

Drehantriebe von Liebherr

Serienbaureihe



LIEBHERR

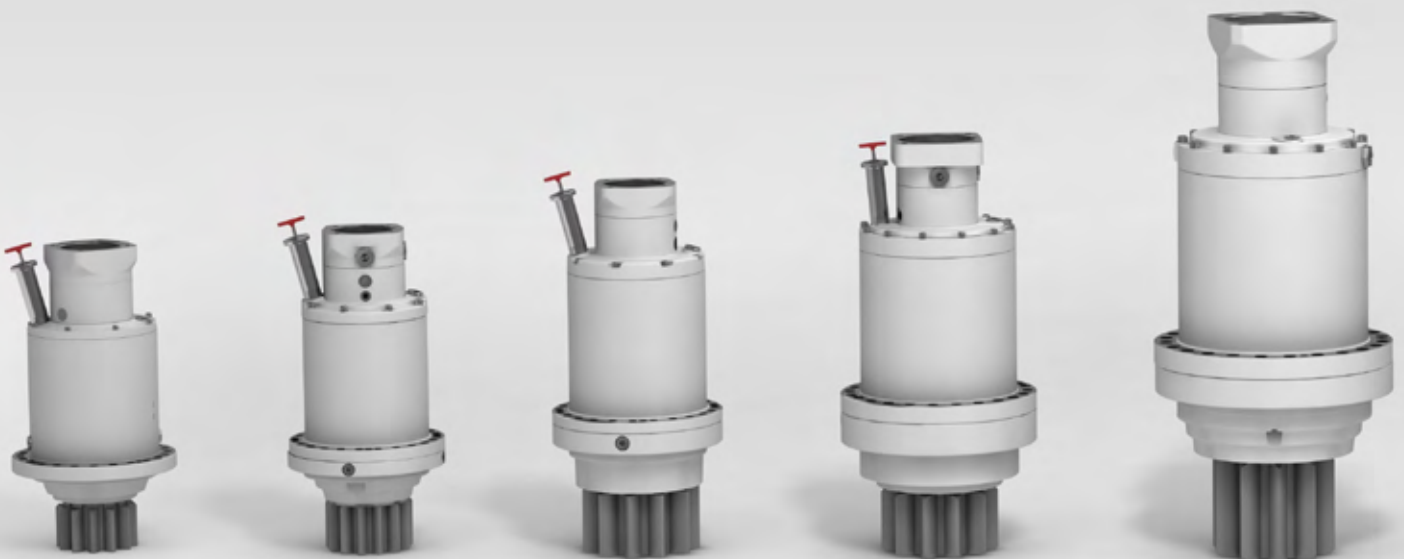
Drehantriebe von Liebherr

Seit über 60 Jahren entwickelt, konstruiert und fertigt Liebherr leistungsfähige, vielseitig einsetzbare Drehantriebe. Diese zeichnen sich durch herausragende Qualität und Zuverlässigkeit aus. Jährlich verlassen Zehntausende von Planetengetrieben das Werk der Liebherr-Components Biberach GmbH in Biberach/Riß, Deutschland und bewähren sich im harten Einsatz in Maschinen und Geräten von Kunden inner- und außerhalb der Firmengruppe Liebherr.

Liebherr bietet seinen Kunden bei den Drehantrieben eine Serienbaureihe an, die vielfältige Einsatzgebiete abdeckt. Darüberhinaus können für besondere Anforderungen aber auch individuelle Lösungen realisiert werden.

Die Getriebe werden unter Verwendung modernster Entwicklungs- und Berechnungsverfahren konstruiert. Umfangreiche Versuchseinrichtungen und ein eigenes Werkstofflabor bilden die Grundlage für eine ständige Weiterentwicklung und Verbesserung. Liebherr-Drehantriebe zeichnen sich daher durch höchste Drehmomentdichte bei kleinem Einbauraum aus.

Seit Gründung der Firmengruppe verfolgt Liebherr die Strategie einer hohen Fertigungstiefe. Dies zeigt sich beispielsweise dadurch, dass für die Drehantriebe passende Hydraulik- und Elektromotoren aus eigener Entwicklung und Produktion angeboten werden können.



DAT 200

DAT 225

DAT 250

DAT 300

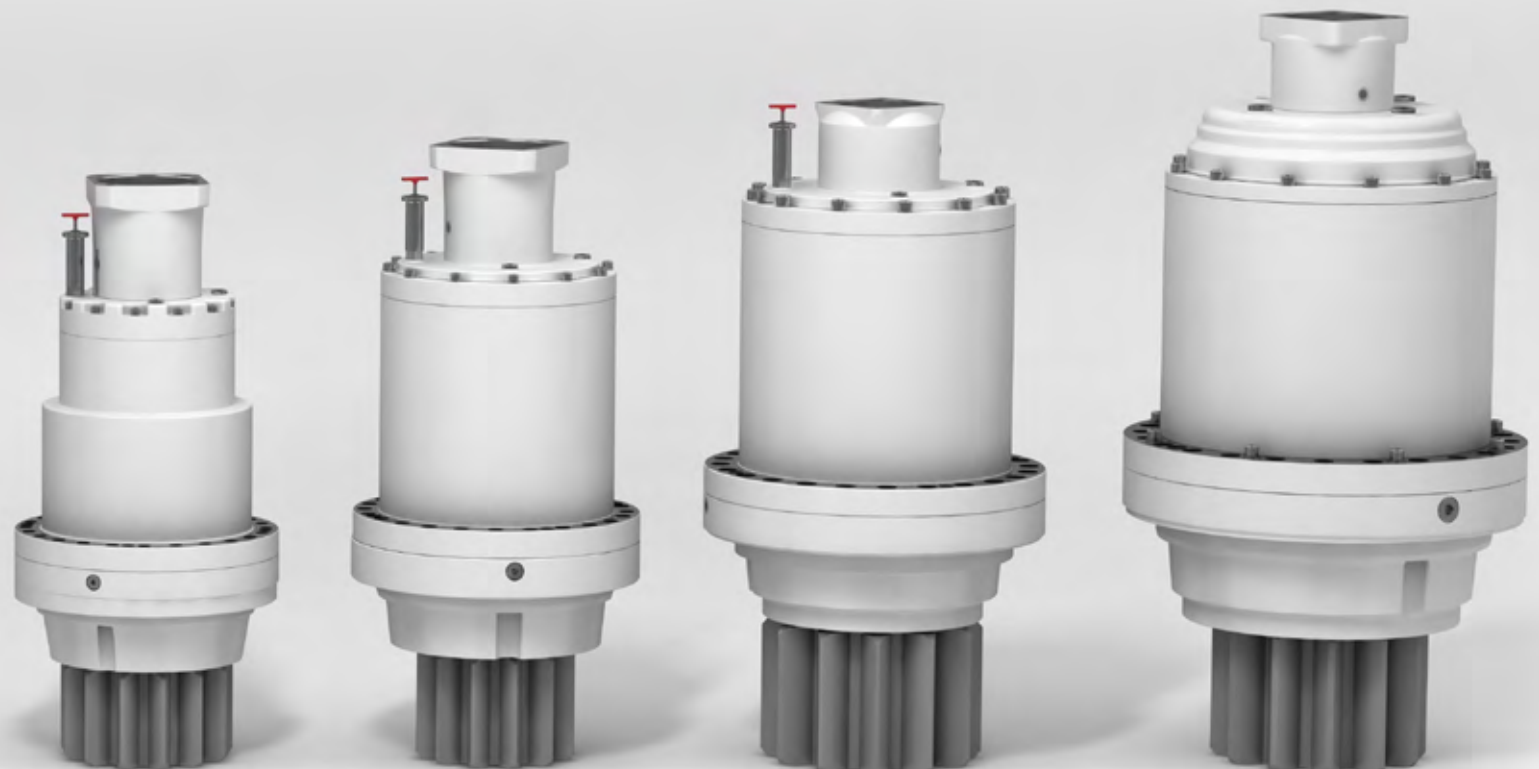
DAT 350

Produktprogramm

In der Serie sind acht Getriebegrößen vom DAT 200 bis zum DAT 600 erhältlich. Auf Anfrage sind auch weitere Größen verfügbar. Die coaxialen Planetengetriebe können drei- oder vierstufig in einer Vielzahl unterschiedlicher Übersetzungen von $i=20$ bis $i=1.500$ ausgeführt werden. Das maximale dynamische Drehmoment liegt bei 142.000 Nm. Bei den Sondergetrieben wurden bereits Drehmomente bis 610.000 Nm realisiert. Die mit kurzem Abtriebsstock ausgeführten Seriengeräte sind sowohl für Elektro- als auch Hydraulikmotoren adaptierbar.

Einsatzgebiete

- Baumaschinen, z.B. Betonpumpen
- Krane, z.B. Bau- und Fahrzeugkrane
- Umschlag- und Recyclinggeräte
- Mining Equipment
- Maritime Anwendungen, z.B. Hafen- und Schiffskrane, Schiffsantriebe
- Erneuerbare Energien, z.B. Windkraftanlagen
- Fahrzeugtechnik, z.B. Drehleiterfahrzeuge
- Industrie



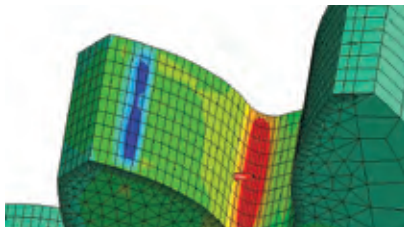
DAT 400

DAT 450

DAT 500

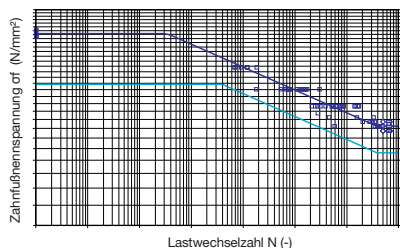
DAT 600

Technische Ausführung



Getriebeauslegung

Die Berechnung und die Konstruktion der Drehantriebe erfolgen auf Basis der gängigen Normen. Neben der jahrzehntelangen Erfahrung im Getriebebau stützen sich die Konstrukteure von Liebherr bei der Bauteilauslegung auch auf Messungen der eigenen Hochfrequenzpulsator- und FZG-Verspannungsprüfstände.



Werkstoffe

Alle drehmomentführenden Getriebeteile sind aus hochwertigen Einsatz- und Vergütungsstählen hergestellt, die nach Liebherr-Werksnorm zertifiziert sind. Die noch über die gängigen Industriestandards hinausgehende Norm basiert auf der jahrzehntelangen Erfahrung von Liebherr in den verschiedensten Anwendungsgebieten. Die Werksnorm beinhaltet ebenfalls ein 3.1 Materialzeugnis nach DIN EN 10204.

Abtriebswelle und Lagerung

Das aus einem Stück geschmiedete Material der Abtriebswelle wird einsatzgehärtet und geschliffen, um höchsten Belastungen standzuhalten. Jede Baugröße der Seriengetriebe verfügt über ein Standard-Abtriebsritzel. Dieses kann an die Kundenanforderungen angepasst werden. Zum Beispiel ist optional eine profilkorrigierte Ausführung der Verzahnung möglich. Vorgespannte Kegelrollenlager in O-Anordnung verhindern, dass die Abtriebswelle verkippt und gewährleisten so einen präzisen Zahneingriff. Das äußere Kegelrollenlager ist lebensdauer geschmiert. Die dauerhafte, einsatzerprobte Abdichtung nach außen sorgt für eine hohe Lebensdauer.



Einstellung des Zahnspiels

Durch die Exzentrizität des Getriebes lässt sich das optimale Verdrehflankenspiel zwischen Großwälzlager und Drehantrieb einfach einstellen.

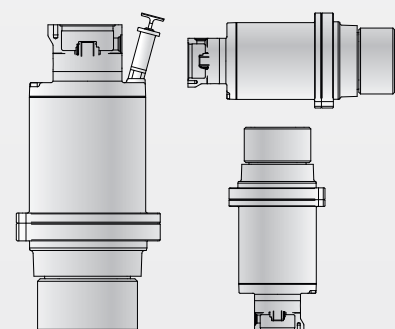


Wirkungsgrad

Liebherr-Planetengetriebe verfügen über einen Wirkungsgrad von 0,98 je Getriebestufe.

Montageposition

Standardmäßig sind die Getriebe für den senkrechten Einbau ausgelegt, mit dem Abtriebsritzel nach unten. Auf Wunsch sind auch andere Einbaulagen möglich.



Getriebeaufbau

Alle Sonnenräder und Planetenräder sind einsatzgehärtet und geschliffen. Sie wurden außerdem auf ein geringes Verdrehflankenspiel hin optimiert.

Die nitrierten Innenräder bestehen aus hochfestem Vergütungsstahl, der auch bei den geschmiedeten Planetenträgern verwendet wird. Durchdachte Konstruktionsprinzipien sorgen für einen gleichmäßigen Lastausgleich der einzelnen Stufen und damit für eine hohe Leistungsdichte.

Insgesamt zeichnen sich die Getriebe durch eine integrale, auf wenige Bauteile optimierte Konstruktion aus, wodurch auch die Anzahl der Dichtungsstellen minimiert wurde.



Haltebremse/Parkbremse

Getriebe mit hydraulischem Antrieb werden standardmäßig mit integrierter Haltebremse geliefert. Diese ist als nasslaufende, hydraulisch gelüftete Federdruck-Lamellenbremse ausgeführt.

Motoranbau

Liebherr-Drehantriebe sind sowohl für den Betrieb mit Hydraulikmotoren als auch mit Elektromotoren ausgelegt.

Auf Kundenwunsch werden die Getriebe für den Motoranbau vorbereitet oder aber als Gesamteinheit mit bereits montiertem Antrieb geliefert.

Für eine besonders kompakte Bauweise empfehlen sich Hydraulik- oder Elektromotoren von Liebherr. Grundsätzlich können die Getriebe aber für den Anbau aller Motorentypen anderer Hersteller adaptiert werden.



Schmierstoffempfehlung

Liebherr-Drehantriebe können standardmäßig bei Umgebungstemperaturen von bis zu -20°C eingesetzt werden. Die Öltemperatur darf $+90^{\circ}\text{C}$ nicht übersteigen.

Je nach Einsatzfall empfehlen sich folgende Öle:

- Für den Tieftemperatureinsatz von -40°C bis $+50^{\circ}\text{C}$: Liebherr Syntogear Plus 75W-90. Für die optimale Getriebeabstimmung ist eine Rücksprache notwendig.
- Für den Einsatz in einem Außentemperaturbereich von -20°C bis $+50^{\circ}\text{C}$: Liebherr Gear Basic 90 LS.
- Für den Einsatz in hochbeanspruchten Getrieben für einen Außentemperaturbereich bis -40°C : Liebherr Gear PG 220. Für die optimale Getriebeabstimmung ist eine Rücksprache notwendig.

Die Schmierstofftypen dürfen nur gemäß den Angaben in der Einbauzeichnung bzw. in der Wartungsanleitung verwendet werden.

Nähere Hinweise zu den technischen Daten, Qualifikationen und Eigenschaften der Öle unter www.liebherr.com im Bereich „Schmierstoffe und Betriebsflüssigkeiten“.



Auswahl der Baugröße

Die in der Referenztabelle angegebenen dynamischen Drehmomente beziehen sich auf das Lastkollektiv L2 und die Betriebsklasse T5 nach den von der FEM herausgegebenen Richtlinien*. Sie wurden für eine Drehzahl von 10 U/min am Abtriebsritzel berechnet.

Zur Auswahl der passenden Getriebegröße muss das für die Anwendung erforderliche Drehmoment mit dem unten angegebenen Kollektivfaktor k multipliziert werden. Das Ergebnis dient zur Auswahl der passenden Getriebegröße aus der Tabelle rechts. Das Referenzdrehmoment des Getriebes muss größer sein als das errechnete Drehmoment. Es wird empfohlen, die Auswahl der für die Anwendung passenden Betriebsklasse und des richtigen Lastkollektivs nach den Richtlinien der FEM vorzunehmen.

$T_{FEM,max} \times k \leq T_{FEM}$	
$T_{FEM,max}$	Erforderliches maximales dynamisches Abtriebsmoment
k	Kollektiv-Faktor
T_{FEM}	Referenzmoment, dynamisch

Betriebsklasse T_1^*	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8
Mittlere Laufzeit je Tag in Stunden (h) bezogen auf 1 Jahr	0.25 – 0.5	0.5 – 1	1 – 2	2 – 4	4 – 8	8 – 16	> 16
Lebensdauer in Stunden (h) bei Betrieb über 8 Jahre, bei 200 Tage/Jahr	bis 800	bis 1.600	bis 3.200	bis 6.300	bis 12.500	bis 25.000	bis 50.000

Lastkollektiv L_1^*		Triebwerksgruppe mit Kollektivfaktor k						
L_1 leicht	Nur ausnahmsweise Höchstbelastung, sonst geringe Belastung	M_1 0,66	M_2 0,73	M_3 0,81	M_4 0,89	M_5 1,00	M_6 1,13	M_7 1,27
L_2 mittel	Etwas zu gleichen Anteilen niedrige, mittlere und hohe Belastung	M_2 0,73	M_3 0,81	M_4 0,89	M_5 1,00	M_6 1,13	M_7 1,27	M_8 1,39
L_3 schwer	Belastungen sind immer nahe der Höchstbelastung	M_3 0,81	M_4 0,89	M_5 1,00	M_6 1,13	M_7 1,27	M_8 1,39	M_8 1,70
L_4 sehrschwer	Immer Höchstbelastung	M_4 0,89	M_5 1,00	M_6 1,13	M_7 1,27	M_8 1,39	M_8 1,70	M_8 2,10

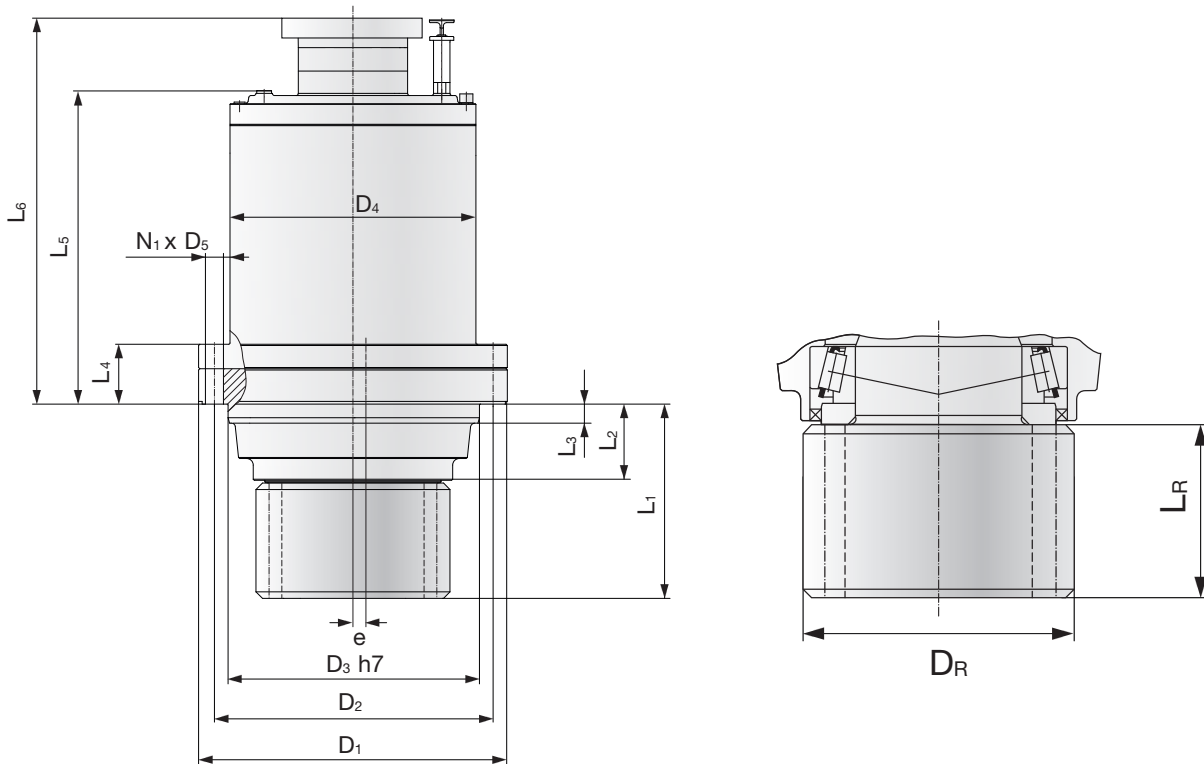
* FEM-Federation Europeenne de la Manutention Sektion I, Berechnungsgrundlagen für Krane, 3. Ausgabe von 1998

Auswahl der Getriebe-Übersetzungen

Getriebe-Übersetzungen																
DAT 200	63,91	66,52	79,00													
DAT 225	59,89	70,00	76,56	83,74	92,97	105,27	116,88	136,00	154,00	179,20						
DAT 250	67,20	78,87	86,45	94,76	105,45	119,70	133,20	155,40	176,40	205,80	249,90					
DAT 300	66,67	78,24	85,76	95,44	104,61	118,75	132,14	154,17	175,00	204,17	247,92					
DAT 350	35,42	57,89	66,67	79,17	94,01	104,61	118,75	132,14	154,17	175,00	204,17	247,92				
DAT 400	66,67	78,24	85,76	94,01	104,61	118,75	132,14	154,17	175,00	204,17	247,92					
DAT 450	29,17	66,67	78,24	85,76	95,44	104,61	118,75	138,54	154,17	175,00	204,17	247,92				
DAT 500	29,17	57,89	66,67	72,22	79,17	88,10	95,44	108,33	126,39	132,14	154,17	175,00	204,17	212,50	247,92	
DAT 600	19,79	22,02	29,17	35,42	66,67	72,22	85,76	95,44	104,61	118,75	132,14	154,17	175,00	204,17	247,92	301,04
DAT 700	auf Anfrage															
DAT 800	auf Anfrage															
DAT 1000	auf Anfrage															

Hinweis: Übersetzungen von 20 bis 1.500 möglich. Weitere Übersetzungen auf Anfrage.

Baugrößen und Abmessungen



Technische Daten der Serienbaureihe

	Drehmomente		Getriebe-Hauptmaße											Abtriebsritzel				Gewicht	Verdreh- spiel
	T_{FEM}	T_{MAX}	D_1	D_2	$D_3 h7$	D_4	$N_1 \times D_5^1$	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6	z	m	D_R	L_R	3-stufige Ausf.	Winkel- minuten
	[Nm]	[Nm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	1 x [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]			[mm]	[mm]	[kg]	[arc min]
DAT 200	5.000	10.000	ø270	ø240	ø210	ø212	24 x ø14	135	50	12	24	250	abhängig vom Motoranschluss	12	9	133	75	71	10
DAT 225	8.000	16.000	ø260	ø235	ø210	ø205	24 x ø14	135	55	15	44	280		13	9	156	75	75	10
DAT 250	11.000	22.000	ø282	ø258	ø230	ø228	24 x ø14	180	70	19	55	316		11	14	187	105	117	8
DAT 300	18.000	36.000	ø326	ø296	ø265	ø260	24 x ø18	182	72	55	83	364		11	14	187	105	165	8
DAT 350	30.000	60.000	ø400	ø362	ø325	ø315	24 x ø22	230	100	43	84	430		12	18	252	125	312	-
DAT 400	44.000	88.000	ø437	ø400	ø365	ø350	24 x ø22	265	100	22	115	501		13	18	273	160	405	-
DAT 450	60.000	120.000	ø480	ø435	ø395	ø390	24 x ø26	300	110	30	110	526		12	18	252	185	497	-
DAT 500	82.000	164.000	ø565	ø510	ø460	ø450	24 x ø33	375	140	35	110	571		12	24	324	230	785	-
DAT 600	142.000	284.000	ø660	ø600	ø550	ø540	24 x ø33	404	174	40	128	675		12	24	324	230	1.170	-
DAT 700	210.000	420.000	auf Anfrage																
DAT 800	310.000	620.000	auf Anfrage																
DAT 1000	610.000	1.220.000	auf Anfrage																

¹ Festigkeitsklasse 10.9 für Befestigungsschrauben

Exzentrizität des Abtriebsritzels $e=1,5$
 Profilverschiebungsfaktor $x=0,5$

Verdrehspiel: Anhaltswerte. Verdrehspiel am Abtrieb bei blockiertem Antrieb im Neuzustand des Getriebes.

T_{FEM} = Referenzdrehmoment T_{FEM} auf Basis von M5/L2/T5 bei 10 U/min am Abtrieb
 T_{Max} = Sicherheit $\geq 1,5$ gegen Bruch
 m = Verzahnungsmodul
 D_{1-5} = Durchmesser
 D_R = Kopfkreisdurchmesser
 $L_{1-6,R}$ = Länge
 N_1 = Anzahl der Befestigungsbohrungen

Liebherr-Component Technologies

Die Liebherr-Component Technologies AG mit Sitz in Bulle, Schweiz, ist für alle Aktivitäten der Sparte Komponenten der Firmengruppe Liebherr zuständig. Die zu dieser Sparte gehörenden Gesellschaften und Unternehmensbereiche sind auf die Entwicklung, Konstruktion, Fertigung und Aufarbeitung leistungsfähiger Komponenten auf dem Gebiet der mechanischen, hydraulischen und elektrischen Antriebs- und Steuerungstechnik spezialisiert. Der Vertrieb von Komponenten an Kunden außerhalb der Firmengruppe Liebherr wird zentral von der Liebherr-Components AG in Nussbaumen, Schweiz, gesteuert.

Langjährige Erfahrung

Liebherr verfügt über jahrzehntelange Erfahrung im Bereich qualitativ hochwertiger Komponenten, die in Kranen und Baumaschinen, in der Minenindustrie, maritimen Anwendungen, Windkraftanlagen, in der Fahrzeugtechnik oder in der Luftfahrt und Verkehrstechnik zum Einsatz kommen.

Für jede Anforderung die richtige Lösung

Dank der hohen Fertigungstiefe und dem Einsatz modernster, flexibler Produktionsanlagen kann Liebherr seinen Kunden maßgeschneiderte Lösungen bieten. Liebherr ist Ihr Partner für den gemeinsamen Erfolg - von der Produktidee über die Entwicklung, Fertigung und Inbetriebnahme bis hin zur Serienfertigung. Für die verschiedenen Komponenten des Antriebsstrangs bietet Liebherr in einem spezialisierten Werk eine Aufarbeitung in verschiedenen Stufen an.

Systemlösungen aus einer Hand

Komponenten von Liebherr sind in ihrer Funktionsweise perfekt aufeinander abgestimmt. Je nach Anforderung können einzelne Komponenten aus der breiten Produktpalette bis zum kompletten Antriebsstrang erweitert werden. Dadurch entstehen überzeugende Systemlösungen, die in eine Vielzahl von Anwendungen integrierbar sind.

Qualität und Spitzentechnologien

Alle Komponenten erfüllen selbst unter härtesten Belastungen höchste Ansprüche an Funktionssicherheit und Lebensdauer. Ein ausgefeiltes Qualitätsmanagement sowie umfangreiche Prüf- und Testverfahren begleiten den gesamten Entwicklungs- und Fertigungsprozess und sichern die Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der Komponenten.

www.liebherr.com



Biberach / Riß (Deutschland): Großwälzlager, Getriebe, Seilwinden, Schaltanlagen, Elektronik, elektrische Maschinen



Bulle (Schweiz): Dieselmotoren, Gasmotoren, Axialkolben-einheiten, Pumpenverteilergetriebe, Einspritzsysteme



Kirchdorf (Deutschland): Hydraulikzylinder



Lindau (Deutschland): Elektronik, Leistungselektronik



Ettlingen (Deutschland): Reman-Komponenten



Monterrey (Mexiko): Großwälzlager



Dalian (China): Getriebe

Liebherr-Components AG

Postfach 222, CH-5415 Nussbaumen / AG

☎ +41 56 296 43 00, Fax +41 56 296 43 01

www.liebherr.com, E-Mail: info.cos@liebherr.com