	•	
	<u>0101</u> : 1018 cm³/U	•	
C23x	<u>0090</u> : 909 cm³/U		•
	<u>0101</u> : 1010 cm³/U		•
	<u>0111</u> : 1111 cm³/U		•
	<u>0121</u> : 1212 cm³/U		•
	<u>0131</u> : 1313 cm³/U		•

C: Umschaltung des Hubvolumens	AAAA - BBBB - CCCC / D	C222/C223	C232/C233
1-Gang	<u>1N00</u> : Fest	•	•
2-Gang-Ventil	<u>2N00</u> : 100 / 50 %	•	•
2-Gang-Ventil	<u>2N10</u> : 100 / 25 %		
1-Gang	<u>1N01</u> : Fest, mit mechanischem Freilauf	•	•
2-Gang-Ventil	<u>2N01</u> : 100 / 50 %, mit mechanischem Freilauf	•	•

D: Zubehör	AAAA - BBBB - CCCC / D	C222/C223	C232/C233
Ohne Geschwindigkeitssensor	<u>0</u>	•	•

3.2.4

Typenschlüssel Motor, C2x4 und C2x5 Serie

C2x4: 4-Gang-Motor ohne Bremse

C2x5: 4-Gang-Motor mit Haltebremse

A: Motorrahmengröße	AAAA - BBBB - CCCC / D	C254/C255	C264/C265
C25x: 1572-2271 ccm	<u>C254</u> / <u>C255</u>	•	
C26x: 2000-3150 cm	<u>C264</u> / <u>C265</u>		•

B: Motorhubvolumen	AAAA - BBBB - CCCC / D	C254/C255	C264/C265
C25x	<u>0157</u> : 1572 cm³/U	•	
	<u>0174</u> : 1747 cm³/U	•	
	<u>0192</u> : 1922 cm³/U	•	
	<u>0209</u> : 2096 cm³/U	•	
	<u>0227</u> : 2271 cm³/U	•	
C26x	<u>0200</u> : 2000 cm³/U		•
	<u>0250</u> : 2500 cm³/U		•
	<u>0315</u> : 3150 cm³/U		•

C: Umschaltung des Hubvolumens	AAAA - BBBB - CCCC / D	C254/C255	C264/C265
4-Gang	<u>4N00</u> : 100 / 75 / 50 / 25 %	•	•
4-Gang	<u>4N01</u> : 100 / 75 / 50 / 25 %, mit mechanischem Freilauf	•	•

D: Zubehör	AAAA - BBBB - CCCC / D	C25x	C26x
Ohne Geschwindigkeitssensor	<u>0</u>	•	•
Mit Geschwindigkeitssensor	<u>1</u>	•	•

3.2.5

Verarbeitungskennung

C200-SERIE VERARBEITUNGSKENNUNG	R M S P D T
---------------------------------	-------------

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

R M S P D T	Lackierung	Definition lackierter Oberflächen
0	= Keine Lackierung - Motoren sind vor Korrosion geschützt.	
1	= Lackierungs-Typ 1	= unlackierte Schnittstellen WELLE, NABE ²⁾

Beschreibung des Motors

R M S P D T	Lackierung	Definition lackierter Oberflächen
2	= Lackierungs-Typ 2	- unlackierte Schnittstellen WELLE, NABE, GEHÄUSE 2)

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

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

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

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

Code-Beispiel	1	1	0	0	0	0
	R	M	S	P	D	T
R =	Der Dichtungsschutz des Motors ist mit Schmiermittel gefüllt.					
M =	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.					

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

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

3) Drucköffnungen und Gewindebohrungen sind mit Kunststoffarmaturen gedeckelt. Hydraulikflüssigkeit wird abgelassen.

4) Auslieferung auf Holzpalette oder in Sperrholzkiste.

5) Der Hersteller hält Prüfprotokolle für jeden hergestellten Motor.

3.3 Technische Daten, C200-Serie

TECHNISCHE DATEN	C21x				
Hubvolumen [cm³]	462	513	564	615	667
Maximales Drehmoment [Nm]	theoretisch	3310	3670	4040	4160
	bei 100 bar	735	816	898	979
Max. Betriebsleistung [kW]	bei vollem Hubvolumen	32			

TECHNISCHE DATEN	C21x				
bei teilweisem Hubvolumen	21				
Max. Drehzahl [rpm]					
bei vollem Hubvolumen	260	234	213	195	180
bei teilw. Hubvolumen	364	328	298	278	252
freilaufend	500				
Min. Drehzahl [rpm]	2				
Max. Aktivierungsgeschwindigkeit [rpm]	130	117	107	98	90
Max. Betriebsdruck [bar]					
Spitzendruck	450	450	450	425	400
intermittierend ¹⁾	400	400	400	375	350
Max. Gehäusedruck [bar]					
Durchschnitt	2				
intermittierend ¹⁾	10				
Steuerdruck für internes Ventil [bar]					
Ventil ausgelassen	0-2				
Ventil eingerastet	15-30 ²⁾				
Max. Durchflussmenge [l/min]					
bei vollem Hubvolumen	120				
bei teilw. Hubvolumen	84				
Federbetriebene Mehrscheiben-Nassbremse (Haltebremse), C211					
Bremsmoment (min.) [Nm] ³⁾	4300				
Freigabedruck [bar]	16				
Bremsdruck (max.) [bar]	30				
benötigte Ölmenge [ccm]	120				
Gewicht [kg]					
ohne Bremse	46 (C210)				
mit Haltebremse	56 (C211)				

TECHNISCHE DATEN	C22x				
Hubvolumen [cm³]	705	783	862	940	1018
Maximales Drehmoment [Nm]					
theoretisch	5050	5610	6170	6360	6480
bei 100 bar	1120	1250	1370	1500	1620
Max. Betriebsleistung [kW]					
bei vollem Hubvolumen	42				
bei teilweisem Hubvolumen	28				
Max. Drehzahl [rpm]					

Beschreibung des Motors

TECHNISCHE DATEN		C22x				
	bei vollem Hubvolumen	223	201	182	167	154
	bei teilw. Hubvolumen	318	286	260	238	220
	freilaufend	450				
Min. Drehzahl [rpm]		2				
Max. Aktivierungsgeschwindigkeit [rpm]		112	101	91	84	77
Max. Betriebsdruck [bar]						
	Spitzendruck	450	450	450	425	400
	intermittierend ¹⁾	400	400	400	375	350
Max. Gehäusedruck [bar]						
	Durchschnitt	2				
	intermittierend ¹⁾	10				
Steuerdruck für internes Ventil [bar]						
	Ventil ausgelassen	0-2				
	Ventil eingerastet	15-30 ²⁾				
Max. Durchflussmenge [l/min]						
	bei vollem Hubvolumen	157				
	bei teilw. Hubvolumen	112				
Federbetriebene Mehrscheiben-Nassbremse (Haltebremse), C221/ C223						
	Bremsmoment (min.) [Nm] ³⁾	6560				
	Freigabedruck [bar]	16				
	Bremsdruck (max.) [bar]	30				
	benötigte Ölmenge [ccm]	120				
Dynamische Mehrscheiben-Nassbremse (Servobremse), C222/C223						
	Bremsmoment (min.) [Nm] ³⁾	7800				
	Bremsdruck (max.) [bar]	60				
Gewicht [kg]						
	ohne Bremse	64 (C220)				
	mit Haltebremse	75 (C221)				
	mit Servobremse	111 (C222)				
	mit Doppelbremse	122 (C223)				

TECHNISCHE DATEN		C23x				
Hubvolumen [cm³]		909	1010	1111	1212	1313
Maximales Drehmoment [Nm]						
	theoretisch	6510	7230	7960	8200	8360
	bei 100 bar	1450	1610	1770	1930	2090
Max. Betriebsleistung [kW]						

TECHNISCHE DATEN		C23x				
	bei vollem Hubvolumen	50				
	bei teilweisem Hubvolumen	33				
Max. Drehzahl [rpm]						
	bei vollem Hubvolumen	206	186	169	155	143
	bei teilw. Hubvolumen	290	261	238	218	201
	freilaufend	425				
Min. Drehzahl [rpm]		2				
Max. Aktivierungsgeschwindigkeit [rpm]		103	93	85	78	72
Max. Betriebsdruck [bar]						
	Spitzendruck	450	450	450	425	400
	intermittierend ¹⁾	400	400	400	375	350
Max. Gehäusedruck [bar]						
	Durchschnitt	2				
	intermittierend ¹⁾	10				
Steuerdruck für internes Ventil [bar]						
	Ventil ausgelassen	0-2				
	Ventil eingerastet	15-30 ²⁾				
Max. Durchflussmenge [l/min]						
	bei vollem Hubvolumen	187				
	bei teilw. Hubvolumen	132				
Federbetriebene Mehrscheiben-Nassbremse (Haltebremse), C231/ C233						
	Bremsmoment (min.) [Nm] ³⁾	8470				
	Freigabedruck [bar]	16				
	Bremsdruck (max.) [bar]	30				
	benötigte Ölmenge [ccm]	150				
Dynamische Mehrscheiben-Nassbremse (Servobremse), C232						
	Bremsmoment (min.) [Nm] ³⁾	10700				
	Bremsdruck (max.) [bar]	60				
Gewicht [kg]						
	ohne Bremse	81 (C230)				
	mit Haltebremse	97 (C231)				
	mit Servobremse	132 (C232)				
	mit Doppelbremse	148 (C233)				

TECHNISCHE DATEN		C25x				
Hubvolumen [cm³]		1572	1747	1922	2096	2271
Maximales Drehmoment [Nm]						

Beschreibung des Motors

TECHNISCHE DATEN		C25x				
	theoretisch	11300	12500	13800	14200	14500
	bei 100 bar	2500	2780	3060	3340	3610
Max. Betriebsleistung [kW]						
	bei vollem Hubvolumen	72				
	bei 3/4-Hubvolumen	60				
	bei teilweisem Hubvolumen	48				
	bei 1/4-Hubvolumen	32				
Max. Drehzahl [rpm]						
	bei vollem Hubvolumen	172	155	141	129	119
	bei 3/4-Hubvolumen	205	185	168	154	142
	bei teilw. Hubvolumen	244	220	200	183	169
	bei 1/4-Hubvolumen	326	293	266	244	226
	freilaufend	400				
Min. Drehzahl [rpm]		2				
Max. Aktivierungsgeschwindigkeit [rpm]		86	78	71	65	60
Max. Betriebsdruck [bar]						
	Spitzendruck	450	450	450	425	400
	intermittierend ¹⁾	400	400	400	375	350
Max. Gehäusedruck [bar]						
	Durchschnitt	2				
	intermittierend ¹⁾	10				
Steuerdruck für internes Ventil [bar]						
	Ventil ausgelassen	0-2				
	Ventil eingerastet	15-30 ²⁾				
Max. Durchflussmenge [l/min]						
	bei vollem Hubvolumen	270				
	bei 3/4-Hubvolumen	242				
	bei teilw. Hubvolumen	192				
	bei 1/4-Hubvolumen	128				
Federbetriebene Mehrscheiben-Nassbremse (Haltebremse), C251/ C255						
	Bremsmoment (min.) [Nm] ³⁾	20600				
	Freigabedruck [bar]	16				
	Bremsdruck (max.) [bar]	30				
	benötigte Ölmenge [ccm]	260				
Gewicht [kg]						
	ohne Bremse	124 (C250), 132 (C254)				
	mit Haltebremse	158 (C251), 164 (C255)				

TECHNISCHE DATEN	C26x		
Hubvolumen [cm³]	2000	2500	3150
Maximales Drehmoment [Nm]			
theoretisch	14300	17900	22600
bei 100 bar	3180	3980	5010
Max. Betriebsleistung [kW]			
bei vollem Hubvolumen		90	
bei 3/4-Hubvolumen		75	
bei teilweisem Hubvolumen		60	
bei 1/4-Hubvolumen		40	
Max. Drehzahl [rpm]			
bei vollem Hubvolumen	173	139	110
bei 3/4-Hubvolumen	205	164	130
bei teilw. Hubvolumen	228	183	145
bei 1/4-Hubvolumen	252	202	160
freilaufend		400	
Min. Drehzahl [rpm]		2	
Max. Aktivierungsgeschwindigkeit [rpm]	86	78	71
Max. Betriebsdruck [bar]			
Spitzendruck	450	450	450
intermittierend ¹⁾	400	400	400
Max. Gehäusedruck [bar]			
Durchschnitt		2	
intermittierend ¹⁾		10	
Steuerdruck für internes Ventil [bar]			
Ventil ausgelassen		0-2	
Ventil eingerastet		15-30 ²⁾	
Max. Durchflussmenge [l/min]			
bei vollem Hubvolumen		347	
bei 3/4-Hubvolumen		308	
bei teilweisem Hubvolumen		229	
bei 1/4-Hubvolumen		126	
Federbetriebene Mehrscheiben-Nassbremse (Haltebremse), C265			
Bremsmoment (min.) [Nm] ³⁾		20600	
Freigabedruck [bar]		16	
Bremsdruck (max.) [bar]		30	
benötigte Ölmenge [ccm]		260	
Gewicht [kg]			

TECHNISCHE DATEN	C26x
ohne Bremse	157 (C264)
mit Haltebremse	189 (C265)

- 1) Intermittierender Betrieb: zulässige Werte für maximal 10% pro Minute.
2) Bei einem Steuerdruck von mehr als 30 bar muss die Steuerleitung gedrosselt werden.
3) Bremsmoment für die neue Bremse.

3.4 Motorschnittstellen

3.4.1 Hauptabmessungen

Motoren der Serie C2x2 und C2x3 ohne Bremse

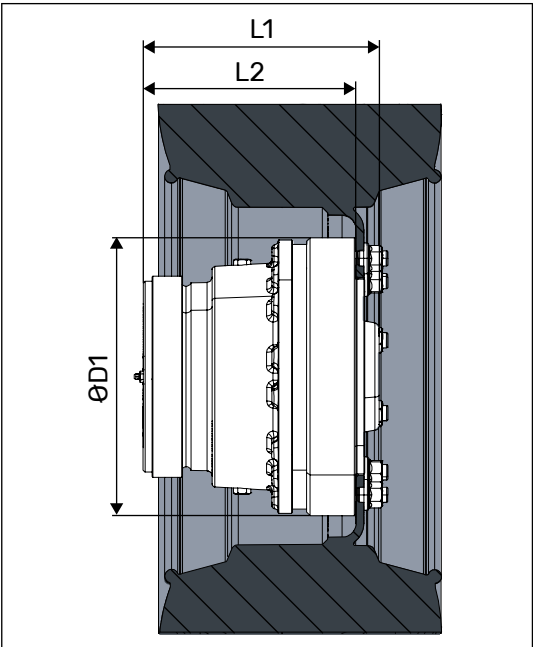


Abbildung 5: Hauptabmessungen des Motors.

HAUPTABMESSUNGEN			C210	C220	C230	C250	C254	C264
Motor								
L1	[mm]		234	254	268	298	312	355,5
L2	[mm]		210	233	241	259	273	317
D1	[mm]		263	282	315	376	376	408

Motoren der Serie C2x1 und C2x5 mit Haltebremse

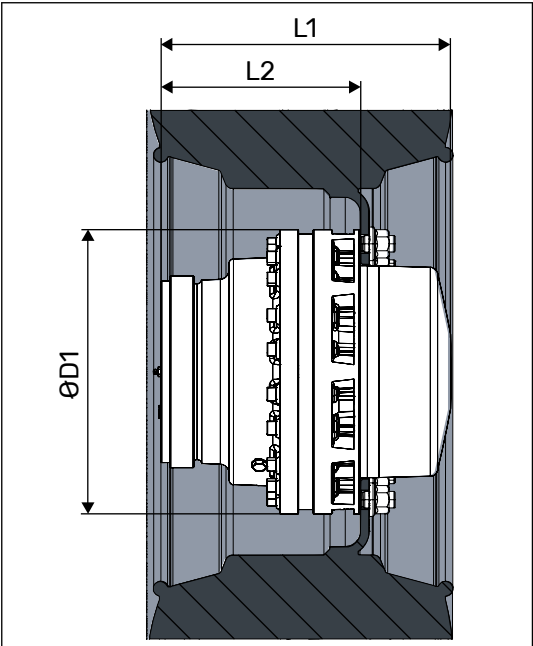


Abbildung 6: Hauptabmessungen des Motors.

HAUPTABMESSUNGEN		C211	C221	C231	C251	C255	C265
Motor							
L1	[mm]	299	322	331	383	397	439
L2	[mm]	213	236	241	263	277	319
D1	[mm]	263	282	315	376	376	408

Motoren der Serie C2x2 mit dynamischer Mehrscheibenbremse

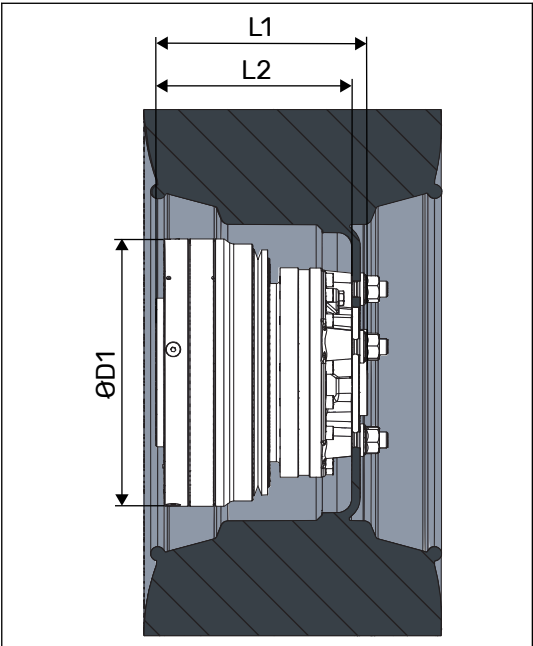


Abbildung 7: Hauptabmessungen des Motors.

Beschreibung des Motors

HAUPTABMESSUNGEN		C222	C232
Motor			
L1	[mm]	286	300
L2	[mm]	264	274
D1	[mm]	360	360

Motoren der Serie C2x3 mit Doppelbremse

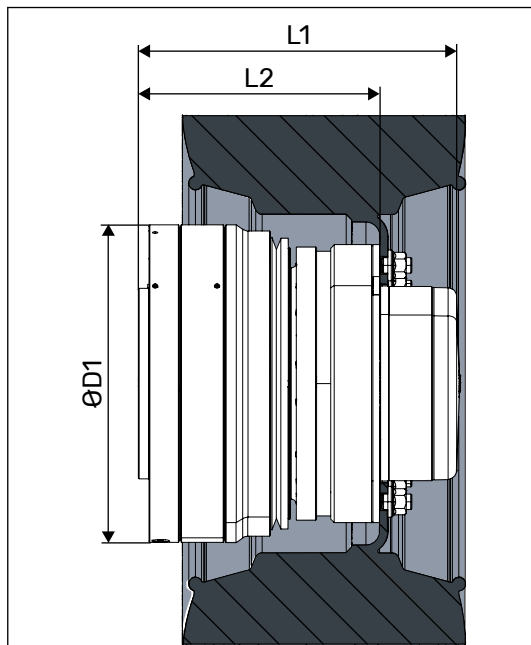


Abbildung 8: Hauptabmessungen des Motors.

HAUPTABMESSUNGEN		C223	C233
Motor			
L1	[mm]	353	364
L2	[mm]	267	274
D1	[mm]	360	360

3.4.2

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 Serie C200

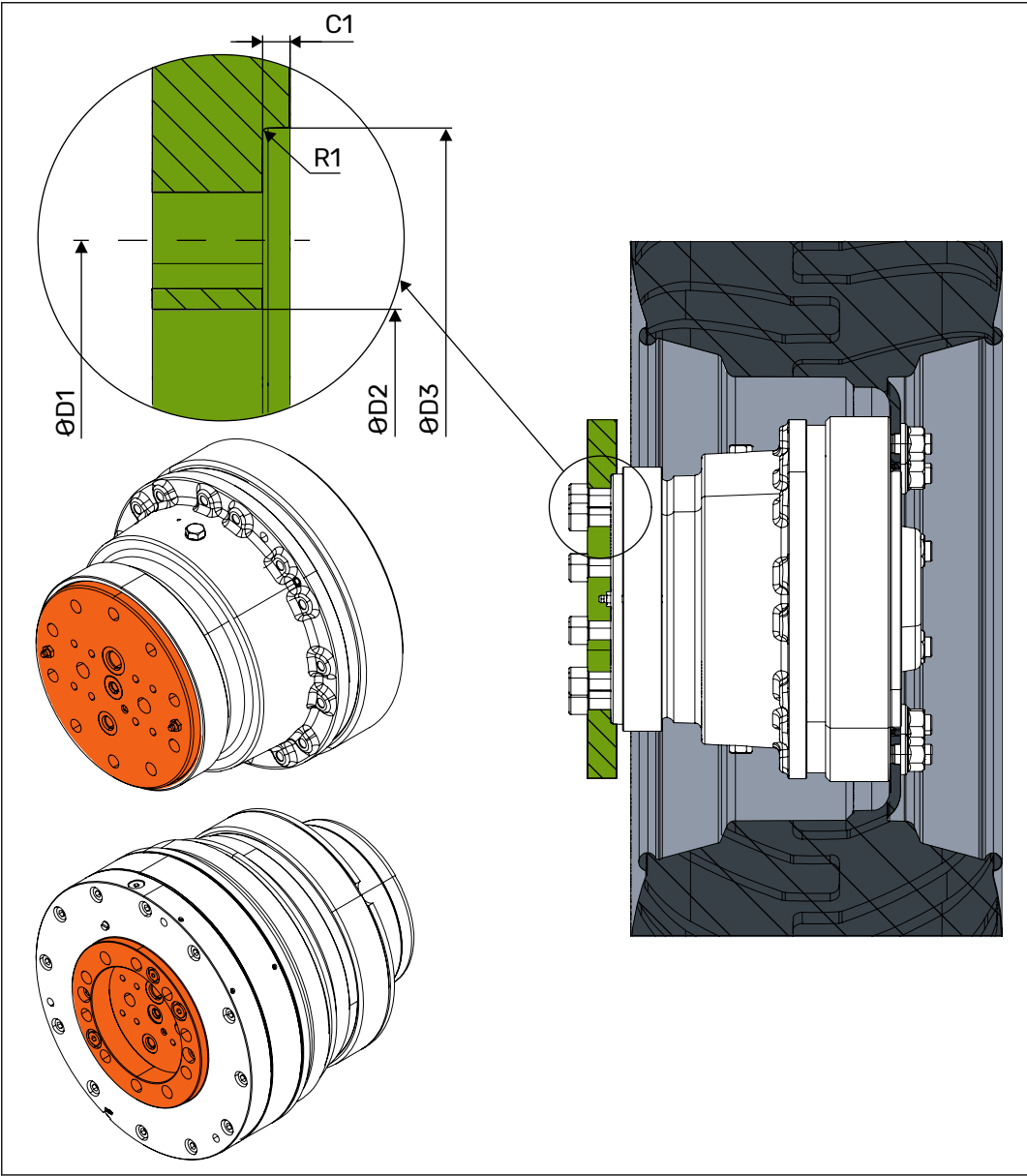


Abbildung 9: Abmessungen Wellenschnittstellen.

SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN		C21x	C22x	C23X	C25x	C26x
Schnittstelle Welle						
D1	[mm]	140	160	175	200	200
	Muster	12x30°	8x45°	10x36°	12x30°	12x30°
	Größe	M12x1,75	M16x2,0	M16x2,0	M20x1,5	M20x1,5
	Festigkeitsklasse ¹⁾	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9
	Anzugsmoment ²⁾ [Nm]	135	330	330	650	650
D2	min. ³⁾ [mm]	117	135	150	166	170

SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN			C21x	C22x	C23x	C25x	C26x
D3	min. ⁴⁾	[mm]	172	200	216	240	240
R1	max.	[mm]	1	1	1	1	1
C1		[mm]	4-10	4-10	4-10	4-10	4-10

¹⁾ Festigkeitsklasse wie in ISO898-1. Bei niedrigerer Festigkeitsklasse Belastbarkeit der Maschine und Anzugsmoment überprüfen.

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.

3.4.3

Gehäuseschnittstelle (ausgenommen Motoren C2x2 und C2x3)

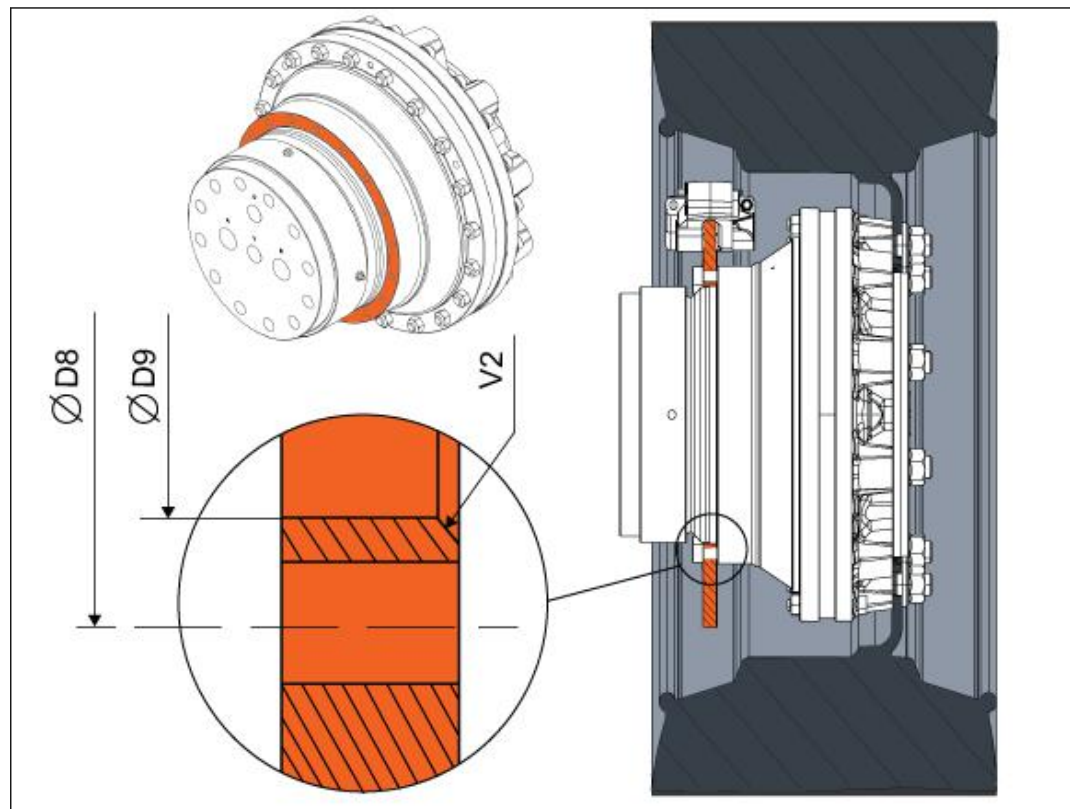


Abbildung 10: Abmessungen Gehäuseschnittstelle

SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN			C21x	C22x	C23x	C25x	C26x
Gehäuseschnittstelle							
D8		[mm]	184	212	228	254	254
	Muster		12x30°	20x18°	20x18°	18x20°	18x20°
	Größe		M10x1,5	M10x1,5	M10x1,5	M12x1,75	M12x1,75
	Festigkeitsklasse ¹⁾		10,9	10,9	10,9	10,9	10,9
	Anzugsmoment ²⁾	[Nm]	64	64	64	110	110

SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN		C21x	C22x	C23x	C25x	C26x
D9	min. [mm]	204	230	246	274	274
V2	min. [mm]	1x45°	1x45°	1x45°	1x45°	1x45°

¹⁾ Festigkeitsklasse wie in ISO898-1. Bei niedrigerer Festigkeitsklasse Belastbarkeit der Maschine und Anzugsmoment überprüfen.

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

Das notwendige Zubehör kann an der Gehäuseschnittstelle angebracht werden. Die Schnittstelle kann zum Beispiel zum Anbringen einer Bremsscheibe einer Scheibenbremse verwendet werden.

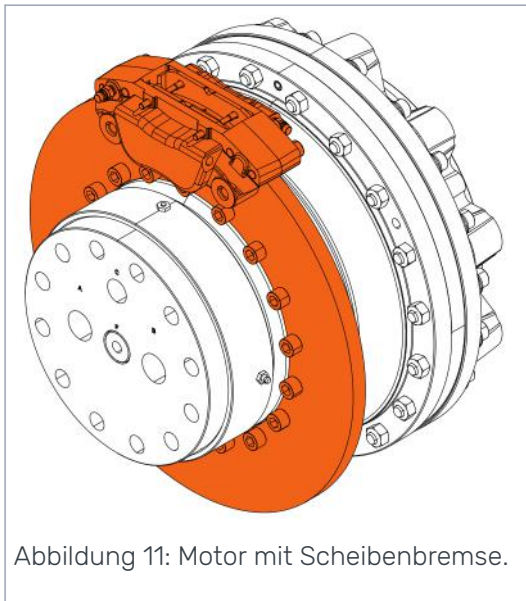


Abbildung 11: Motor mit Scheibenbremse.



Hinweis:

Bei Bedarf können die Schmiernippel und Stopfen des Dichtungsschutzes vorübergehend entfernt werden, wenn Zubehörteile an der Gehäuseschnittstelle angebracht werden.



Hinweis:

Die Oberflächenrauigkeit (Ra) der Gegenstücke muss 12,5 µm oder mehr betragen.

Detailliertere Schnittstellenabmessungen und Toleranzen sind im Produktdatenblatt angegeben.

3.4.4 Hydraulikanschlüsse

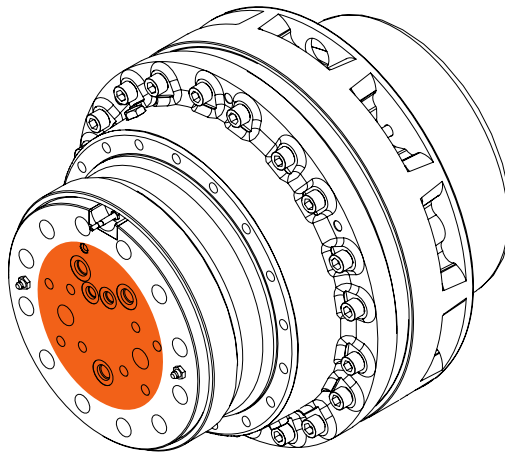


Abbildung 12: Die Schnittstelle der Motorhydraulik mit Haltebremse.

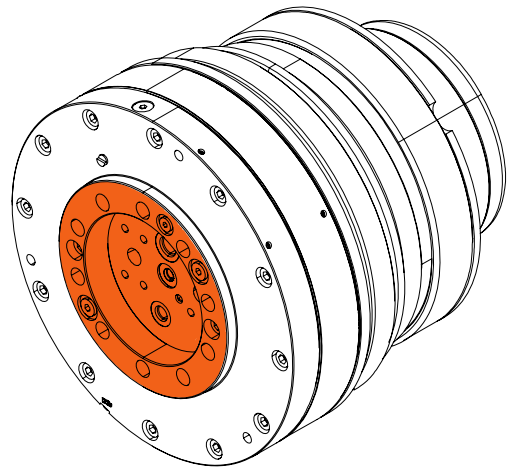


Abbildung 13: Die Schnittstelle der Motorhydraulik mit Doppelbremse.

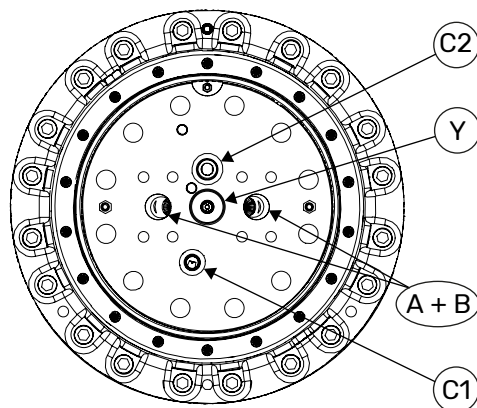


Abbildung 14: Die Hydraulikanschlüsse eines 2-Gang-C200-Motors ohne Bremse.

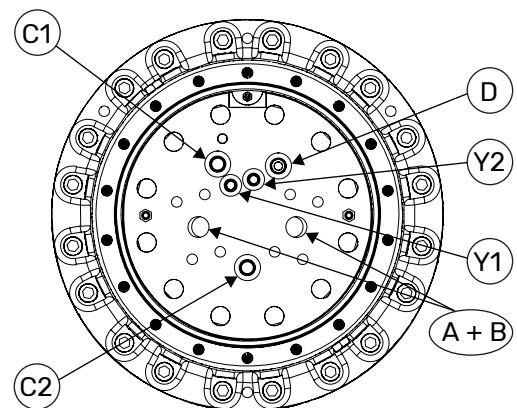


Abbildung 15: Die Hydraulikanschlüsse eines 4-Gang-C255-Motors mit Haltebremse.

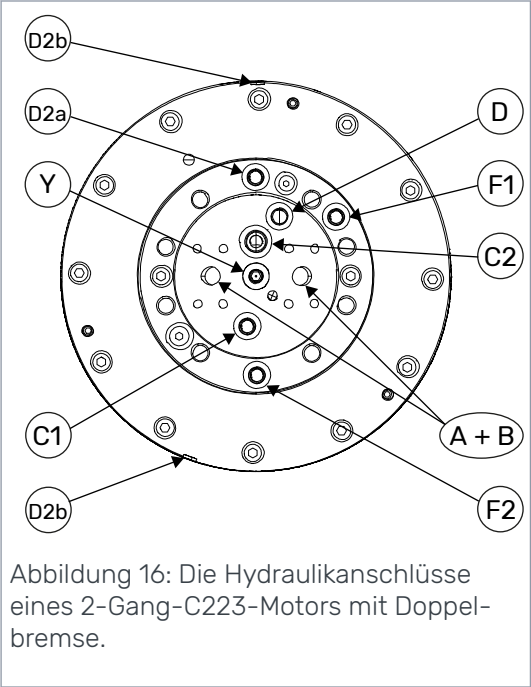


Tabelle 1: Abmessungen der Hydraulikanschlüsse (Motoren der Serie C200).

	Arbeitsanschlüsse A/B	Steueranschluss (s) Y, Y1/Y2	Anschluss für Gehäuse-spülung C1	Leckölan-schluss C2	Anschluss für Halte-bremse D
C21x	1 1/16"-12 UNF	7/16"-20 UNF	9/16"-18 UNF	3/4"-16 UNF	9/16"-18 UNF
C22x	1 1/16"-12 UNF	7/16"-20 UNF	9/16"-18 UNF	3/4"-16 UNF	9/16"-18 UNF
C23x	SAE 3/4"	7/16"-20 UNF	9/16"-18 UNF	3/4"-16 UNF	9/16"-18 UNF
C250/C251	SAE 1" u. G3/4"	7/16"-20 UNF	9/16"-18 UNF	3/4"-16 UNF	9/16"-18 UNF
C254/C255	SAE 1"	7/16"-20 UNF	9/16"-18 UNF	3/4"-16 UNF	9/16"-18 UNF
C26x	SAE 1"	7/16"-20 UNF	9/16"-18 UNF	3/4"-16 UNF	9/16"-18 UNF

Tabelle 2: Abmessungen der Anschlüsse für Servobremse und Bremsspülung (Motoren C22x und C23x).

	Anschluss für Servo-bremse D2a	Anschluss für Servo-bremse D2b	Anschluss für Brems-spülung F1/F2
C22x	9/16"-18 UNF	7/16"-20 UNF	7/16"-20 UNF
C23x	7/16"-20 UNF	7/16"-20 UNF	9/16"-18 UNF

- Anschlussleitungen (A und B)
Die Arbeitsleitungen, die Vor- und Rücklaufleitungen des Motors, sind die Hochdruckleitungen, die für den Betrieb des Motors bestimmt sind.
- LECKÖLABSCHLUSS (C2) und GEHÄUSE-SPÜLLEITUNGSANSCHLUSS (C1)
Die Leckölleitung ist die Rücklaufleitung vom Gehäuse zum Tank.

C200-Motoren sind mit einer 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 C2 gekennzeichnet. 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.

Motoren der Serie C2x2 und C2x3 mit Servobremse haben Servobremse-Steuerleitungen, die mit D2a und D2b gekennzeichnet sind.

- BREMSSPÜLLEITUNGSANSCHLÜSSE (F1 und F2)

Motoren der Serie C2x2 und C2x3 mit Servobremse haben Servobremse-Spülleitungen, die mit F1 und F2 gekennzeichnet sind.

- STEUERLEITUNGSANSCHLÜSSE (Y oder Y1 und Y2)

Die Steuerleitung dient zur Steuerung eines 2- oder 4-Gang-Motors (siehe [3.8 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.

3.4.5 Naben-Schnittstellen

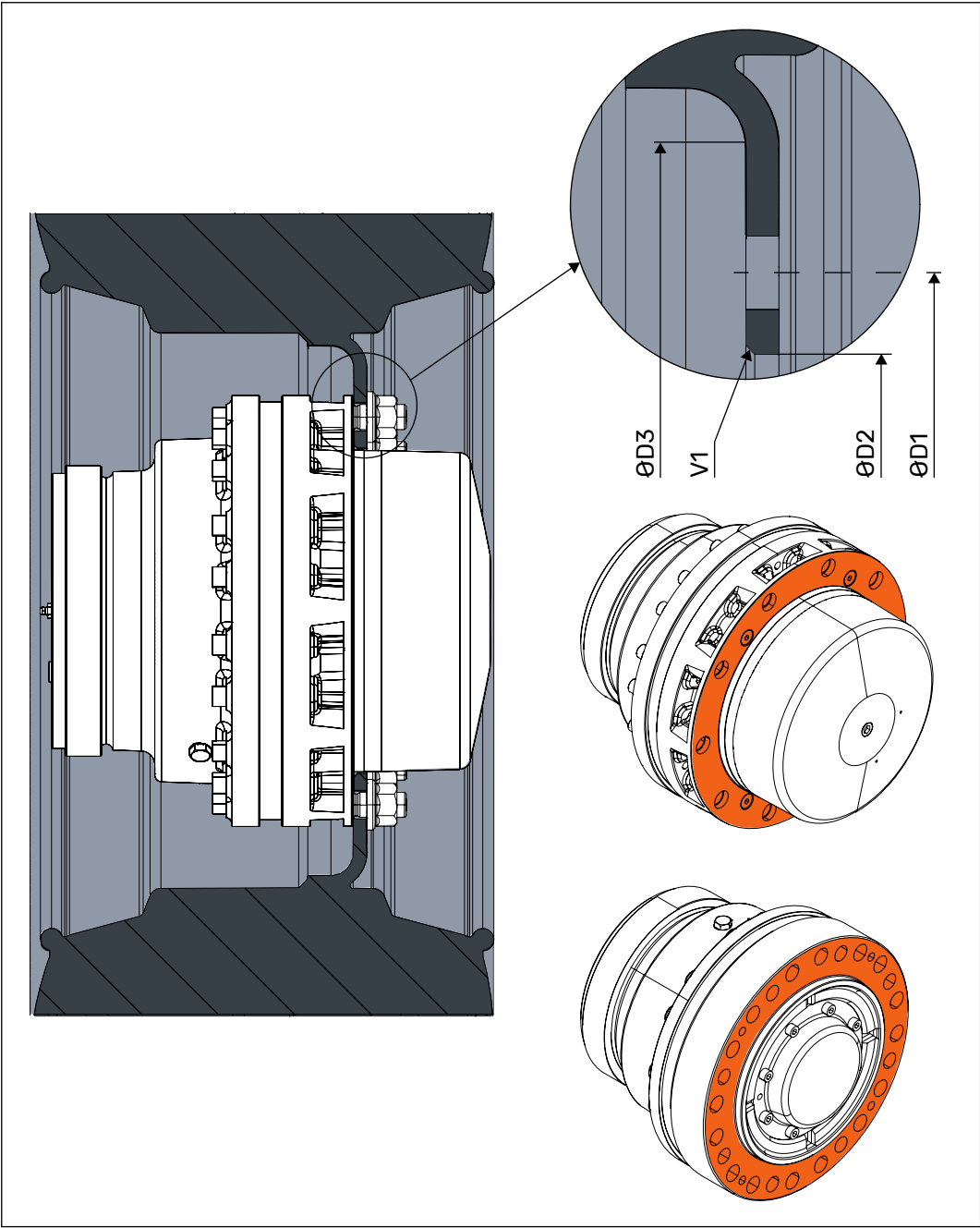


Abbildung 17: Abmessungen der Nabenschnittstellen.

SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN		C21x	C22x	C23x	C25x	C26x
Naben-Schnittstelle						
D1	[mm]	225	225	275	335	335
	Muster	5x72°	5x72°	8x45°	10x36°	10x36°
	Größe	M22x1,5	M22x1,5	M20x1,5	M22x1,5	M22x1,5
	Festigkeitsklasse ¹⁾	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9

SCHNITTSTELLE ABMESSUNGEN		C21x	C22x	C23x	C25x	C26x
	Anzugsmoment ²⁾ [Nm]	728	728	540	728	728
D2	min. [mm]	176	176	221	281	281
V1	min. [mm]	1x45°	1x45°	1x45°	1x45°	1x45°
D3	min. [mm]	263	282	315	376	408

¹⁾ Festigkeitsklasse wie in ISO898-1. Bei niedrigerer Festigkeitsklasse Belastbarkeit der Maschine und Anzugsmoment überprüfen.

²⁾ 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.



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.

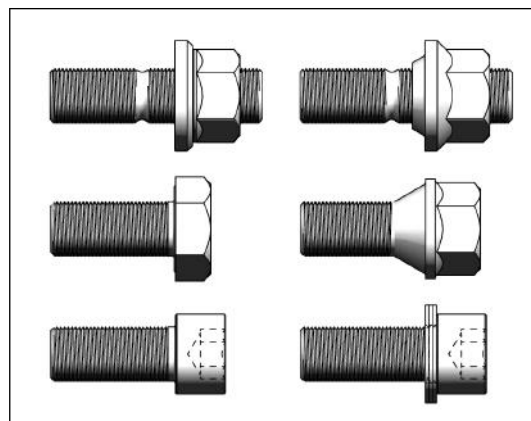


Abbildung 18: Varianten der Nabebefestigungsschrauben

3.5 Drehrichtung

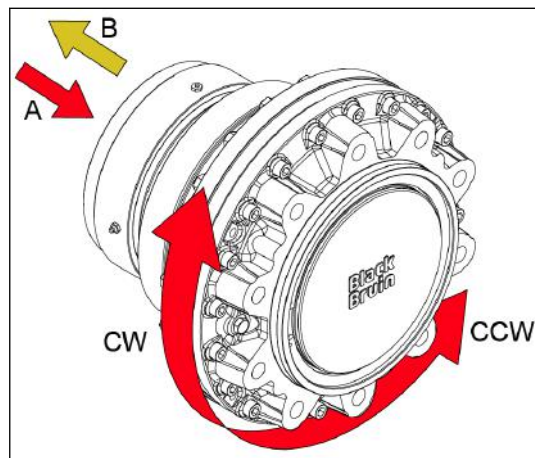


Abbildung 19: Drehrichtung des Motors.

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

Die Drehrichtung des Motors der C200-Serie und die Durchflussrichtung in den Arbeitsleitungen sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Tabelle 3: Drehrichtung und Durchflussrichtung der C200-Motoren.

DREHRICHTUNG	Durchflussrichtung	
	A → B	B → A
Keine bevorzugte Drehrichtung	CW	CCW

3.6 Freilauf

Hydrostatischer und mechanischer Freilauf sind Optionen für die C200 Motoren der Serie. Mechanischer Freilauf ist für die C21x-Motorrahmen nicht verfügbar.

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.

3.6.1 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 Durchflussrate zum Zeitpunkt des Einkuppelns bemessen werden.

Zur Erzeugung des Freilaufdrucks im Gehäuse muss Flüssigkeit in den Spülanschluss C1 zwischen dem Motor und dem Prüfventil geleitet werden.

Hydrostatischer Freilauf eines Mehrgang-Motors der C200-Serie

Bei einem Mehrgang-Motor (2- oder 4-Gang) der C200-Serie ohne Freilauffedern, wird der Freilaufdruck über die Gehäusespülleitung C1 zum Motorgehäuse geleitet. Ein Mehrgang-Motor der C200-Serie 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.

3.6.2

Mechanischer Freilauf

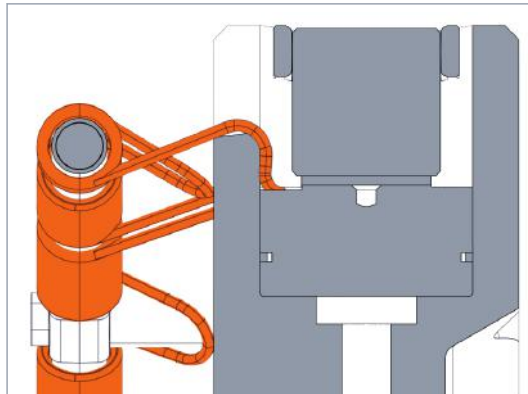


Abbildung 20: Kolben mit der Freilauffeder.

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 (C2) 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 [3.3 Technische Daten, C200-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.

3.7

1-Gang-Motoren

C2XX - BBBB - **1NOX** / D

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.

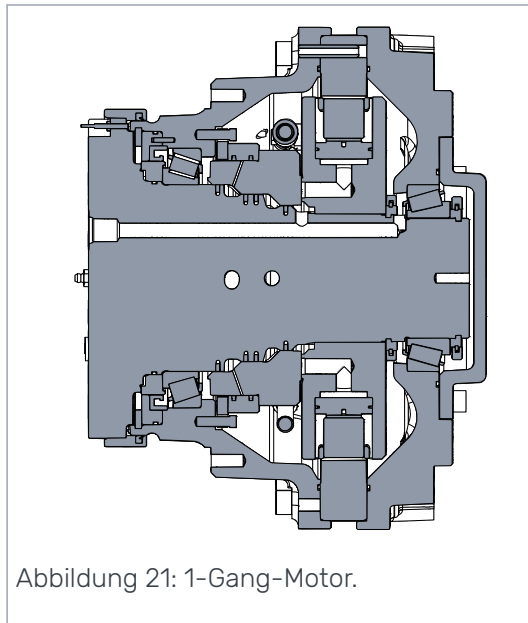


Abbildung 21: 1-Gang-Motor.

3.8

Mehrgang-Motoren

C2XX - BBBB - **2NOX** / D

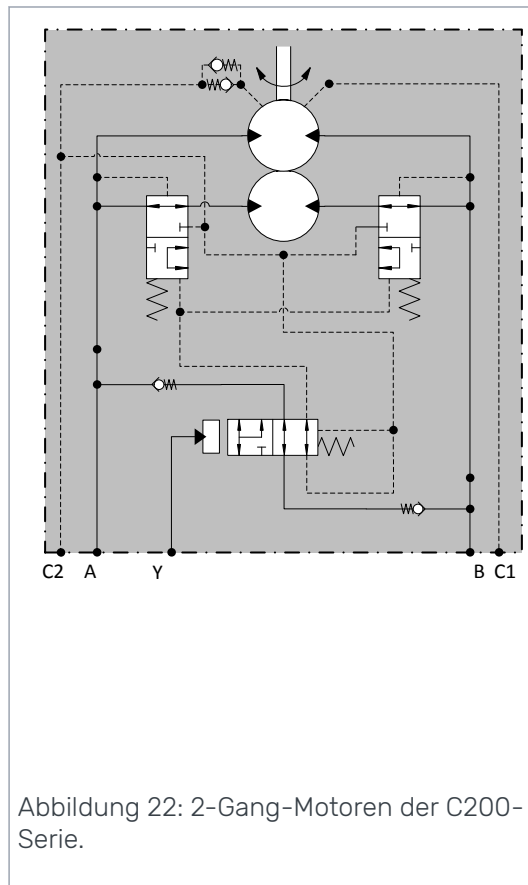
C2XX - BBBB - **4NOX** / D

2-Gang- und 4-Gang-Motoren der C200-Serie haben keine bevorzugte Drehrichtung und können in beiden Richtungen bei maximaler Nennleistung betrieben werden.

Bei den 2-Gang-C200-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 Arbeits-/Hochdruck im Y-Anschluss zur Steuerung eines standardmäßigen 2-Gang-C200-Motors.

4-Gang-Motoren der Serie C2x4 und C2x5 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-C200-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 [3.3 Technische Daten, C200-Serie](#)).

**Hinweis:**

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

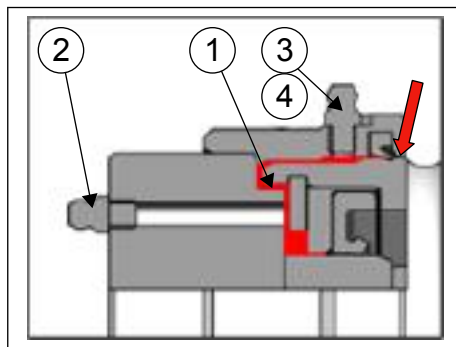
3.9**Dichtungsschutz**

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

Beschreibung des Motors

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

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



- Schmiermitteltasche (1)
- Schmiernippel (2 oder 3): die Position kann je nach Motormodell variieren (2 oder 3)
- Rückschlagventil (4): je nach Motormodell kann der Dichtungsschutz mit einem Rückschlagventil ausgestattet sein. Möglicher Schmiermittelabfluss.
- Möglicher Schmiermittelabfluss (roter Pfeil)

3.10 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.

3.10.1 Statische Mehrscheiben-Nassbremse für Motoren der Serie C2x1, C2x3 und C2x5.

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

Den minimalen Bremsfreigabedruck siehe unter [3.3 Technische Daten, C200-Serie](#). Der Bremsbetriebsdruck in C200 (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. Bei C200-Motoren kann die Bremse für Notabschleppzwecke manuell freigegeben werden.

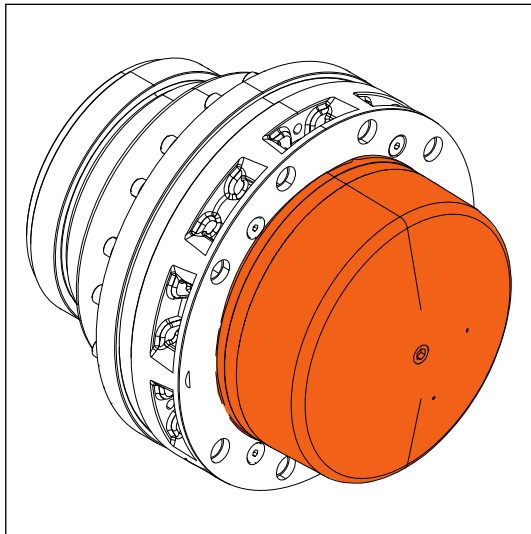


Abbildung 23: Statische Mehrscheiben-Nassbremse

Manuelles Lösen der Bremse

Stellen Sie sicher, dass folgende Punkte gegeben sind, bevor die Haltebremse manuell gelöst wird:

- Verwenden Sie zum Lösen der Haltebremse eine lange Schraube (Festigkeitsklasse 12.9) mit einer Mutter und einer dicken Unterlegscheibe.
- Die Unterlegscheibe muss größer als der Durchmesser des Lochs an der Bremsabdeckung sein, damit die Abdeckung nicht beschädigt wird.
- Addieren Sie die Stärke der Mutter und der Unterlegscheibe zur Tiefe hinzu, um die richtige Mindestlänge der Schraube zu erhalten. Siehe Tabelle 1 unten.



Achtung:

Bei Verwendung einer zu kurzen Schraube ohne Mutter wird der Bremskolben beschädigt, was zu einer gefährlichen Situation führen kann.

Die Haltebremse wird wie folgt gelöst:

1. Entfernen Sie mit einem Innensechskantschlüssel die Kegelschraube von der Bremsabdeckung.
2. Legen Sie die Unterlegscheibe an der Bremsabdeckung an. Stecken Sie die Schraube mit der Mutter in das Loch der Bremsabdeckung.
3. Drehen Sie die Schraube von Hand bis zum Boden der Gewindebohrung im Bremskolben. Drehen Sie die Schraube unbedingt vollständig ein. Drehen Sie auch die Mutter von Hand an die Unterlegscheibe.
4. Halten Sie die Schraube fest und ziehen Sie die Mutter um eine volle Umdrehung an. Nun können der Bremskolben und die Tellerfedern zur Bremsabdeckung gezogen werden, um die Bremse zu lösen.



Hinweis:

Das Anziehen der Mutter erfordert je nach Bremsengröße und Reibung der Teile viel Kraft. Ein zu starkes Anziehen kann zu Rissen im Bremskolben führen. Ziehen Sie die Mutter nicht weiter an, wenn Sie spüren, dass sich die Tellerfedern versteifen.

Beschreibung des Motors

Tabelle 4: Benötigte Werkzeuge zum Lösen der Bremse

Motorrahmengröße	C211	C221/C223	C231/C233	C251/C255/ C265
Ø Loch an der Bremsabdeckung (mm)	16	16	20	20
Größe der Schraube zum Lösen (mm)	M12	M12	M16	M16
Min. Gewinde der Schraube zum Lösen (mm)	50	50	50	60

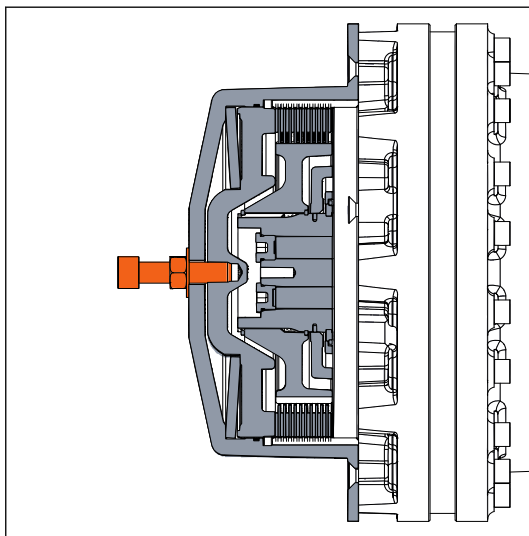


Abbildung 24: Mechanisches Lösen der Bremse

3.10.2

Dynamische Mehrscheiben-Nassbremse für Motoren der Serie C2x2 und C2x3

Bei der dynamischen Mehrscheiben-Bremse handelt es sich um eine druckbetriebene Servobremse mit Federfreigabe. Dies ist die ultimative Bremse für die anspruchsvollsten Bedingungen. Die dynamische Bremse verfügt über eine Kühlung durch Spülung für die dynamische Verwendung. Ebenso trennt eine gut abgedichtete Struktur die Bremse von der Umgebung und den Motor von der Bremse.

Der C2x3-Motor verfügt sowohl über eine dynamische Mehrscheiben-Nassbremse als auch über eine statische Mehrscheiben-Nass-Niederdruckbremse.

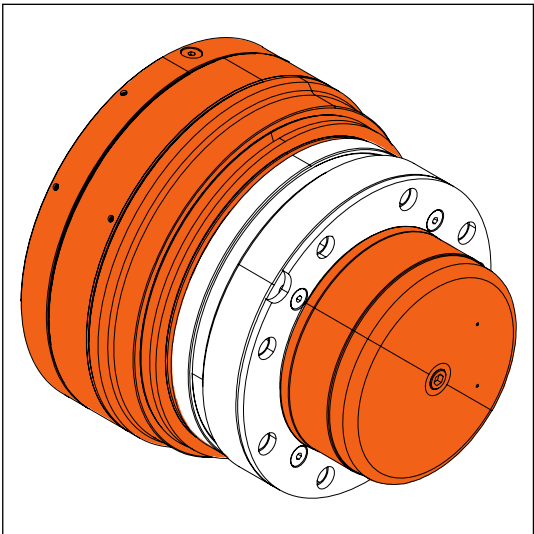


Abbildung 25: Doppelbremse des C2x3-Motors

3.11 Geschwindigkeitssensor

Der Geschwindigkeitssensor kann mit allen Motoren der C200-Serie verwendet werden (ausgenommen der C2x2- und C2x3-Motoren). Die technischen Daten des Geschwindigkeitssensors finden Sie nachfolgend.

Tabelle 5: Impulsrate des Geschwindigkeitssensors bei Motoren der C200-Serie.

IMPULSRATE	C21x	C22x	C23x	C25x	C26x
Impulse je Umdrehung	106	127	135	92	140

Der Geschwindigkeitssensor (10-30V DC/200 mA) ist ein NPN-Sensor und beinhaltet ein 2-Meter-Kabel. Wenn ein längeres Kabel verwendet wird, kann auch ein kleinerer Widerstand erforderlich sein.

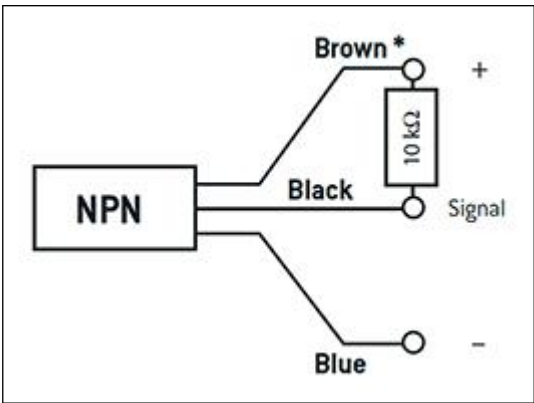


Abbildung 26: Kopplung des Geschwindigkeitssensors.

Detaillierte Installationsanweisungen für den Sensor finden Sie im Installationshandbuch des Geschwindigkeitssensors.

Beschreibung des Motors

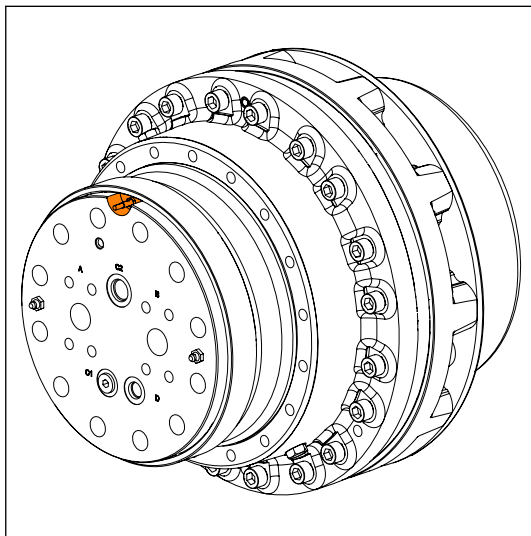


Abbildung 27: Lage des Geschwindigkeitssensors am Motor.

Der Geschwindigkeitssensor befindet sich an der Wellenschnittstelle des Motors. An der Gegenfläche muss Platz für den Sensor vorhanden sein. Die genauen Abmessungen des Sensors finden Sie im Datenblatt des Motors.

3.12 Zubehör

3.12.1 Scheibenbremse

Scheibenbremsen können mit Motoren der C200-Serie verwendet werden (ausgenommen der C2x2- und C2x3-Motoren).

Es sind zwei Scheibenbremsenserien als Zubehör für die Motormodelle der C200-Serie erhältlich.

Die Bremszange ist auch separat für alle Motormodelle der C200-Serie erhältlich.

Scheibenbremsenserie

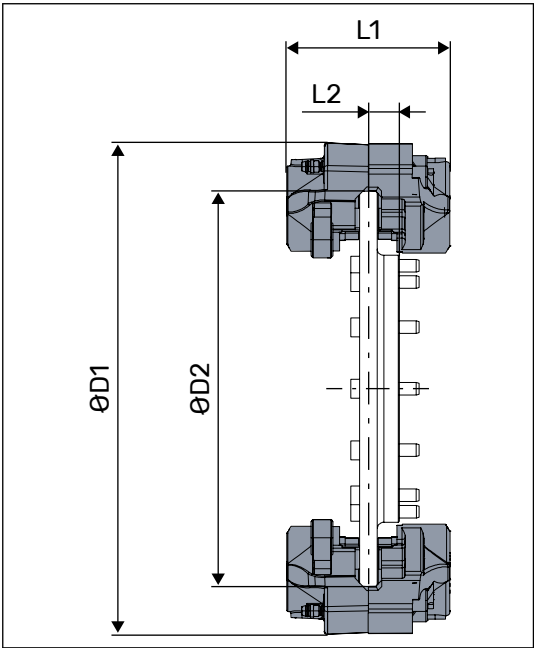


Abbildung 28: Hauptabmessungen der Scheibenbremsenserie.

MOTOR	C26x	C25x/C26x
Artikelnummer	K070500000	K020500000
Bremse		
L1 [mm]	148	148
L2 [mm]	24	40
D1 [mm]	545	545
D2 [mm]	468	468
Max. Bremsdruck [bar]	150	150
Flüssigkeitstyp	Mineralöl	Mineralöl
Bremszangenposition	bei 3 und 9	bei 3 und 9
Bremsmoment bei 2 Bremszangen [Nm] ¹⁾	12200	12200

¹⁾ Das Bremsmoment ist rein zu Informationszwecken. Die Bremsleistung muss getestet und / oder zertifiziert sein.

Bremszange

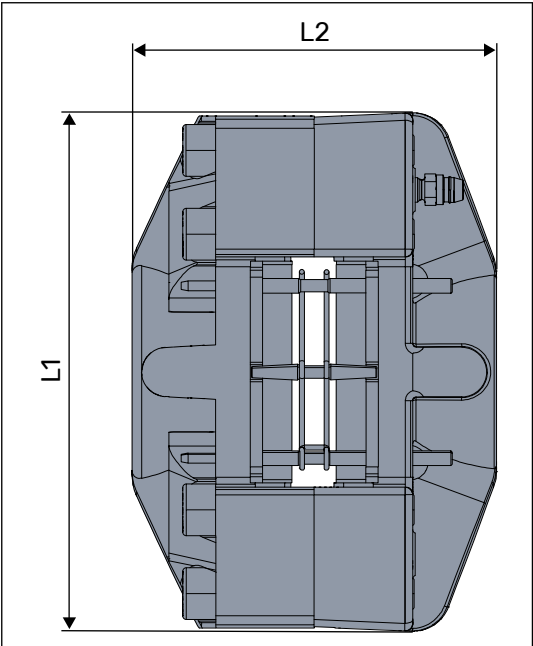


Abbildung 29: Hauptabmessungen der Bremszange.

MOTOR	C200 Serie
Artikelnummer	1480500000
Bremszange	
L1 [mm]	214
L2 [mm]	148
Max. Bremsdruck [bar]	150
Flüssigkeitstyp	Mineralöl
Bremszangenposition	bei 3 beziehungsweise 9
Bremsmoment bei 1 Bremszange [Nm]	3800-7600

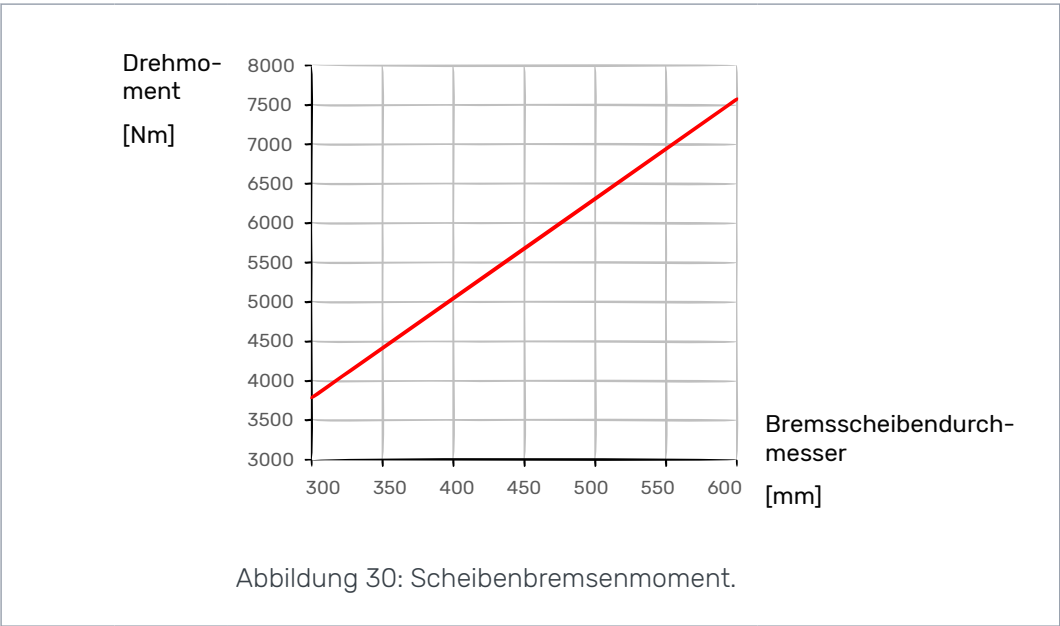


Abbildung 30: Scheibenbremsenmoment.

4 Aufbau des Systems

4.1 Hydraulische Schaltung des Motors

4.1.1 Einfache Verbindung

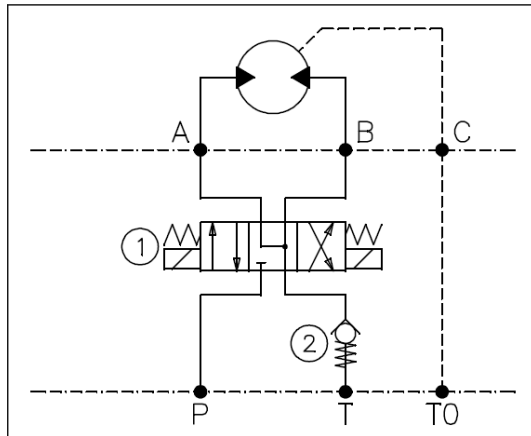


Abbildung 31: Eine einfache hydraulische Schaltung des Motors im offenen Kreislauf.

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

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



Achtung:

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



Hinweis:

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

4.1.2 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

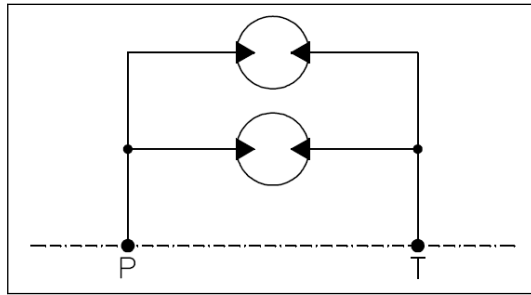


Abbildung 32: Zwei Motoren in Parallelschaltung.

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.

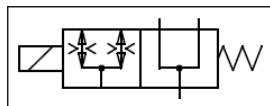


Abbildung 33: Ein vorgesteuertes Strömungsteilerventil.

REIHENSCHALTUNG

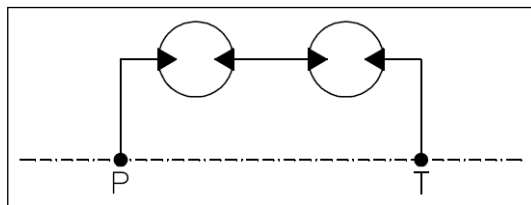


Abbildung 34: Zwei Motoren in Reihenschaltung.

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.

4.1.3 Gegendruckbetrieb

Der Gegendruckbetrieb wird hauptsächlich bei der Reihenschaltung benötigt (siehe [4.1.2 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.

4.1.4 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.

4.1.5 Kurzschlussbetrieb

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

Kurzschlussbetrieb ist erforderlich, wenn der Motor schneller gedreht werden muss als durch aktive Versorgung des Hydrauliksystems möglich und die Freilauffunktion nicht genutzt werden kann (siehe [3.6.2 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.

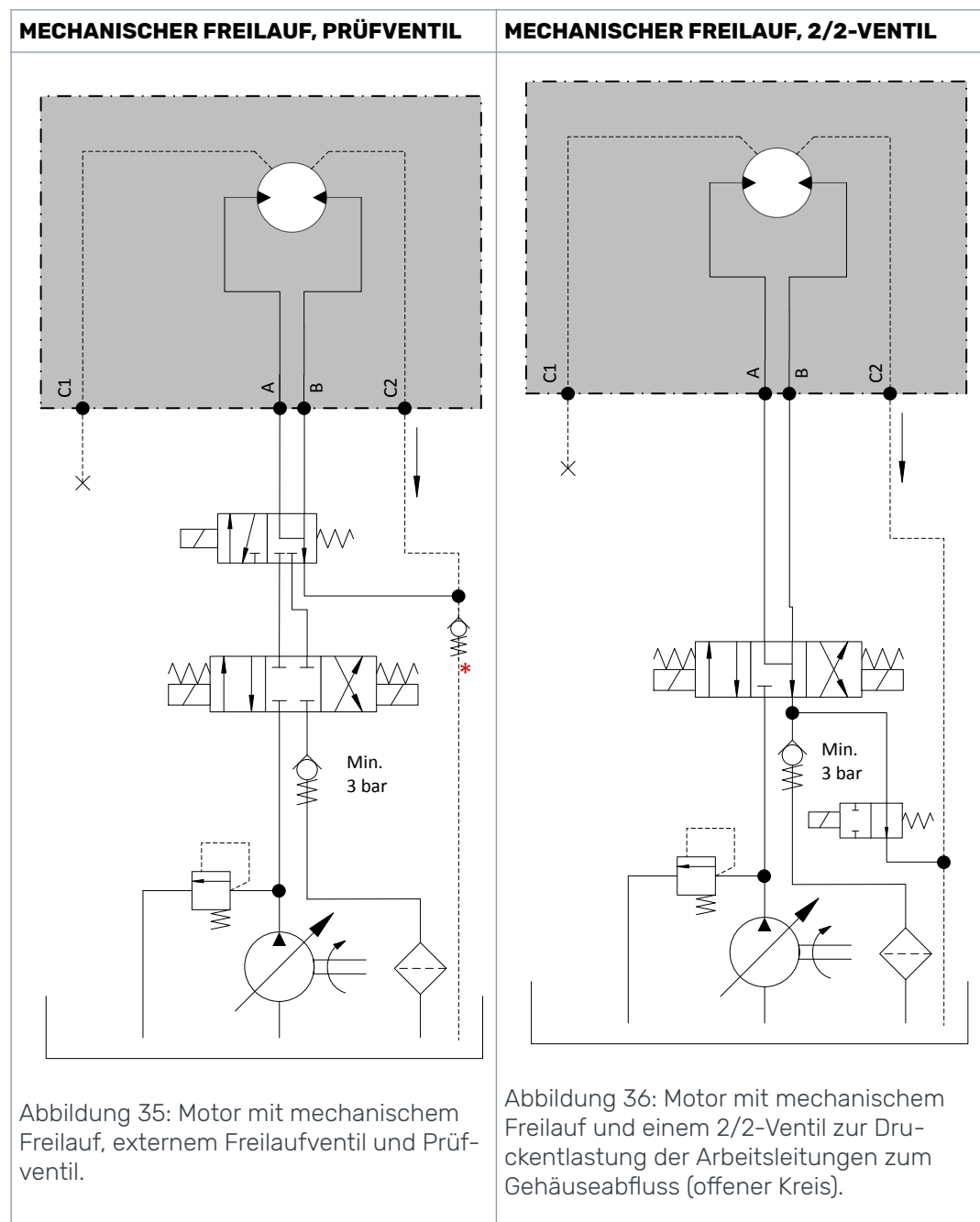
4.2 Externes Freilaufventil

Das externe Freilauf-Ventil dient zum Auskuppeln des Motors während des Betriebs (siehe [3.6.2 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.



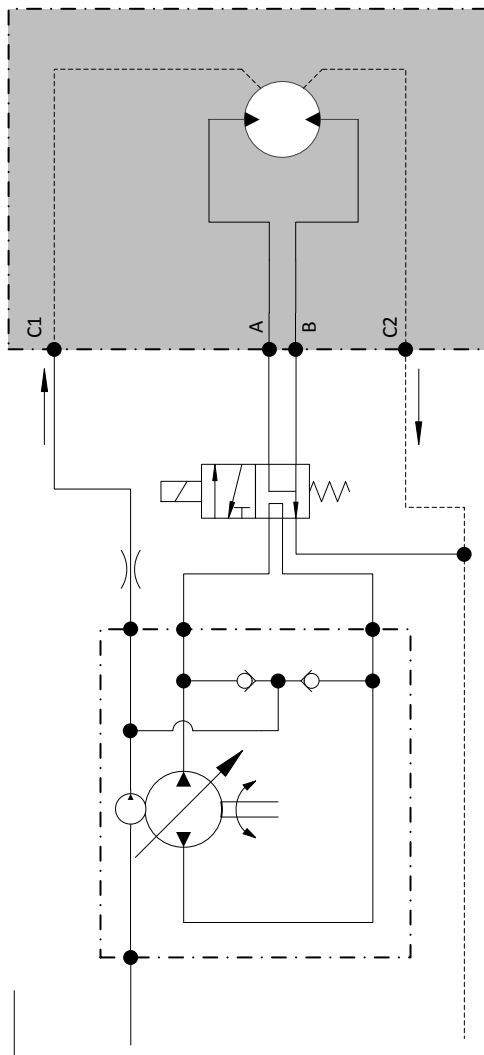
MECHANISCHER FREILAUF, GESCHLOSSENER KREIS


Abbildung 37: Motor mit mechanischem Freilauf und externem Freilaufventil (geschlossener Kreis).

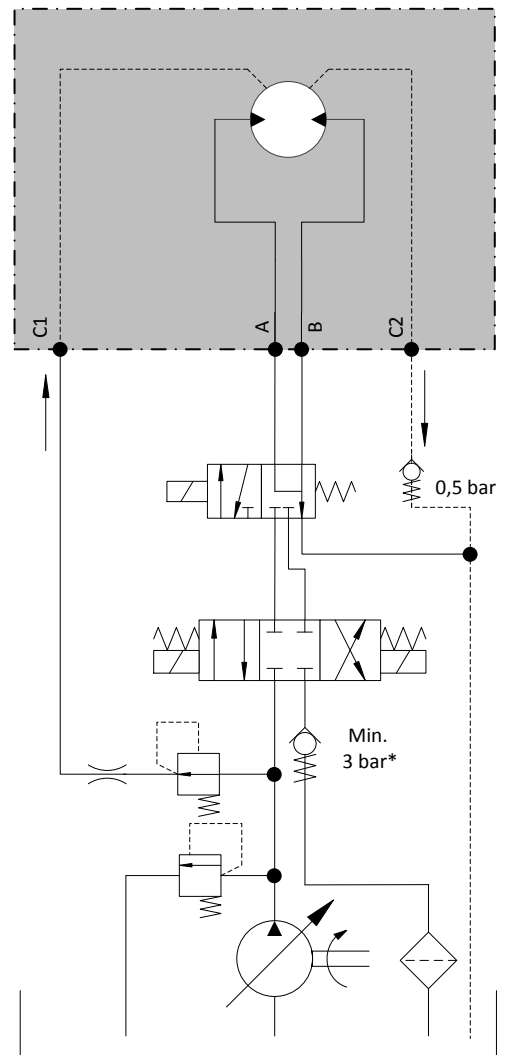
HYDROSTATISCHER FREILAUF, OFFENER KREIS


Abbildung 38: Motor mit hydrostatischem Freilauf und externem Freilaufventil (offener Kreis).

HYDROSTATISCHER FREILAUF, GESCHLOSSENER KREIS

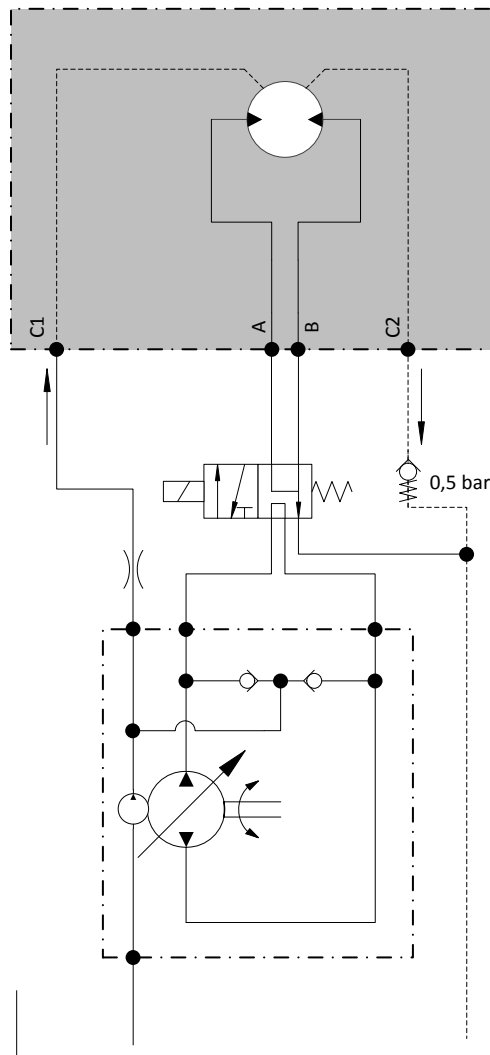


Abbildung 39: Motor mit hydrostatischem Freilauf und externem Freilaufventil (geschlossener Kreis).

HYDROSTATISCHER FREILAUF FÜR 2-GANG-C200

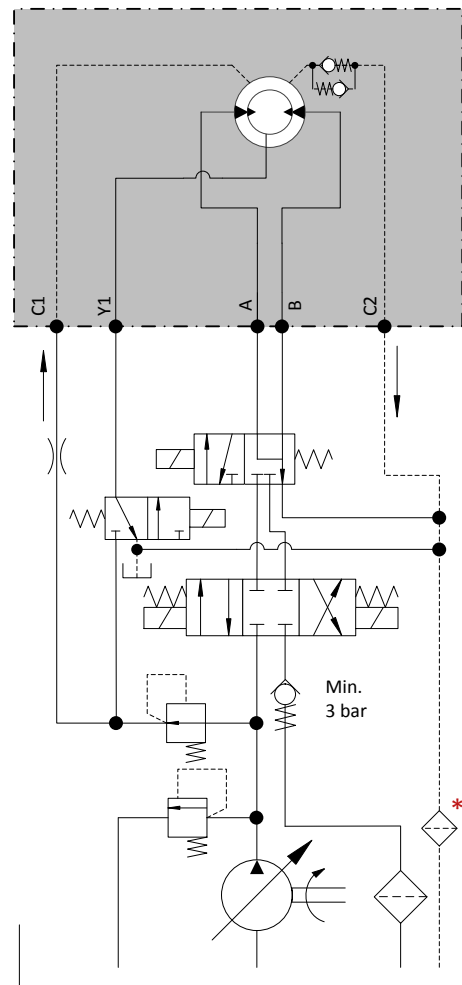


Abbildung 40: 2-Gang-Motor der C200-Serie mit hydrostatischem Freilauf und externem Freilaufventil (offener Kreis). Maximaler Gehäuseabflussdruck: 2 bar.

4.3 Hydraulikflüssigkeit

4.3.1 Typ der Hydraulikflüssigkeit

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

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

4.3.2 Eigenschaften der Hydraulikflüssigkeit

Anforderungen an die Hydraulikflüssigkeitseigenschaften:

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



Hinweis:

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

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

4.3.3 Reinheit der Hydraulikflüssigkeit

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



Hinweis:

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

4.4 Betriebsdruck

4.4.1 Gehäusedruck

Der Gehäusedruck des Motors beeinflusst die Lebensdauer der 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.

4.4.2

Steuerdruck

C200 2-Gang-Motoren
C2XX - BBBB - 2N00 / D
C2XX - BBBB - 2N10 / D
C2XX - BBBB - 2N01 / D
C2XX - BBBB - 2N11 / D

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.

Bei 4-Gang-Motoren der C200-Serie entspricht der Steuerdruck dem Betriebsdruck des Motors.



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.

4.4.3

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 [3.3 Technische Daten, C200-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 wird je nach Typ des Hydrauliksystems mit Gegendruckventilen oder Speisedruck aufrechterhalten.

- **SPEISEDRAWK**

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.

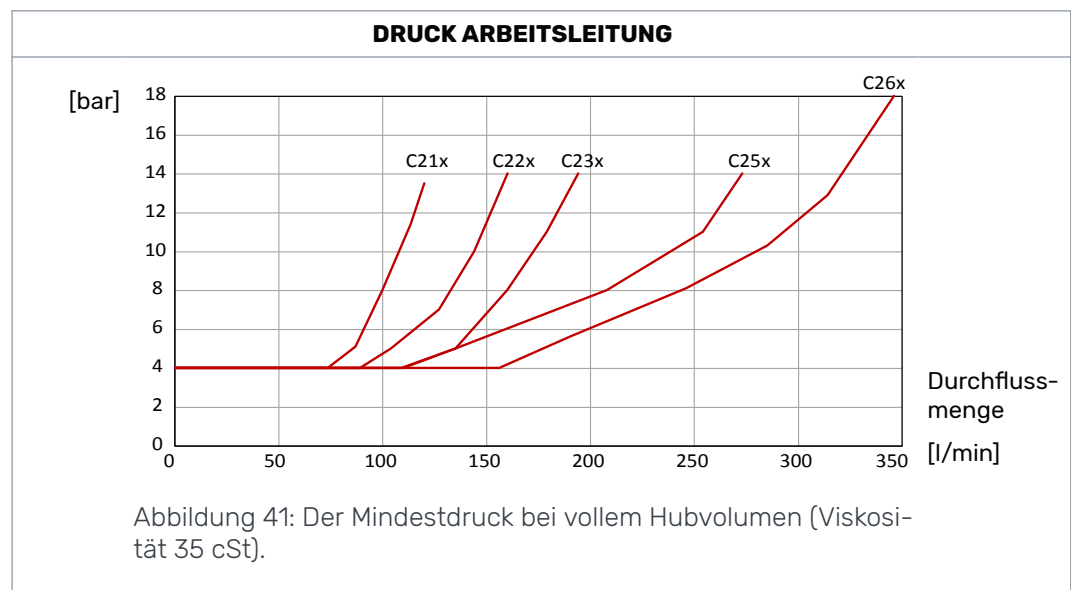


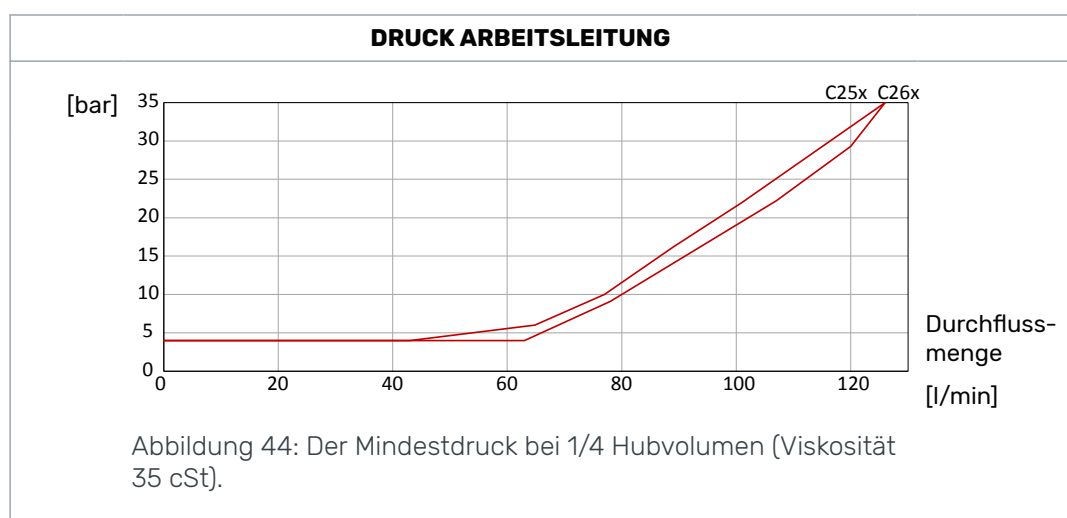
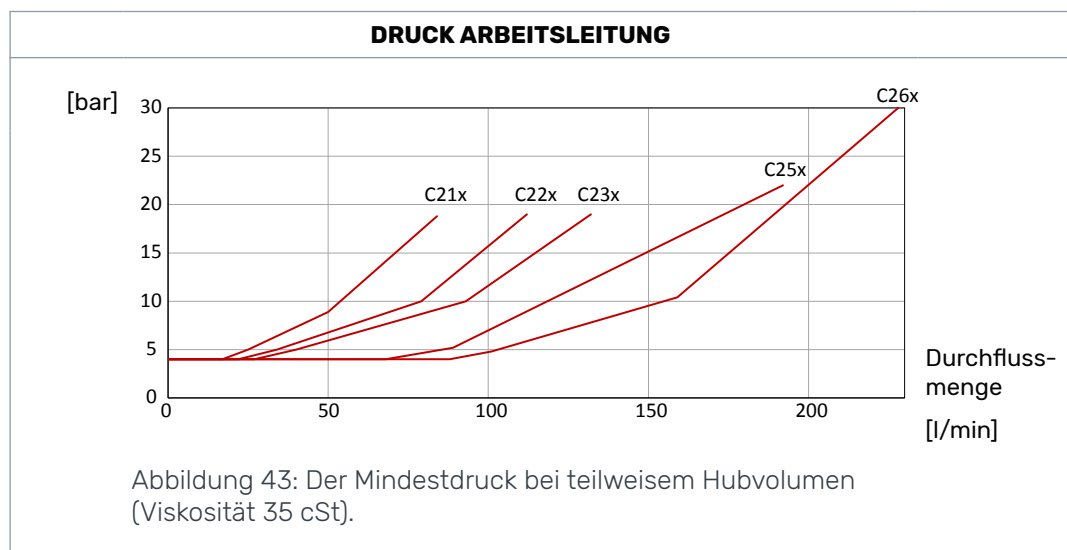
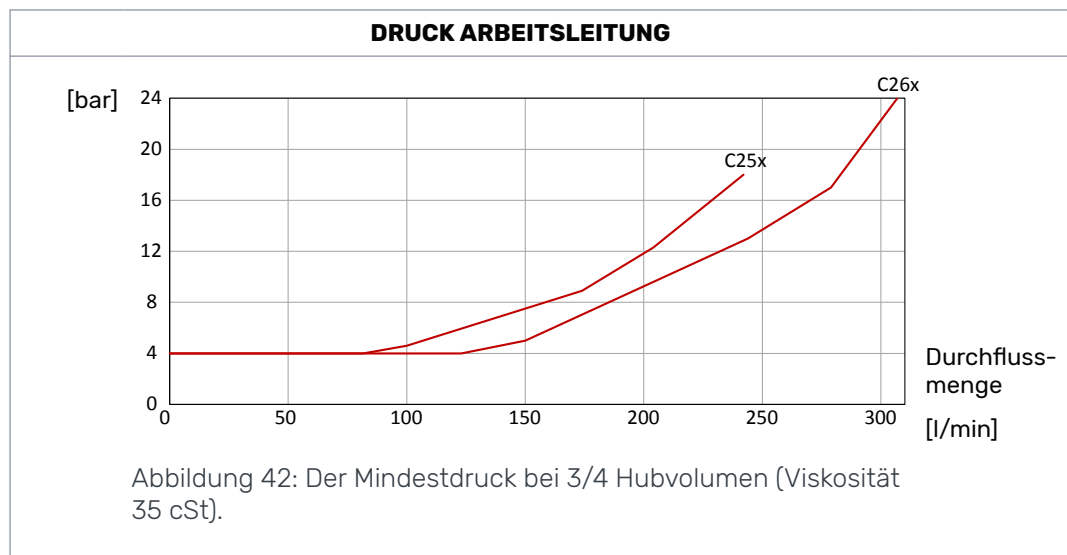
Hinweis:

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 C200





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.

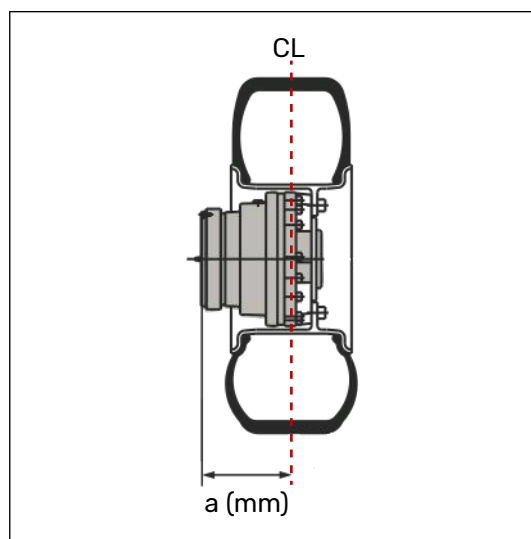


Abbildung 45: Messung des Rad-Offsets (a).



Achtung:

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

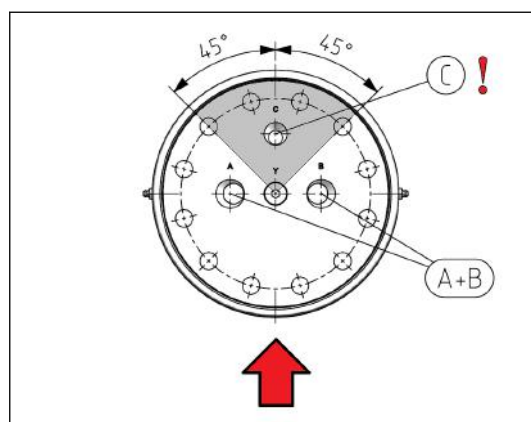
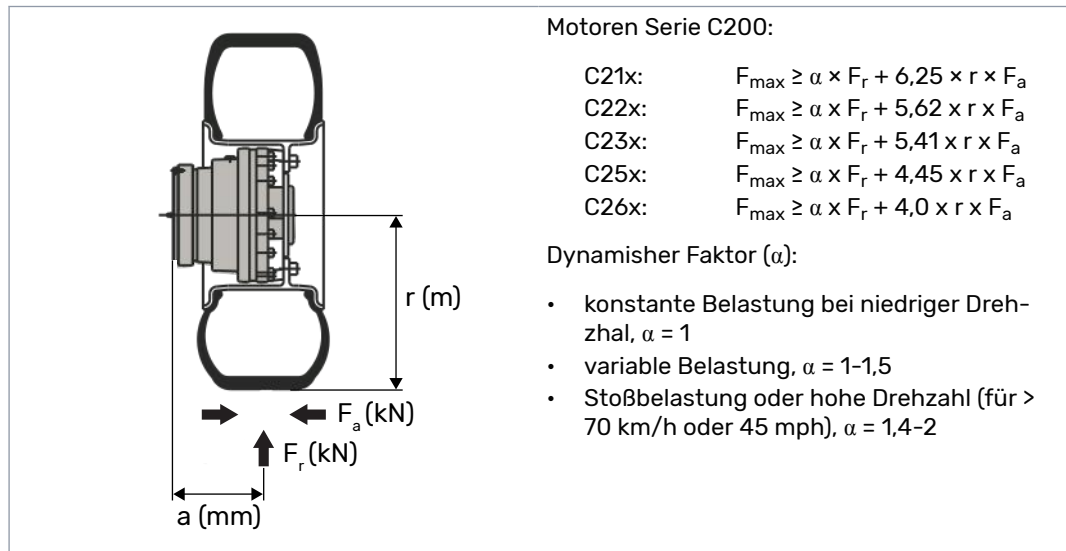


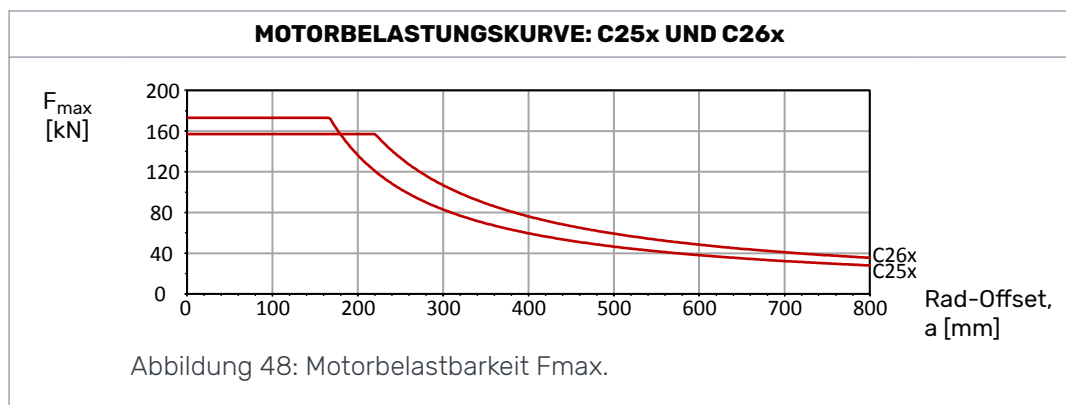
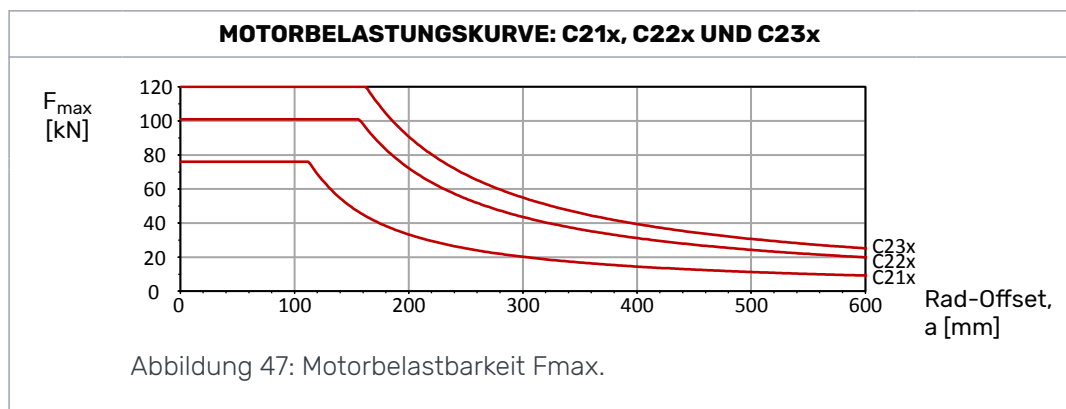
Abbildung 46: Motororientierung zur Lastrichtung.

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.



Motoren Serie C200



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 C200

LAGERBELASTUNGSKURVE: C21x, C22x UND C23x

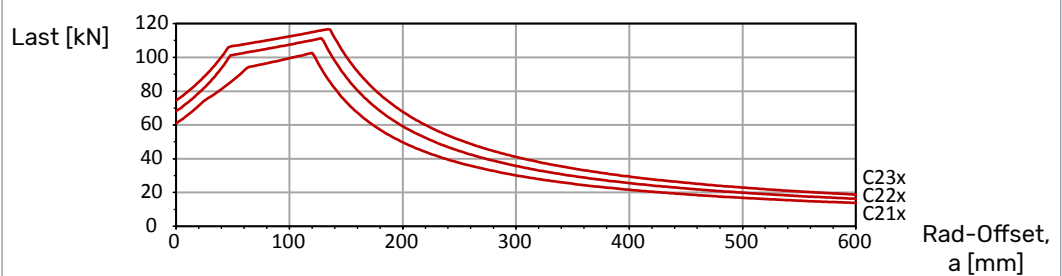


Abbildung 49: Lagerbelastbarkeit F10m.

LAGERBELASTUNGSKURVE: C25x UND C26x

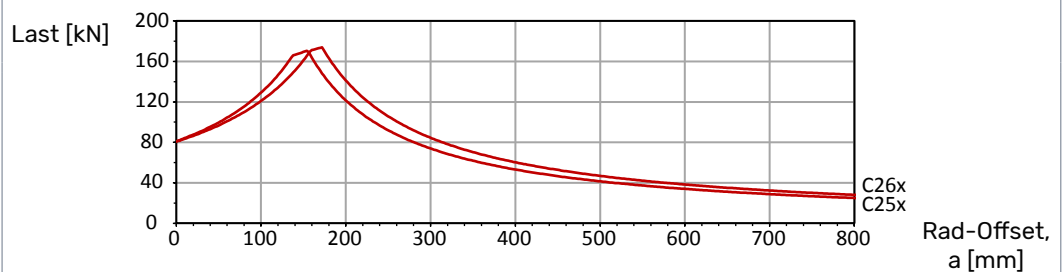


Abbildung 50: Lagerbelastbarkeit F10m.

5.1.4

Axiale Tragfähigkeit

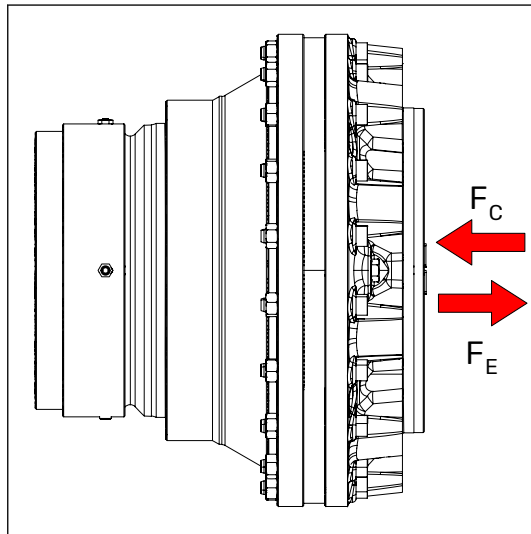


Abbildung 51: Axiale Tragfähigkeit des Motors.

MAX. AXIALLAST	C21x	C22x	C23x	C25x/C26x
Druckkräfte (F_C)	32 kN	42 kN	50 kN	72 kN
Ausweitung (F_E)	22 kN	27 kN	35 kN	61 kN

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]

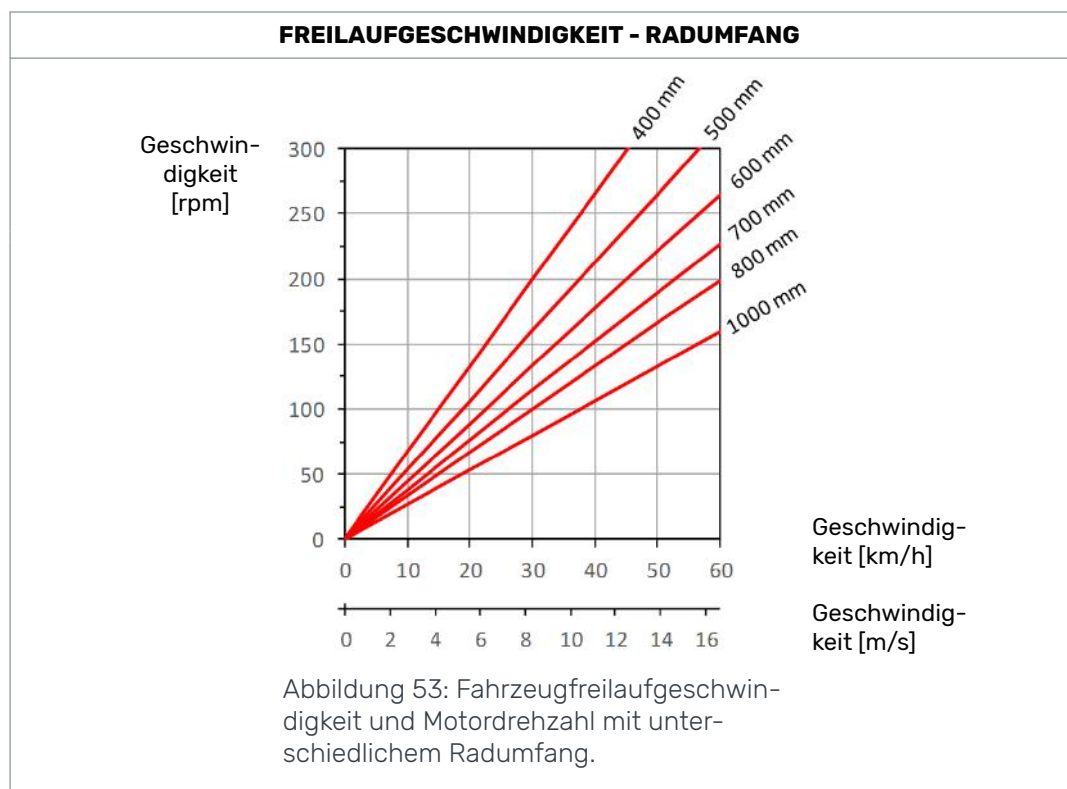
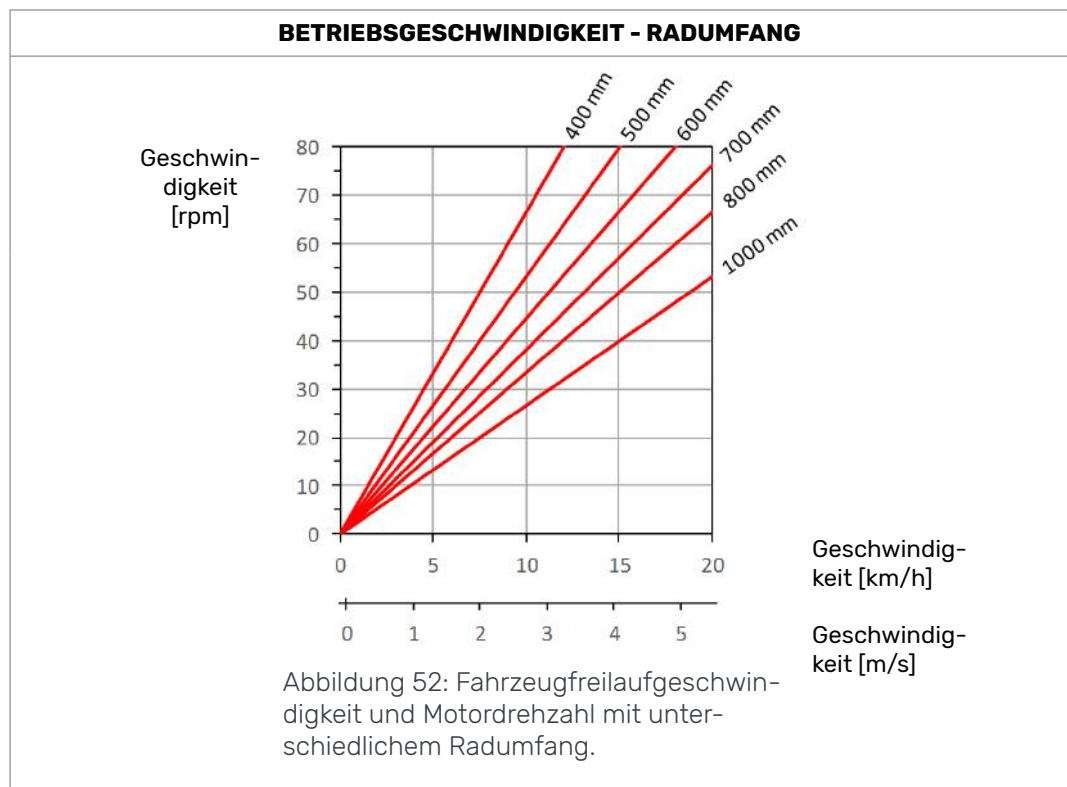
DURCHFLUSSMENGE

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



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:

MAXIMALER DREHMOMENT

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

ANLAUFDREHMOMENT

$$T_o = 0,75 \cdot T_{\max}$$

T = Drehmoment [Nm]

V = Hubvolumen [ccm]

Δp = Druckunterschied [bar]

5.2.3

Energie

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

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

oder

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

P = Power (Energie) [kW]

Q = Durchflussmenge in Arbeitslinien [l/min]

RPM = Drehzahl [rpm]

V = Hubvolumen [ccm]

p_w = Betriebsdruck [bar]



Hinweis:

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

5.3

Leistungstabellen

5.3.1

Leistungskurven für C200-Motoren

C21x

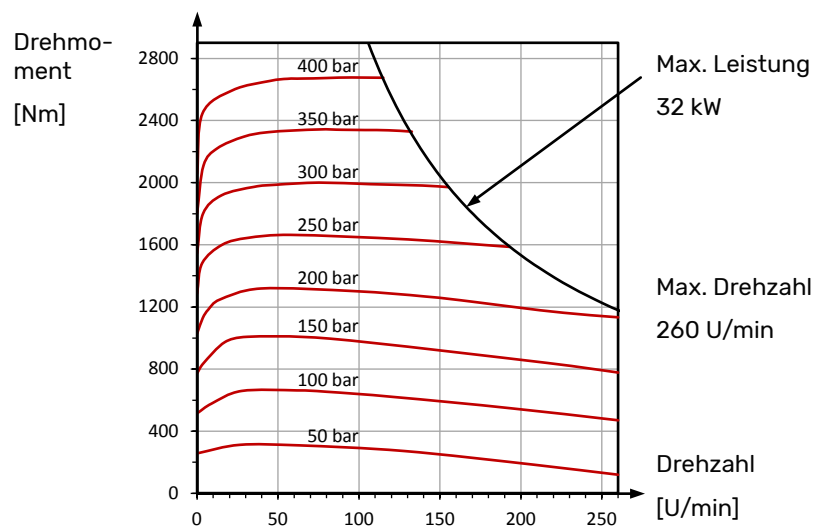


Abbildung 54: Leistungskurven C21x, 462 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

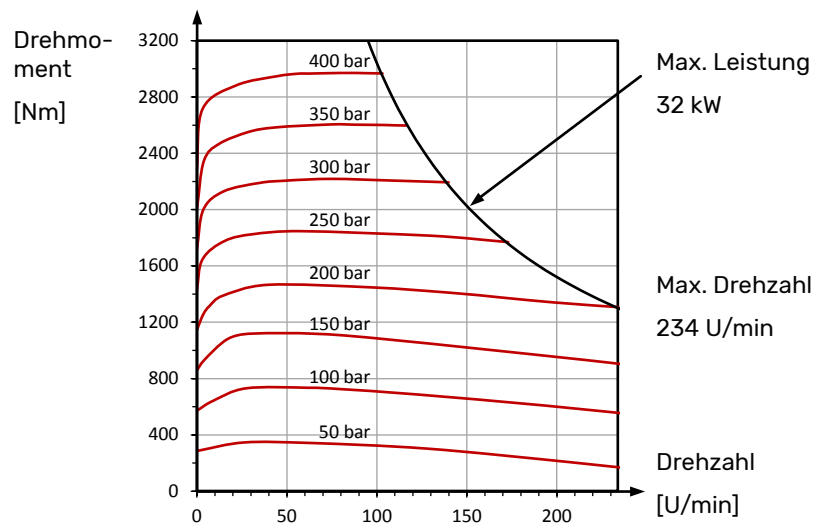


Abbildung 55: Leistungskurven C21x, 513 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

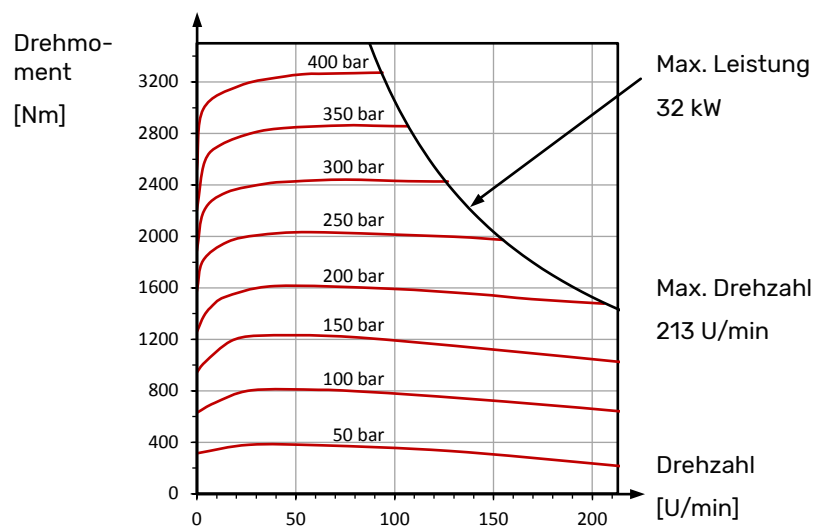


Abbildung 56: Leistungskurven C21x, 564 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

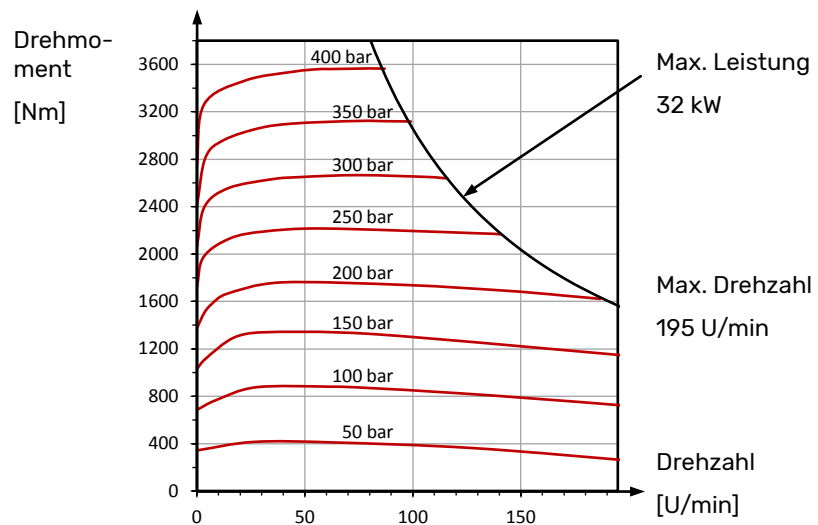


Abbildung 57: Leistungskurven C21x, 615 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

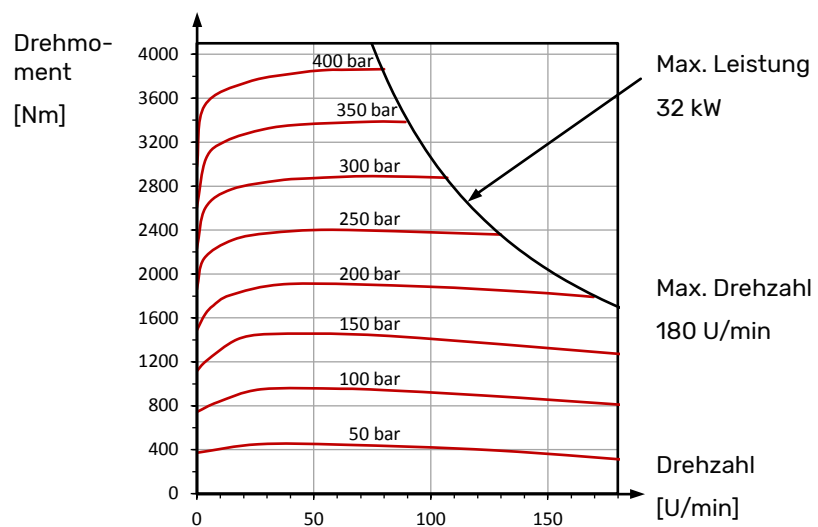


Abbildung 58: Leistungskurven C21x, 667 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

C22x

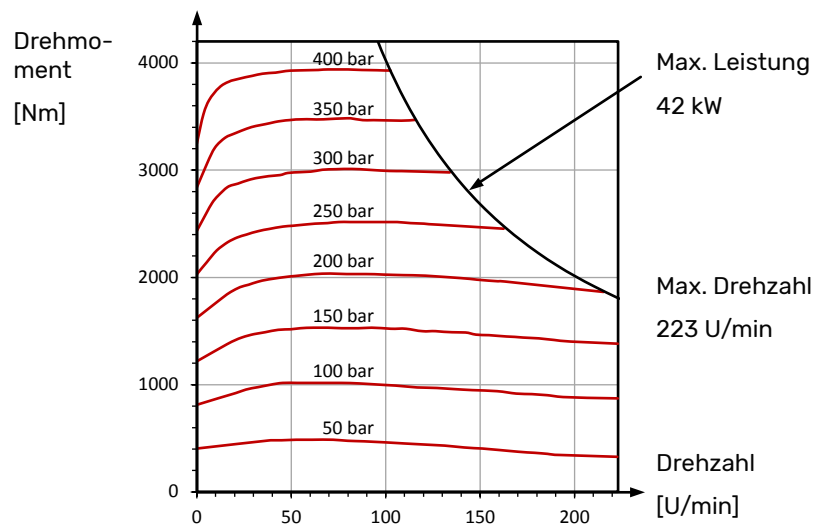


Abbildung 59: Leistungskurven C22x, 705 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

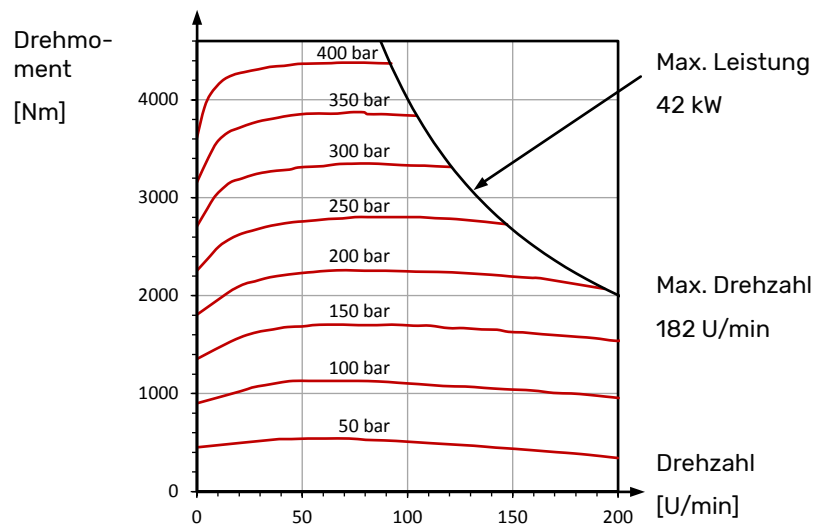
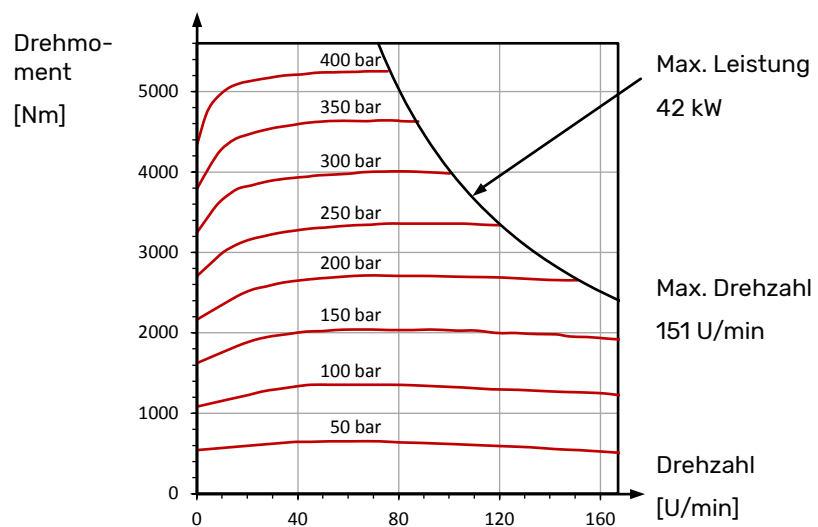
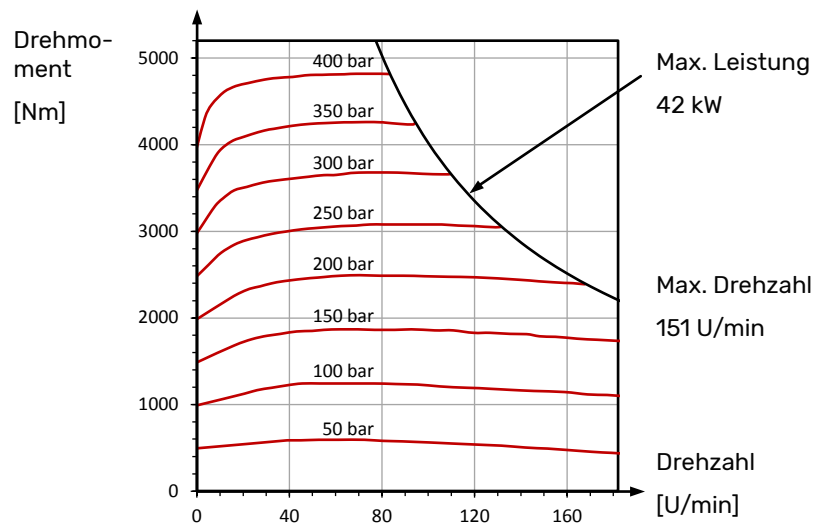


Abbildung 60: Leistungskurven C22x, 783 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).



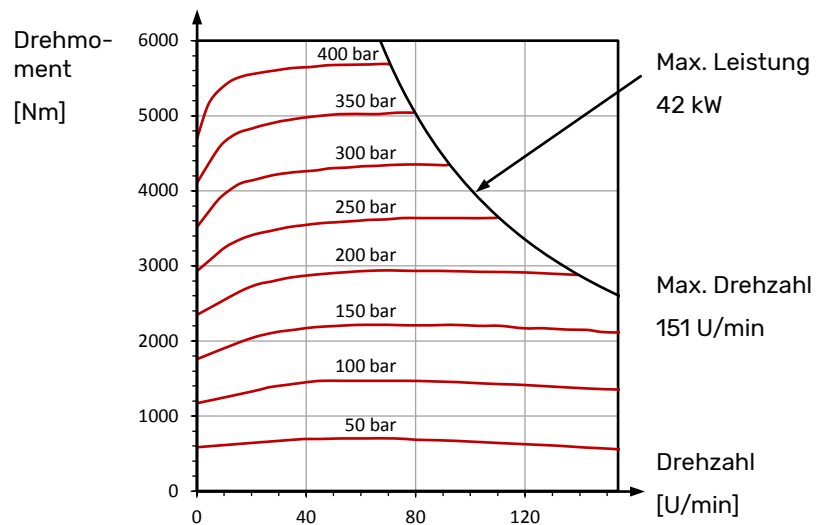


Abbildung 63: Leistungskurven C22x, 1018 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

C23x

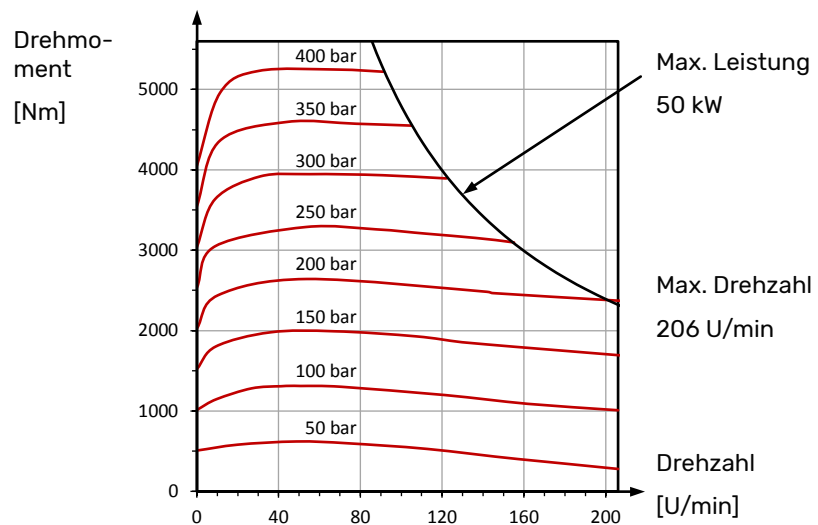


Abbildung 64: Leistungskurven C23x, 909 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

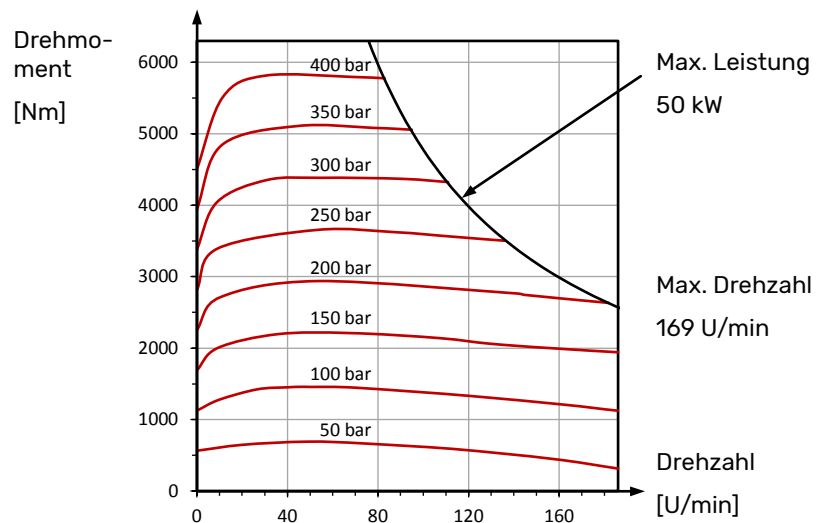


Abbildung 65: Leistungskurven C23x, 1010 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

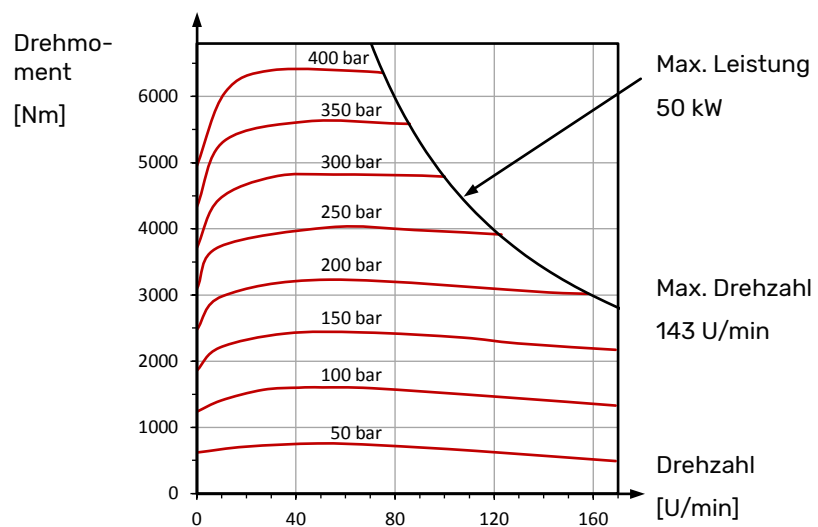


Abbildung 66: Leistungskurven C23x, 1111 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

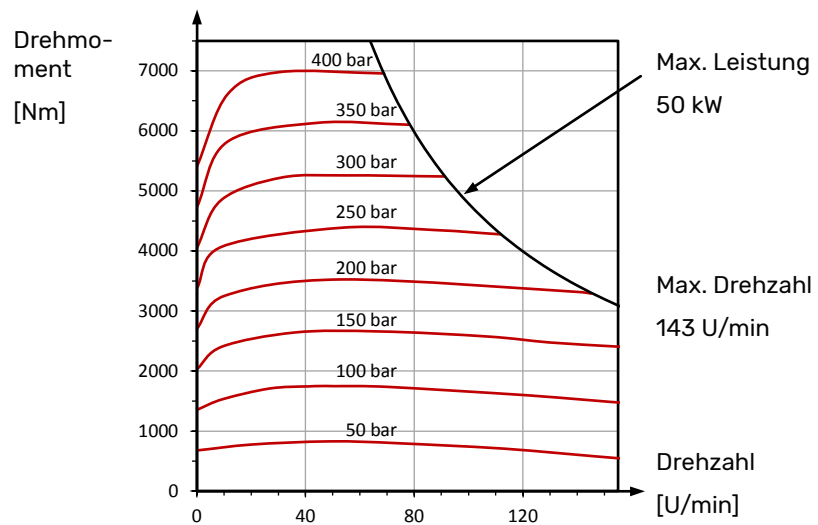


Abbildung 67: Leistungskurven C23x, 1212 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

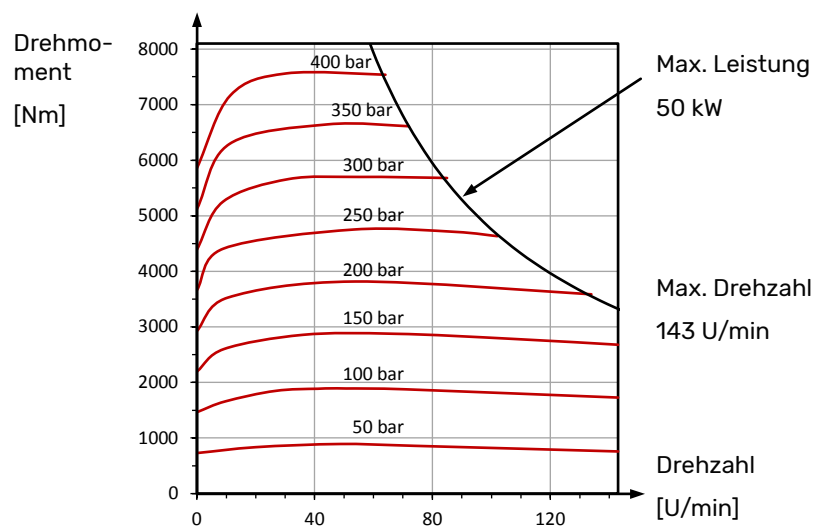


Abbildung 68: Leistungskurven C23x, 1313 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

C25x

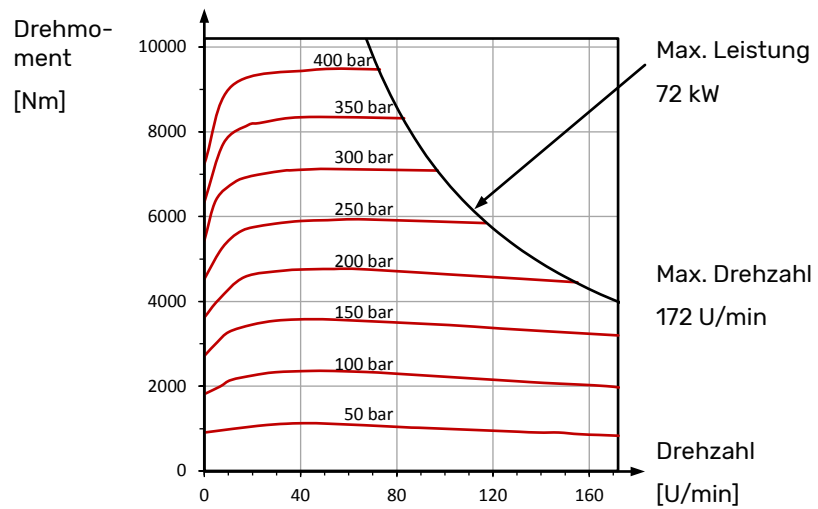


Abbildung 69: Leistungskurven C25x, 1572 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

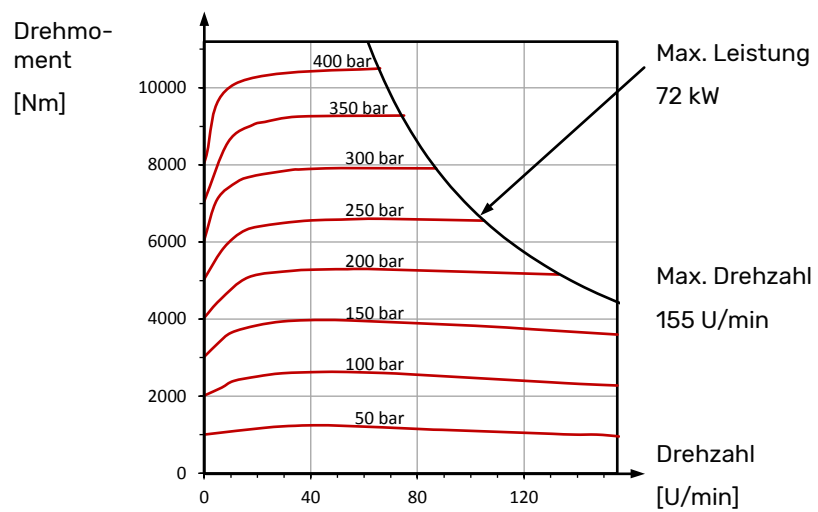


Abbildung 70: Leistungskurven C25x, 1747 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

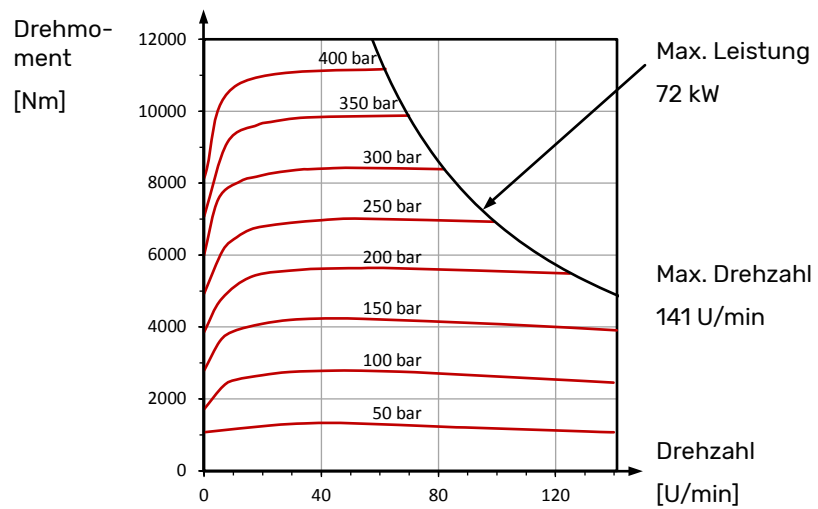


Abbildung 71: Leistungskurven C25x, 1922 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

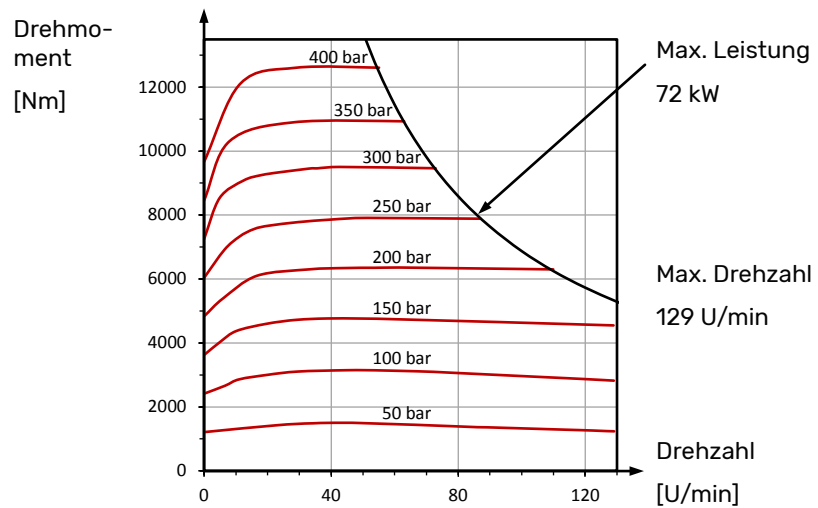


Abbildung 72: Leistungskurven C25x, 2096 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

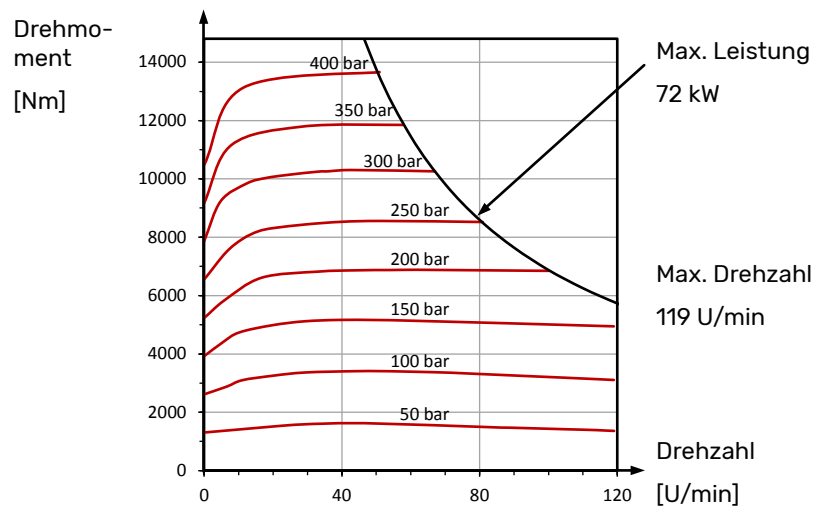


Abbildung 73: Leistungskurven C25x, 2271 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

C26x

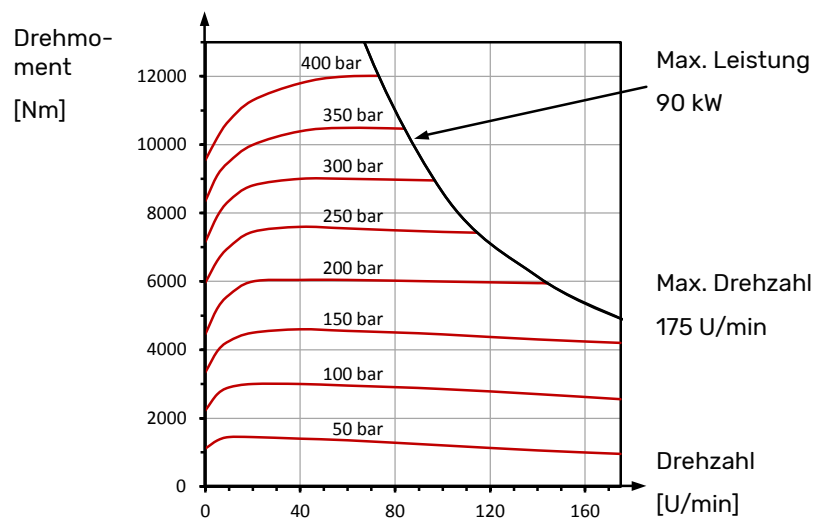


Abbildung 74: Leistungskurven C26x, 2000 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

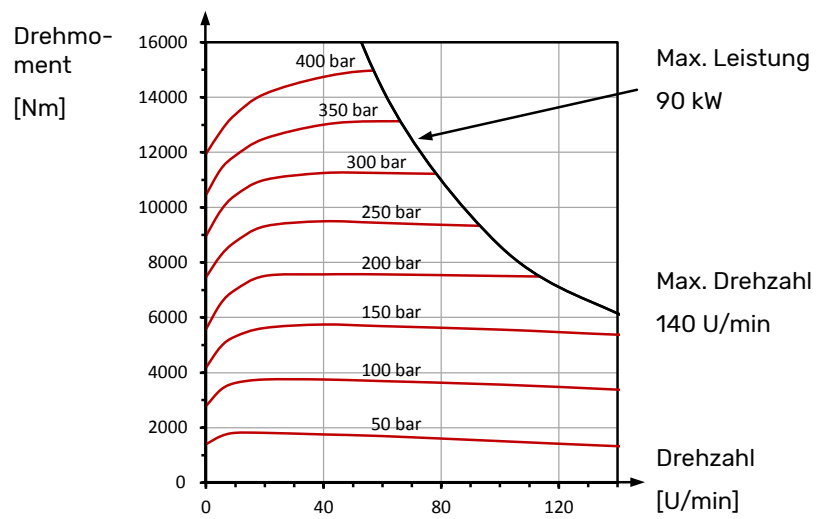


Abbildung 75: Leistungskurven C26x, 2500 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

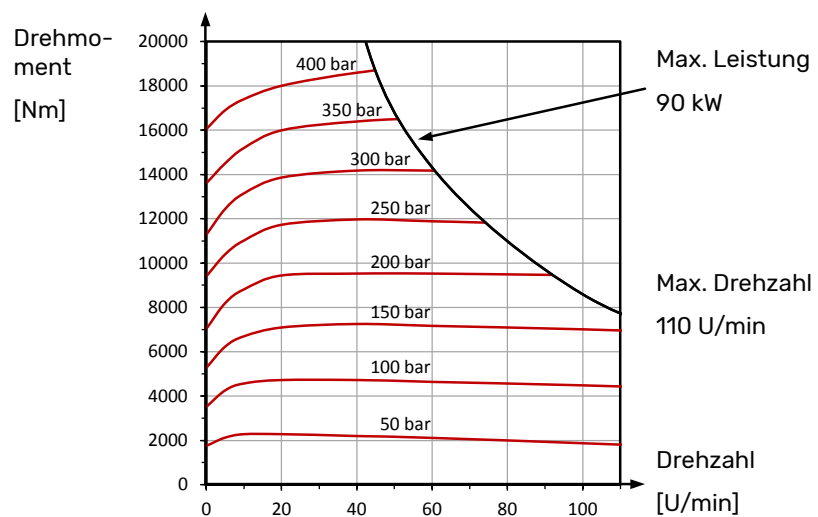
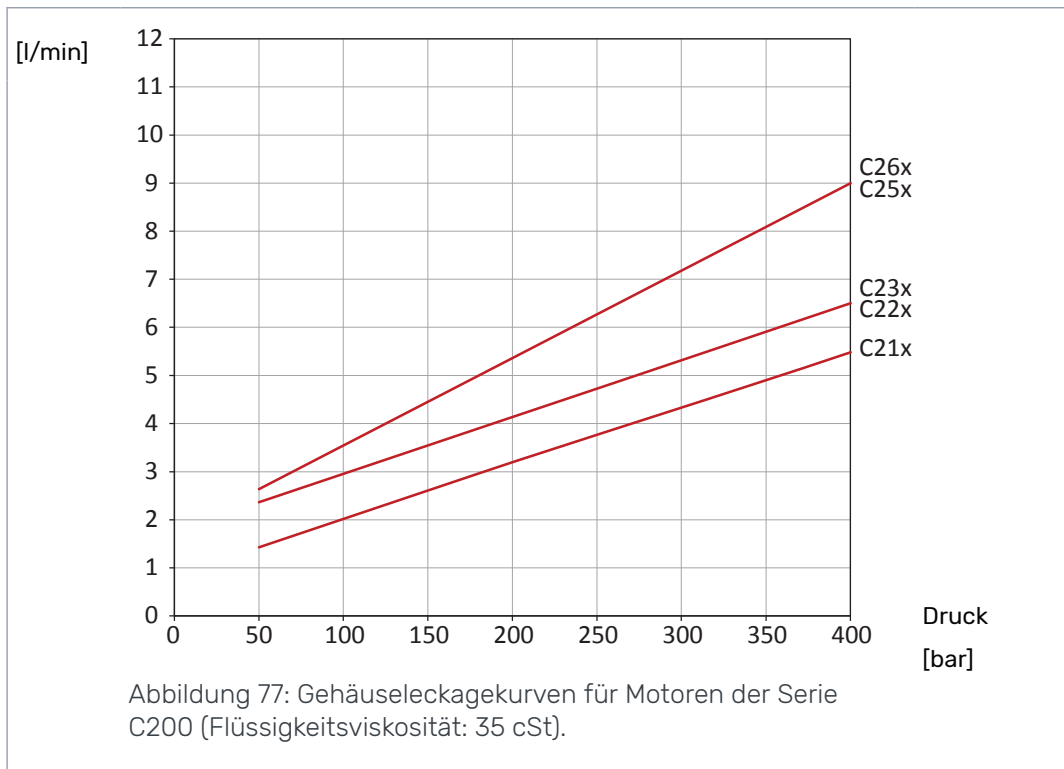


Abbildung 76: Leistungskurven C26x, 3150 cm³ (Flüssigkeitsviskosität: 35cSt).

5.3.2 Gehäuseleckage bei C200-Motoren



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.

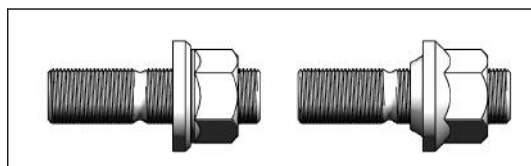


Abbildung 78: Stiftschrauben-Varianten.

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



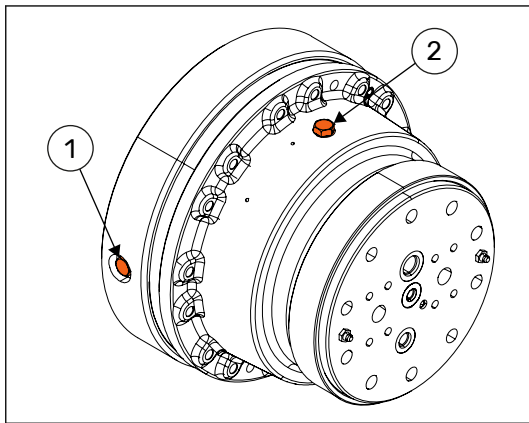
Warnung:

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 Gehäuseespüleleitung).
- 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.

- 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

SCHRAUBE / FESTIGKEIT	NABENABDECKUNG, f10.9 (Nm)	WELLENFLANSCH, f12.9 (Nm)
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:

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



Hinweis:

Hydraulikflüssigkeit sollte angemessen entsorgt werden.

8 **Besondere Anweisungen**

8.1 **Motor lagern**

Bei einer kurzfristigen Lagerung des Motors sollte Folgendes beachtet werden:

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



Hinweis:

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

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

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

No POWER like it.



Black Bruin Inc.

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

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