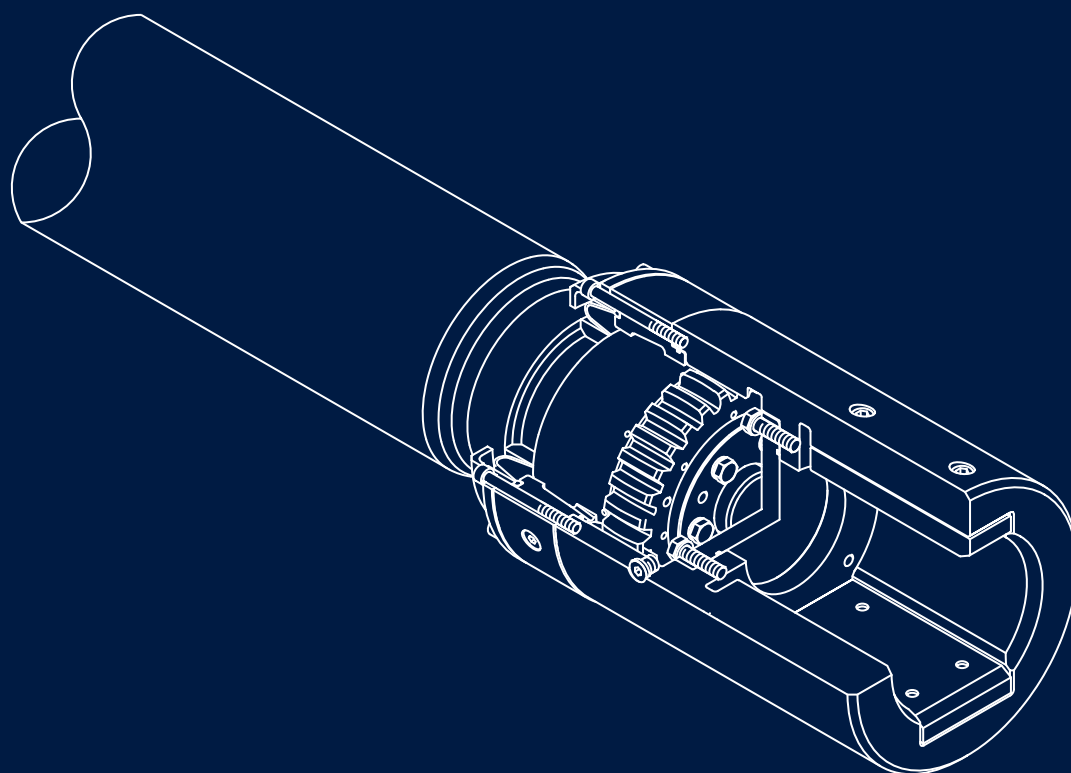




Innovative Power Transmission



Bogenzahn-Gelenkspindeln[®]
Baureihe GS

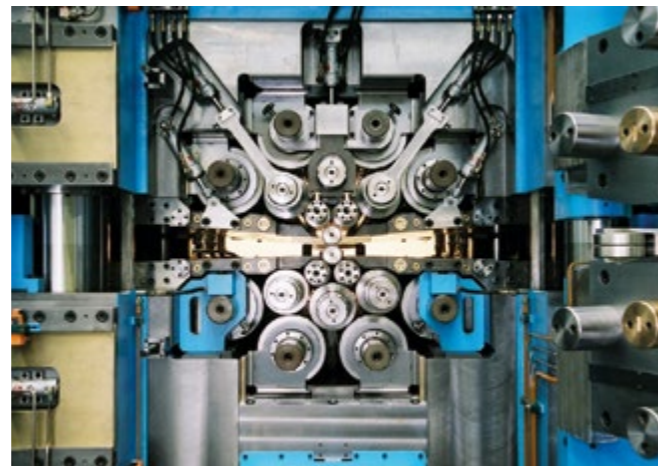
Die Bogenzahn-Gelenkspindel®

Bogenzahn-Gelenkspindeln® sind eine Weiterentwicklung der weltweit bekannten und seit Jahrzehnten bewährten Bogenzahn-Kupplungen®. Diese drehstarre, jedoch allseitig bewegliche Wellenverbindung, enthält keine elastischen Übertragungselemente und arbeitet daher vollkommen formschlüssig. Die rein mechanische Beweglichkeit der Gelenkspindel beruht auf der besonderen Form des Bogenzahnes.

Durch die allseitige Flexibilität werden sowohl axiale als auch winklige oder parallele Wellenverlagerungen ausgeglichen. Die Tragfähigkeit der Zahnflanken bleibt hierbei erhalten, woraus die außerordentlich hohe Leistungsfähigkeit resultiert. Um einen möglichst kleinen Kopfkreis und gleichzeitig kompakten stabilen Zahn zu erhalten, verwenden wir bei Gelenkspindeln grundsätzlich eine Fellow-Stub Teeth Verzahnung.

Bogenzahn-Gelenkspindeln® werden vor allem dort eingesetzt, wo bei kleinsten Außendurchmessern große Drehmomente zu übertragen sind und gleichzeitig eine hohe Verlagerungsfähigkeit gefordert wird. Dies ist besonders bei Warm- und Kaltwalzwerken, Stranggießanlagen, Richtpressen und Drehöfen der Fall.

Infolge der unterschiedlichsten Ausführungsmöglichkeiten der Spindelköpfe bietet sich dieses Antriebselement nicht nur für die Erstausrüstung, sondern in hohem Maße auch für den Umbau oder die Modernisierung solcher Anlagen an.



20-Rollen-Walzgerüst

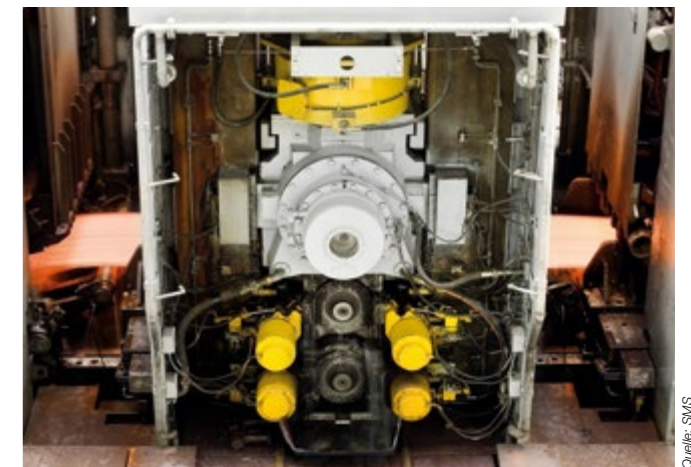
Quelle: SMS

Über die aufgelisteten Typen hinaus sind Bogenzahn-Gelenkspindeln® in Sonderausführung bis zur Baugröße 800 lieferbar. Die in den nachfolgenden Tabellen aufgeführten technischen Daten sind in der Regel nur als Richtwerte zu betrachten. Das gilt in gleicher Weise auch für die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungen.

Durch Veränderungen der geometrischen Abmessungen, Abdichtungsarten oder die Wahl anderer Werkstoffe sind wir in der Lage, die jeweils bestmögliche Ausführung für Ihren individuellen Anwendungsfall anzubieten.

Weitere Möglichkeiten sind die Modifizierung der Verzahnung, der Anwendung anderer Härteverfahren oder auch die Wahl anderer Schmierstoffe. Dies alles sind Faktoren, welche die endgültige Auslegung der Bogenzahn-Gelenkspindel® wesentlich beeinflussen können. Jede Gelenkspindel wird individuell nach Kundenanforderungen ausgelegt, berechnet und gefertigt.

Durch unsere langjährigen Erfahrungen und die enge Zusammenarbeit zwischen Konstruktion, Entwicklung und Vertrieb können wir Ihnen nahezu jede erdenkliche Sonderlösung anbieten. Einige Beispiele der verschiedenen Ausführungen finden Sie auf den nachfolgenden Seiten.



Warmbandstraße

Quelle: SMS



Bogenzahn-Kupplung® SBLKT 225, Haspelantrieb im Kaltwalzwerk

Quelle: Sundwig



Bogenzahn-Gelenkspindel®
GS 320/435,
Einsatz im Warmwalzwerk

Konstruktion

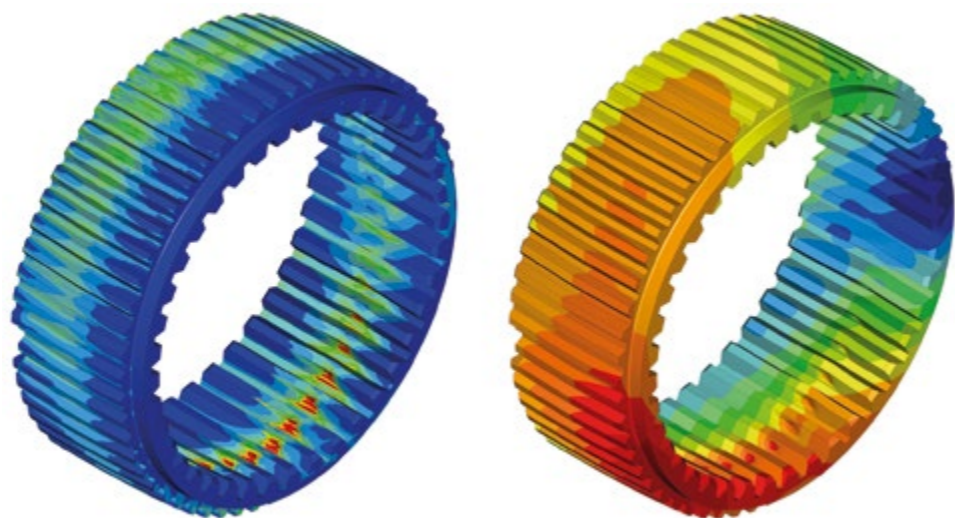
Bogenzahn-Gelenkspindeln® werden in Konstruktion und Ausführung den jeweiligen Forderungen optimal angepasst. Die Auslegung erfolgt mittels aktueller Technologien wie z. B. der FE-Methode.

Alle Ausführungen der Bogenzahn-Gelenkspindel® werden aus legierten und vergüteten Stählen mit hoher Streckgrenze gefertigt. Die Bogenverzahnungen der Naben sowie die Innenverzahnungen sind gehärtet und damit besonders verschleißfest. Ebenfalls gehärtet sind die axial beanspruchten Druckplatten und Druckpilze in den Spindelköpfen.

Durch die der Bogenverzahnung eigenen Eingriffscharakteristik wird in Verbindung mit der geraden Innenverzahnung ein äußerst günstiges Tragverhalten erreicht, welches auch bei größerer

Auslenkung der Wellen erhalten bleibt. Die Berührungspunkte der Zahnflanken liegen hierbei immer in der Nähe der Zahnmitte, so dass jeweils eine große Anzahl von Zähnen das anliegende Drehmoment überträgt. Das Ergebnis ist eine geringere Zahnbelastung und eine hohe Gleichförmigkeit der Drehbewegung, was sich besonders günstig auf die Qualität von Walzerzeugnissen auswirkt. Unterstützt wird das gute Laufverhalten, vor allem bei höheren Drehzahlen, durch die lastabhängige Selbstzentrierung, einer Kombination von Kopf- und Flankenzenrierung in der Verzahnung.

Hohe Verfügbarkeit und einfache Austauschbarkeit sind in der heutigen Zeit für die Betreiber wichtige Argumente. Das einfache und schnelle Auswechseln wichtiger Bauteile ist hierbei ein wesentlicher Aspekt. Ein hoher Standardisierungsgrad der Umrüstteile bietet zudem den Vorteil einer kostengünstigen Lagerhaltung.



Spannungen (links) und Verformungen eines Zahnringes

Schmierung und Abdichtung

Bogenzahn-Gelenkspindeln® lassen sich sowohl mit Öl als auch mit Fett schmieren. Hierbei kann flexibel auf die Anforderungen des Anlagenbetreibers reagiert werden. Die Art der Schmierung fließt direkt in die Konstruktion der Gelenkspindel ein.

Bei einer Ölschmierung empfehlen wir eine Abdichtung der Gelenkspindel mittels einer Gummimembran. Diese Membran verhindert nicht nur das Austreten des Schmierstoffes, sondern auch das Eindringen von Fremdkörpern oder Walzemulsion.

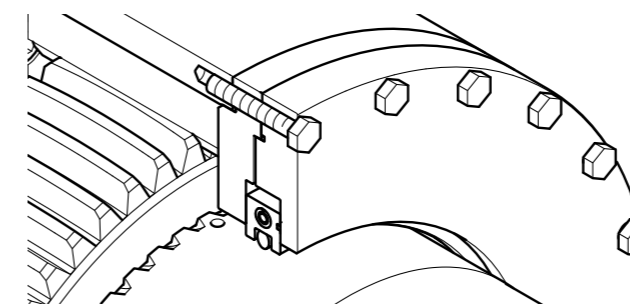
Bei einer Fettschmierung wird in der Regel ein Gleitring mit einer O-Ringabdichtung gewählt. Der Gleitring ermöglicht größere Verlagerung durch seine radiale Beweglichkeit und reduziert dadurch die Walkarbeit im O-Ring. Die Lage der Einfüllschrauben ist so gewählt, dass das Einbringen der Schmiermittelfüllung in jeder Betriebslage ohne Schwierigkeiten möglich ist.

Bogenzahn-Gelenkspindeln® übertragen hohe Drehmomente unter den schwierigsten Bedingungen. Deshalb muss besonderes Augenmerk auf die Auswahl des optimalen Schmiermittels gelegt werden. Durch die Wahl des passenden Schmiermittels kann die Lebensdauer der Spindel erheblich verlängert werden.

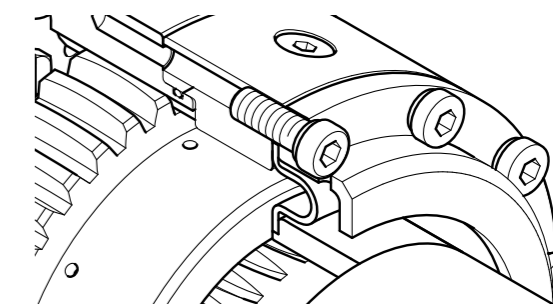
Eine allgemeine Vorauswahl der Schmiermittel ist der Schmierstoffempfehlung zu entnehmen, die jeder Betriebsanleitung beigelegt ist. RENK ist gerne bereit, gemeinsam mit dem Anlagenbetreiber das für seine Anforderungen optimale Schmiermittel auszuwählen.



Bogenzahn-Gelenkspindel® GS 750/850, Öldurchfluss geschmiert, Einsatz im Warmwalzwerk



Gleitringabdichtung für Fettschmierung



Membranabdichtung für Ölschmierung

Auswahl und Größenbestimmung

Das Kupplungs-nenn-drehmoment muss unter Berücksichtigung aller Anwendungsfaktoren größer als das Anlagennenn-drehmoment sein. Für das Kupplungs-nenn-drehmoment T_{KN} ergibt sich somit:

$$T_{KN} \geq T_N \cdot K_1 \cdot K_W$$

T_N = Anlagennenn-drehmoment [Nm]
 K_1 = Betriebsfaktor nach Tab. 1
 K_W = Wechsellastfaktor nach Tab. 2

Betriebsfaktor K_1	
Kaltwalzwerk	1,5 – 1,75
Warmwalzwerk	2,25 – 2,75

Tab. 1: Betriebsfaktor K_1

Dauerwechsellastmomente bzw. wechselnde Drehrichtungen werden durch den Wechsellastfaktor (K_W) berücksichtigt.

Wechsellastfaktor K_W	
eine Drehrichtung	1,0
reversierender Betrieb	1,3

Tab. 2: Wechsellastfaktor K_W

Wenn bekannt, berücksichtigen Sie auch die Drehmomentspitzen bzw. ein eventuell mögliches Kurzschlussmoment in der Kupplungsauswahl.

Kupplungsspitzen-drehmoment (T_{KP}) (für 10^5 Lastwechsel)

$$T_{KP} = 1,5 \cdot T_{KN}$$

Kupplungsmaximal-drehmoment (T_{Kmax}) (für 10^3 Lastwechsel)

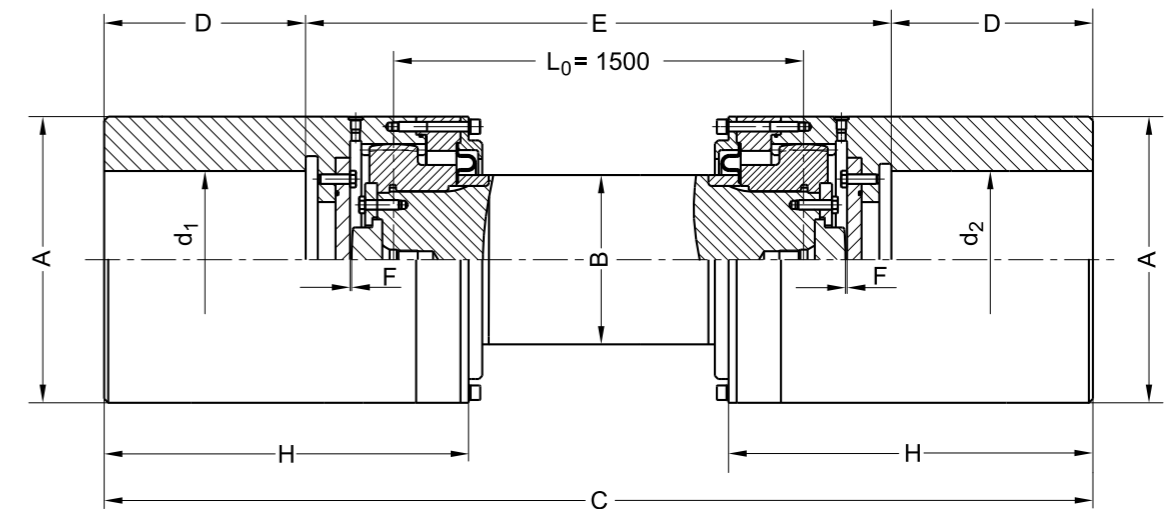
$$T_{Kmax} = 3 \cdot T_{KN}$$

Zusätzliche Hinweise

In den technischen Daten der Maßtabellen sind Verlagerungen von 1,5 Grad im Betrieb und 3 Grad im Stillstand berücksichtigt. Die Angaben in den Maßlisten gelten für Betriebstemperaturen von -20 °C bis +100 °C.

Bei größeren Verlagerungen und/oder abweichenden Betriebstemperaturen nehmen Sie bitte Kontakt mit der RENK AG, Werk Rheine auf.

Baureihe GS mit Membranabdichtung für Ölschmierung



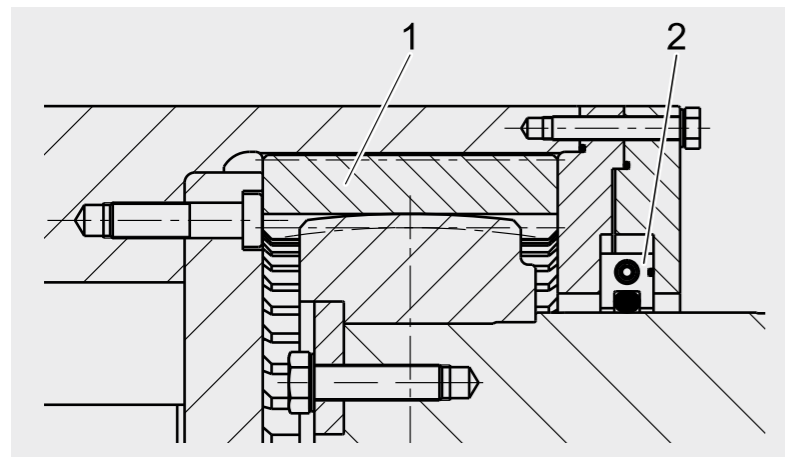
Größe	Nenn-drehmoment T_{KN} kNm	d_1, d_2 max. mm	Abmessung							Gesamt-ölmenge l	Massen-trägheitsmoment ¹⁾ kgm ²	Gewicht kg
			A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	H mm			
160	14,95	100	160	100	1899	112	1675	2	275	0,60	0,344	147
180	26,0	110	180	115	1925	125	1675	2	288	0,60	0,580	194
200	29,9	125	200	120	1965	140	1685	2	308	0,80	0,872	231
225	53,3	140	225	140	2005	160	1685	2	333	1,00	1,542	312
250	67,6	160	250	150	2055	180	1695	2	358	1,30	2,373	382
280	101,4	180	280	170	2100	200	1700	2	393	1,40	3,992	500
315	136,5	200	315	200	2154	225	1704	2	414	1,30	7,082	690
355	162,5	220	355	210	2218	250	1718	2	452	1,80	11,67	869
395	299,0	250	395	250	2288	280	1728	2	492	2,80	19,84	1175
420	383,5	265	420	270	2308	290	1728	2	502	3,20	26,15	1360
450	490	280	450	290	2358	315	1728	2	537	3,00	36,36	1617
480	560	300	480	310	2408	340	1728	2	572	4,50	49,65	1908
535	800	340	535	350	2502	380	1742	2	619	6,00	81,43	2467
550	950	360	550	370	2522	390	1742	2	629	6,20	92,57	2643
575	1.079	360	575	370	2710	400	1910	2	745	10,20	123,6	3147
605	1.300	380	605	385	2760	425	1910	2	770	10,40	156,9	3581
635	1.560	400	635	405	2810	450	1910	2	795	11,30	194,9	4000
665	1.820	420	665	425	2860	475	1910	2	820	10,10	238,8	4443
695	2.000	440	695	475	2910	500	1910	2	868	12,50	311,6	5264

Winkelverlagerung im Betrieb ± 1,5 Grad, im Stillstand max. 3 Grad.

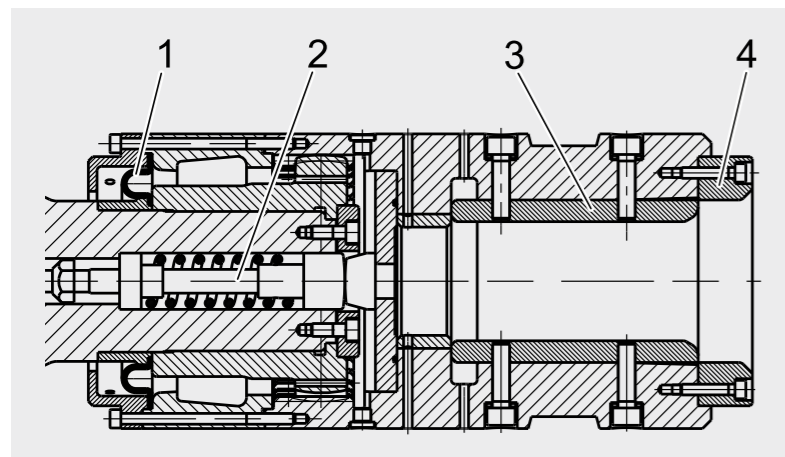
¹⁾ Gewicht und Massenträgheitsmoment beziehen sich auf das Maß $L_0 = 1500$ mm.

Ausführungsbeispiele

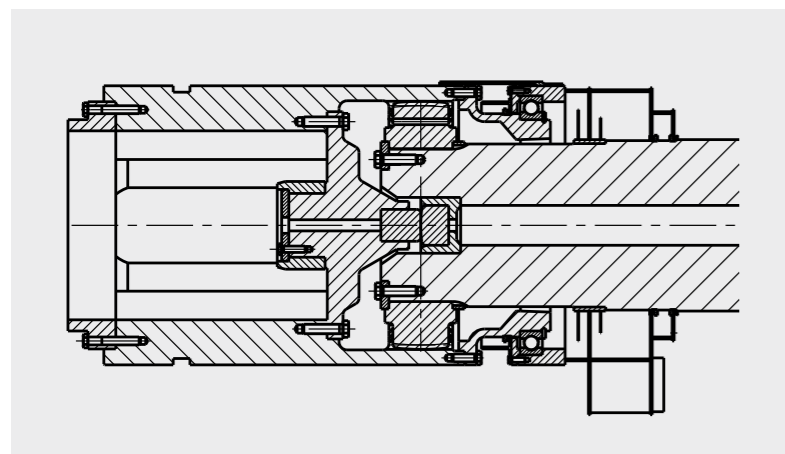
Die Bogenzahn-Gelenkspindeln® werden an die Bedürfnisse Ihrer Anlage angepasst. Neben sämtlichen Wellenverbindungen, Walzenanbindung über Flachzapfen oder Passverzahnungen gibt es auch diverse Zusatzkomponenten.



Variante mit gehärteten, auswechselbaren Zahnringen (1) und einer Gleitringdichtung (2) für Fettschmierung.

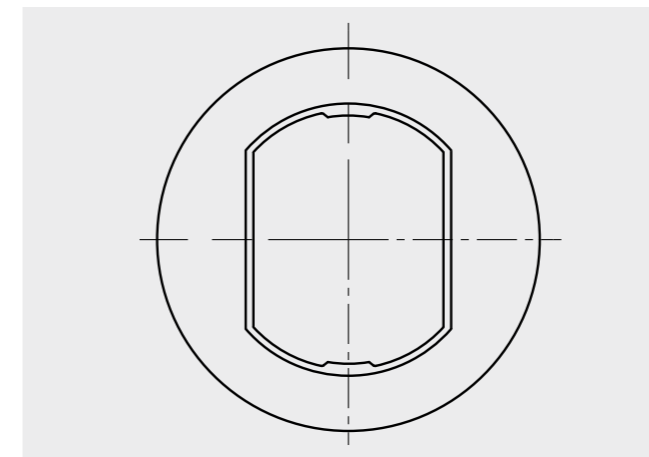


Variante mit Membranabdichtung (1), Geradehaltevorrichtung (2), auswechselbaren, gehärteten Stahlbacken (3) und Zentrierring (4).

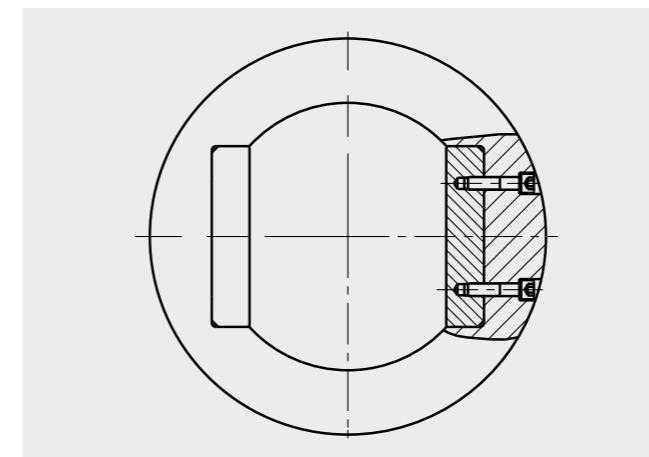


Variante in Sonderwerkstoff, einsatzgehärtet für Öldurchfluss-Schmierung.

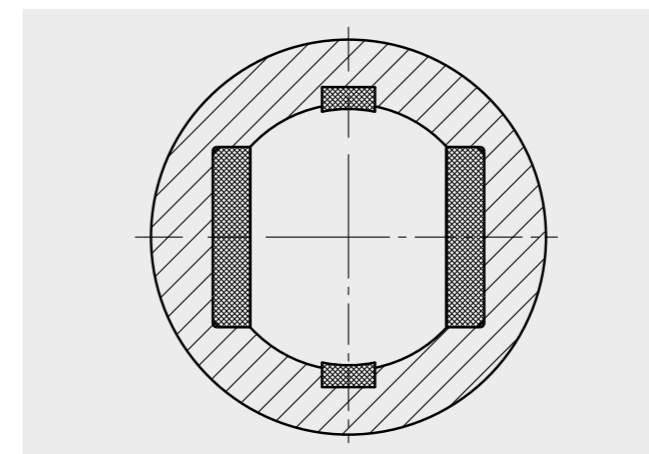
Flachzapfenprofile der walzenseitigen Treffer



Gestoßenes Flachzapfenprofil, vorzugsweise angewandt bei großen Bohrungen im Verhältnis zum Außendurchmesser der Muffe. Exakte Führung des Walzenzapfens durch vorstehende Zentrierflächen im Durchmesserbereich. Wahlweises Nitrieren der Bohrung zur Erhöhung der Oberflächenfestigkeit und Verschleißsicherheit möglich.



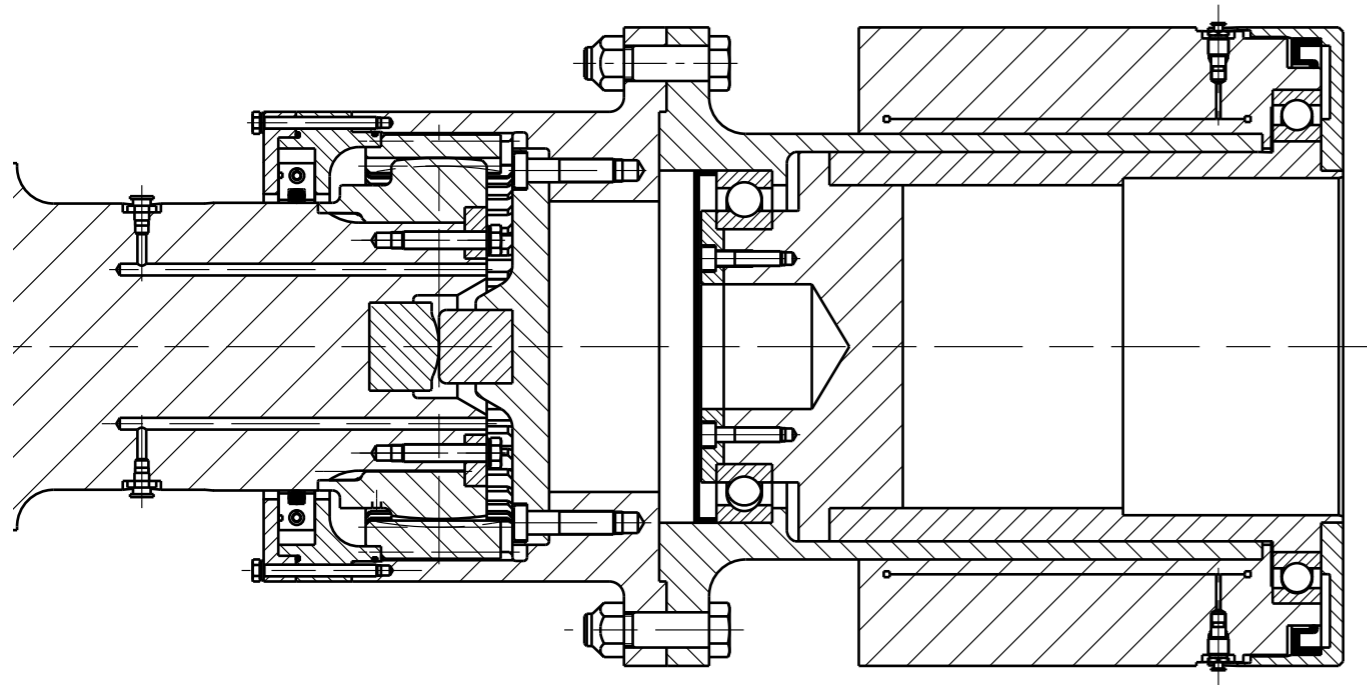
Flachzapfenprofil mit eingesetzten gehärteten und geschliffenen Stahlbacken. Hohe Verschleißsicherheit gegenüber Drehmomentstößen sowie gegen Beschädigung der Kupplungsmuffe beim Walzenwechsel. Bei Bedarf leichter Austausch der Stahlbacken möglich. Kostengünstige Reserveteilhaltung.



Flachzapfenprofil mit eingesetzten Backen und Führungsprofilen aus Hartkunststoff. Hohe Sicherheit gegen Bildung von Passungsrost bei Verwendung aggressiver Kühlmittel. Kostengünstige Lagerhaltung, da nur die Kunststoffteile zu bevorraten sind. Leichter Austausch der Verschleißteile.

Andere Anschlüsse zur Aufnahme der Walzenzapfen, wie zum Beispiel Verzahnungen nach DIN 5480, Vielkeil- oder Kleeblattprofile usw. sind ebenfalls möglich.

Bogenzahn-Gelenkspindel® mit HYGUARD® Sicherheitskupplung



GS mit HYGUARD® Sicherheitskupplung

Überlastsicherungen im Antriebsstrang von Maschinenanlagen haben in erster Linie die Aufgabe, wertvolle Investitionsgüter vor Beschädigungen durch unerwartet auftretende Überbeanspruchungen zu schützen. Die Gefahr solcher Schäden ist trotz ständiger Modernisierung und technischer Weiterentwicklung dieser Anlagen nicht geringer geworden, sondern eher gestiegen.

Ursache hierfür ist der wachsende Wettbewerbsdruck auf Anlagen und Maschinenbauer sowie die hieraus resultierende Notwendigkeit, ihre Erzeugnisse immer weiter zu optimieren. Auf die früher durchaus übliche Überdimensionierung lebenswichtiger Funktionsteile wird heute weitgehend verzichtet. Moderne Rechenverfahren bieten alle Möglichkeiten, wichtige Maschinenteile, trotz praktizierten Leichtbaues, auf dauerhafte Sicherheit auszulegen.

Trotz allem lassen sich Maschinenausfälle durch plötzlich auftretende, unvorhersehbare Überbelastungen nie ganz ausschließen. Ein einziger Schaden jedoch kann die Kosten eines wirksamen Überlastschutzes bereits weit übersteigen.

Zur Absicherung solcher Anlagen sind daher nach wie vor entsprechende Sicherheitseinrichtungen erforderlich. Im Bereich des Antriebsstranges sind dies in erster Linie Sicherheitskupplungen, die mittlerweile in einer Vielzahl von Ausführungen angeboten werden. Doch nicht jede dieser Kupplungen ist für jeden Antrieb in gleicher Weise geeignet. Ausschlaggebend ist die Summe der Faktoren, die zu einer Störung des Betriebsablaufes führen können.

Walzanlagen stellen an drehmomentbegrenzende Kupplungen besonders hohe Anforderungen, da es sich hier um Schwerantriebe handelt. Bei Überlastung oder einem plötzlichen Walzenstillstand infolge Blockierung löst die Kupplung sofort aus. Sie vermeidet somit eine Beschädigung des Kammwalzengerüsts durch das hohe Massenträgheitsmoment des Antriebsmotors.

Die Verbindung des Hyguard® Systems mit der bewährten Bogenzahn-Gelenkspindel® wirkt wie eine Sicherheitskupplung mit Drehmomentbegrenzung. Das Auslösemoment ist einstellbar und bleibt über die gesamte Betriebszeit konstant. Ein zuverlässiger Schutz für wertvolle Maschinen und Anlagen.

Bogenzahn-Gelenkspindeln® mit HYGUARD® Sicherheitskupplung bieten folgende Vorteile:

- Überlastschutz mit einstellbarer Drehmomentbegrenzung
- Einfache und zeitsparende Wiederinbetriebnahme nach Auslösung
- Gleichbleibendes Auslösemoment
- Keine Betriebsunterbrechung infolge von Materialermüdung
- Geringe Stillstandskosten
- Keine kostenintensive Ersatzteilhaltung

Unsere HYGUARD®-Broschüre mit weiteren detaillierten Angaben senden wir Ihnen auf Anforderung gerne zu.



Hyguard®-Sicherheitskupplung Typ HDW 300 mit Drehmoment-Messsystem in einem Kaltwalzwerk nach langjährigem Betrieb



Bogenzahn-Kupplung
Typ SBLk 80 mit BWL 70



RENK Aktiengesellschaft

Werk Rheine

Rodder Damm 170

48432 Rheine

Telefon: +49 5971 790-0

Fax: +49 5971 790-208

E-Mail: info.rheine@renk.biz

www.renk.com  ^