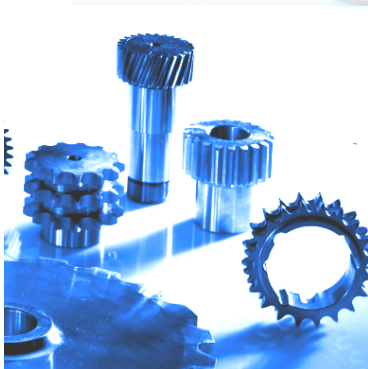
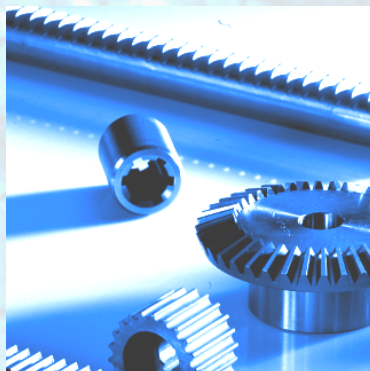
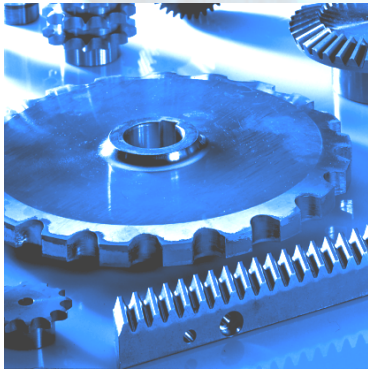


Antriebselemente

Wissenswertes zu Kettenrädern,
Kettenradscheiben und Zahnstangen



ERIKS

Know-how macht den Unterschied

Einleitung

Mit unserem aktuellen Katalog Kettenräder und -scheiben möchten wir nicht nur eine strukturierte Auflistung und Darstellung der unterschiedlichen Teilungen inkl. Maßtabellen bieten, sondern auch eine nützliche Arbeitsunterlage. Der Katalog soll Hilfsmittel sein in vielen Fragen rund um den Kettenantrieb und soll helfen einen möglichst langlebigen und störungsfreien Kettenantrieb zu gewährleisten. Hierdurch werden Maschinenstillstände und kostspielige Ausfallzeiten verhindert.

Darüber hinaus erhalten Sie bei uns auch Sonderanfertigungen und Zeichnungsteile ! Unsere Ingenieure und Techniker der Antriebstechnik stehen Ihnen für alle Fragen rund um die Antriebstechnik zur Verfügung. Gerne beraten wir Sie vor Ort und legen für Sie den geeigneten Kettenantrieb aus.

1. Vorteile von Kettenantrieben

a. Hoher Wirkungsgrad

η bis 0,98 bei einem gut geschmierten und unter normalen Verhältnissen bei Volllast arbeitenden Trieb.

b. Lange Lebensdauer

\approx 15000 Betriebsstunden bei richtiger Wahl des Antriebes und entsprechender Wartung.

c. Großer Leistungs- und Drehzahlbereich

P bis 225 kW mit Einfach-Rollenkette $p = 76,2$ mm

d. Großer Wellenabstand

Der Wellenabstand (normal etwa 30- bis 50-mal Teilung) ist an kein festes Maß gebunden und kann auch nach erfolgter Montage durch Kürzen oder Verlängern der Kette schnell einer erforderlich gewordenen Konstruktionsänderung angepasst werden.

e. Kein Schlupf

Gegenüber den kraftschlüssigen Antrieben tritt bei Kettenantrieben kein Schlupf auf. Nockenwellenantriebe in Kraftfahrzeugen mit Ketten ergeben exakte Steuerzeiten.

f. Vielfältige Übersetzungsverhältnisse

Das mittlere Übersetzungsverhältnis:

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{z_2}{z_1} \quad (\text{normal etwa bis } 7 : 1)$$

(in Sonderfällen bis 10 : 1 in einer Stufe möglich!) bleibt durch die formschlüssige Verbindung während der ganzen Betriebsdauer konstant.

Es ist jedoch unter Beibehaltung des Wellenabstandes durch einfaches Auswechseln der Kettenräder leicht zu ändern.

g. Hohe Belastbarkeit

Zulässige Gelenkflächenpressung bei empfohlener Schmierung normal bis 30 N/mm^2 .

h. Elastisch

Rollenkettentriebe sind elastisch durch die Dehnbarkeit der Laschen und die Schmiermittelschicht zwischen Rollen, Bolzen und Buchsen.

i. Geräuscharm

Geräuscharme Kettenantriebe ergeben sich besonders bei Verwendung von Mehrfach-Rollenketten und günstiger Gestaltung der übrigen Bauteile des Antriebes (Schutzkasten).

j. Vielseitige Anwendung

Rollenketten dienen in erster Linie als Antriebs-element zur Kraftübertragung oder als Lastkette; mit Spezialgliedern versehen aber auch als Transport- und Fördermittel. Eine Kette kann gleichzeitig mehrere Wellen mit gleichem oder entgegengesetztem Drehsinn bei gleichen oder verschiedenen Drehzahlen antreiben; oder auch als Zahnstange (Triebstock) dienen.

k. Wirtschaftlichkeit

Rollenketten arbeiten ohne Vorspannung, daher treten geringere Lagerbelastungen auf (= kleinere preiswertere Lager!). Raumsparende Bauweise, einfache Montage, niedrige Wartungs- und Unterhaltungskosten machen den Kettentrieb preisgünstig!

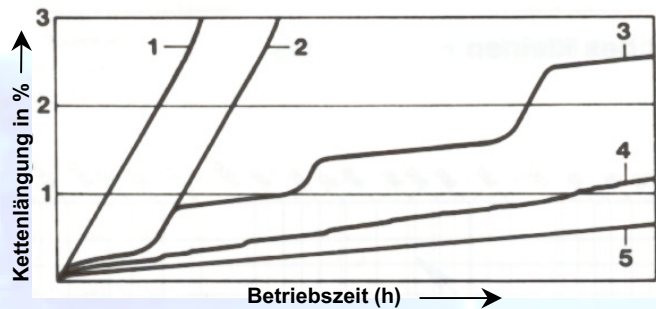
2. Schmierung

a. Allgemeines

Der Lauf der Kette um die Räder verursacht durch die relativen Drehbewegungen der Bolzen in den Buchsen Verschleiß der Gelenke. Aus diesem Grunde ist eine wirksame Schmierung unbedingt erforderlich. Auch die wartungsarmen Rollenketten mit Kunststoffgleitlagern sollten von Zeit zu Zeit nachgeschmiert werden.

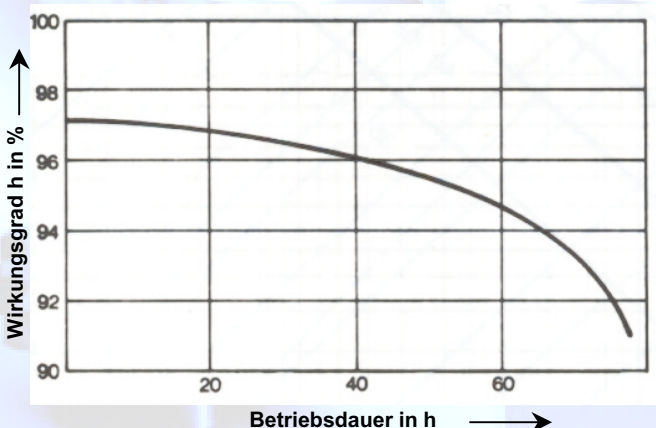
Kettenlängung in Abhängigkeit von der Betriebszeit bei verschiedenen Schmierzuständen:

- Trockenlauf (Kurve 1) führt schnell zu starkem Verschleiß und zerstört die Kette in kürzester Zeit.
- Einmalige Schmierung (Kurve 2) verzögert nur bis zum Verbrauch des Schmiermittels den Verschleißvorgang.
- Zeitweiser Trockenlauf (Kurve 3) tritt sehr leicht bei Handschmierung auf, wenn die Nachschmierfrist nicht eingehalten wird.
- Fehlerhafte Schmierung (Kurve 4) hat ungleichmäßigen Verschleiß zur Folge und kann durch minderwertigen, verschmutzten oder ungeeigneten (falsche Viskosität) oder zu wenig Schmierstoff hervorgerufen werden.
- Einwandfreie Schmierung (Kurve 5) ist für Kettentriebe gemäß den Leistungsdiagrammen unerlässlich.



b. Schmierung und Wirkungsgrad

Das nachstehende Schaubild zeigt, welchen Einfluss die Schmierung auf den Wirkungsgrad hat. Wirkungsgrad in Abhängigkeit von der Betriebszeit bei einmaliger Schmierung (nach Worobjew).



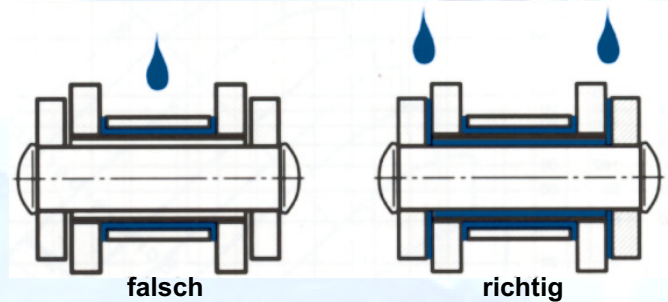
c. Schmiermittel

Die Wahl eines geeigneten Schmiermittels richtet sich in erster Linie nach der Schmierungsart. Geeignet für die Kettenschmierung sind dünnflüssige Mineralöle.

Bei höheren Temperaturen (z.B. Ofenkettens) können Graphit oder Molybdändisulfid (MoS_2) als Beimischung zum Öl oder in Sprayform die Schmierung unterstützen.

Für Handschmierung kommen auch Fließfette oder gehärtete Fette mit einem Tropfpunkt von 70°C infrage. In besonderen Fällen können verflüssigte Fette aufgesprüht werden. Die Inbetriebnahme kann sofort nach Verdampfung des flüchtigen Trägerstoffes erfolgen.

Wichtig ist, dass das Schmiermittel die Gelenke (Bolzen, Buchsen) erreicht, die dem Verschleiß unterliegen.



d. Schmierempfehlungen

Die Art der Schmierung ist von der Kettenteilung und der Kettengeschwindigkeit abhängig.

e. Handschmierung

mit Ölkanne oder Pinsel ist sehr unsicher und daher nur für den nicht ständigen Betrieb oder untergeordnete Antriebe und kleine Kettengeschwindigkeiten geeignet.

Mindestens 1 x täglich (möglichst alle 8 Betriebsstunden) sollte ausreichend geschmiert werden. Das Schmiermittel darf sich nicht verfärben.

f. Tropfschmierung

mit Docht-, Nadel oder Tropföler ist nur für Antriebe geringerer Beanspruchung geeignet. Dabei ist sicherzustellen, dass die Gelenkstellen ausreichend mit Schmiermittel versorgt werden. Eine Verfärbung des Schmiermittels darf nicht eintreten.

g. Tauchschmierung im Ölbad

In einem ausreichend groß bemessenen Schutzkasten (die durch Verschleiß gelängte Kette sollte nicht gegen die Gehäusewand schlagen können) befindet sich soviel Öl, dass die Kettenlaschen max. bis zu den Rollen bzw. Buchsen in das Bad eintauchen können. Größere Eintauchtiefen führen zur Erwärmung und vorzeitiger Oxydation des Öls.

h. Schleuderscheibenschmierung

Die Kette arbeitet hierbei über dem Ölniveau. Eine in den tiefer liegenden Ölspiegel eintauchende Scheibe (Umfangsgeschwindigkeit mind. 3 bis max. 40 m/s) schleudert Öl gegen die Gehäusewände, von denen es an Tropfleisten kontinuierlich auf die Kette fließt.

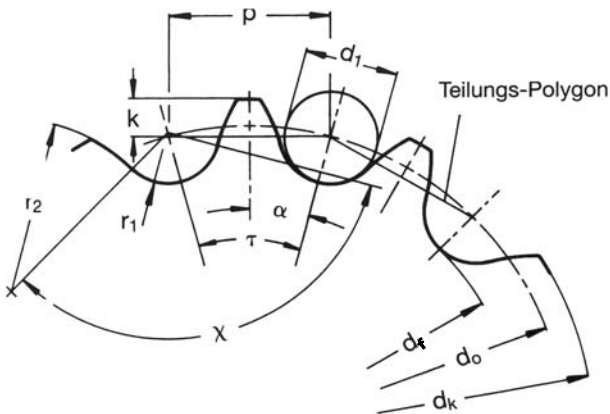
i. Druckumlaufschmierung

ist bei schnelllaufenden Trieben und hohen Belastungen vorzusehen. Die Ölzufuhr kann durch Anschluss an eine vorhandene Druckölleitung oder eine besondere Pumpe erfolgen. Ein Rohr in der Nähe des großen Kettenrades spritzt das Öl in Kettenlaufrichtung über die ganze Breite der Kette auf die Innenseite der Leertrums. Hochbelastete Triebe haben ein zweites Spritzrohr zur Kühlung nötig, dessen Ölstrahl dann auf den Zugtrum zu leiten ist. Die Ölmenge richtet sich nach der Größe des Antriebes und der abzuführenden Wärme.

j. Sprühschmierung

entspricht in ihrem Aufbau der Druckumlaufschmierung. Anstelle des Spritzrohres zerstäuben Sprühdüsen das Öl in aller kleinste Tröpfchen. Der so entstehende feine Ölnebel dringt in jedes Kettengelenk.

3. Berechnung der Kettenraddurchmesser



- p Teilung
- z Zähnezahl
- d₁ Rollen- Buchsen- oder Bolzendurchmesser
- d₀ Teilkreisdurchmesser
- d_k Kopfkreisdurchmesser
- d_f Fußkreisdurchmesser
- Teilungswinkel = $\frac{360^\circ}{z}$ $\alpha = \frac{180^\circ}{z}$
- chi Rollenbettwinkel
- k Zahnhöhe über Teilungspolygon
(Durchmesser des Teilungspolygons = p cot alpha)
- r₁ Rollenbettradius
- r₂ Zahnflankenradius
- n Zähnezahlfaktor = $\frac{1}{\sin \alpha} = \frac{1}{\sin (180^\circ/z)}$

Teilkreisdurchmesser

$$d_0 = \frac{p}{\sin \alpha} = \frac{p}{\sin (180^\circ/z)} = p n$$

Kopfkreisdurchmesser d_k

a) Rollenkettenräder

$$d_k = p \cot \alpha + 0,8 d_1 = d_0 \cos \alpha + 0,8 d_1$$

Mit ausreichender Genauigkeit gilt:

$$d_k = d_0 + 0,5 \dots 0,6 d_1 \quad \text{für } z = 6 \dots 12 \text{ Zähne}$$

$$d_k = d_0 + 0,6 \dots 0,7 d_1 \quad \text{für } z = 13 \dots 25 \text{ Zähne}$$

$$d_k = d_0 + 0,7 \dots 0,8 d_1 \quad \text{für } z = \text{über } 25 \text{ Zähne}$$

b) Buchsenkettenräder

$$d_k = d_0 + 0,8 \dots 1,0 d_1$$

c) Gallkettenräder

$$d_k = d_0 + d_1$$

Fußkreisdurchmesser

$$d_f = d_0 - d_1$$

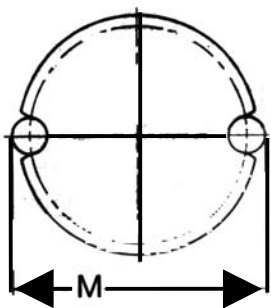
Antriebs Elemente

4. Kontrolle der Verzahnung

a) durch Messung

Die Prüfung der Kettenradverzahnung ist die Kontrolle des Fußkreisdurchmessers. Er wird ermittelt durch Einlegen von Messbolzen, die denselben Durchmesser wie die Kettenrollen haben, jedoch mit der Toleranz $+0,01$.

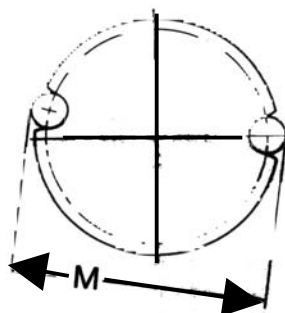
Bei geraden Zähnezahlen ist das Maß M:



$$M = d_0 + d_1$$

$$M = p n + d_1$$

Bei ungeraden Zähnezahlen beträgt das Maß M: über 2 Meßbolzen



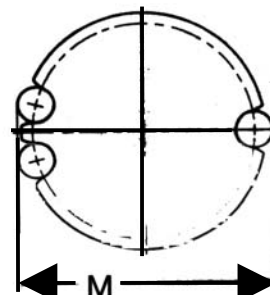
$$M = d_0 \cos \frac{\alpha}{2} + d_1$$

$$M = p n \cos \frac{\alpha}{2} + d_1$$

b) durch eine umgelegte Kette

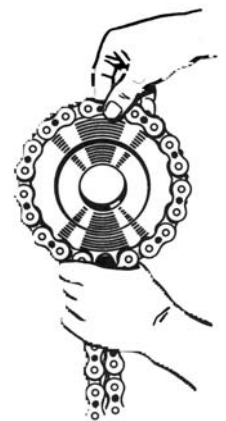
Hierbei soll sich die Kette leicht um den ganzen Zahnkranz legen lassen. Eine zu tief gefräste Verzahnung bedeutet stets Ausschuss! Ist der Fußkreisdurchmesser zu groß (Kette lässt sich nicht umlegen, sondern steigt nach einigen Gliedern an den Zahnflanken hoch), kann das Rad nachgefräst werden.

über 3 Meßbolzen



$$M = \frac{p}{2} \left(\frac{1}{\sin \alpha} + \cot \alpha \right)$$

$$M = \frac{p}{2} (n + \cot \alpha) + d_1$$



Verzahnungskontrolle durch umgelegte Kette

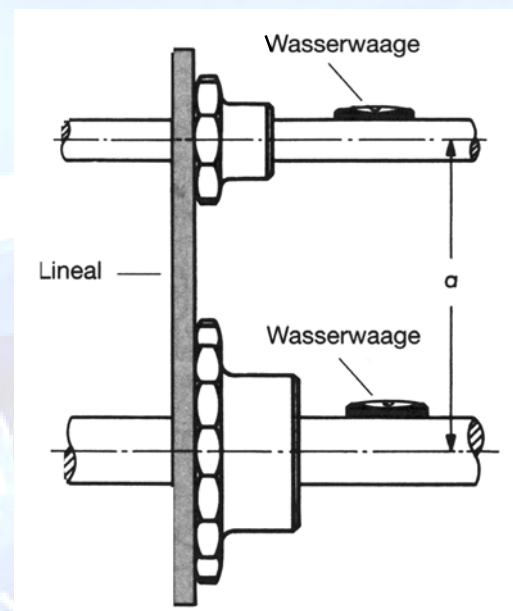
Für die zulässigen Abweichungen der Prüfmaße M gelten die Toleranzen des Fußkreisdurchmessers (h_{11}).

5. Einbau von Kettentrieben

a. Fluchten der Kettenräder

Die Lebensdauer einer Kette ist zu einem großen Teil abhängig vom Fluchten oder „Spuren“ der Kettenräder. Die Kettenräder eines Triebes sollen genau fluchten. Man prüft die Fluchtung durch Anlegen eines langen Lineals an die Zahnkränze. Diese Kontrolle muss mehrere Male wiederholt werden, wobei die Räder jedes Mal etwas weiterdrehen sind. Dann müssen sie in axialer Richtung gesichert werden.

Die Wellen sollen genau waagrecht ausgerichtet und achsparallel sein sowie sich schlagfrei drehen. Um Schwingungen zu vermeiden, müssen sie dem Gewicht der Kettenräder, den konstruktiven Verhältnissen und dem Belastungsfall entsprechend bemessen werden.



b. Kettenspannung

Ketten benötigen keine Vorspannung wie Riemenantriebe; sie sollen einen leichten Durchhang haben. Zu stramm gespannte Ketten belasten den Trieb unnötig und verschleifen schnell. Zu lose aufliegende Ketten neigen leichter zum „Springen“ über die Verzahnung. Der Durchhang sollte bei neuen Ketten nach einigen Wochen geprüft werden. Die Anfangslängung ist durch das „Setzen“ der Gelenke größer als im weiteren Betrieb.

6. Fehler bei der Montage

a. Verschränktes Laufen der Kette

Die Kettenräder stehen zwar nicht schief zueinander, sind aber gegeneinander versetzt. Die Kette muss seitwärts verschränkt laufen. Dadurch reiben die Kettenlaschen sehr stark an den Radzähnen und nutzen sich schnell ab. Durch den seitlichen Druck wird zudem die Nietverbindung gelöst. Die Kette läuft unruhig und längt sich verhältnismäßig stark infolge des starken Verschleißes zwischen Bolzen und Buchse.



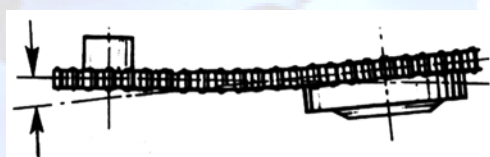
b. Schräglage der Kettenräder

Die Kettenräder lagen ursprünglich in einer Flucht. Beim Festspannen hat sich das Getriebe verschoben und steht in einem Winkel zur Linie des Kettenrades auf der Motorwelle. Die Folgen sind dieselben wie zuvor. Außerdem entsteht axialer Druck auf die Motor- und Getriebeachse.



c. Verschränkte Lage der Kettenräder

Wie die Abbildung zeigt, liegen die Kettenräder wohl in einer Flucht. Sie sind aber verschränkt, so dass z. B. das getriebene Kettenrad des Kettentriebes eine Schräglage nach dem Winkel angenommen hat. Auch hier wird die Kette außerordentlich stark beansprucht und vorzeitig unbrauchbar.



7. Pflege und Wartung von Kettentrieben

a. Allgemeines

Ein Kettentrieb benötigt verhältnismäßig wenig Wartung, wenn die Kette richtig ausgewählt worden ist, fehlerfrei eingebaut wurde und die empfohlene Schmierung erhält. Die Kette sollte jedoch vor Schmutz und ungünstigen Umgebungseinflüssen geschützt werden.

Ein Kettenschutzkasten verhindert Verschmutzung, verhütet Unfälle und wirkt stark geräuschkämpfend.

Die Wartung besteht bei geschützten Antrieben in einer regelmäßigen (jährlichen) Reinigung des Ölbehälters und Erneuerung der Ölfüllung. Offen laufende Kettentriebe sind etwa alle 3 bis 6 Monate zu reinigen. Je nach Verschmutzung kann auch ein kürzerer Zeitraum nötig sein. Bei dieser Gelegenheit sollte gleichzeitig die Fluchtung der Räder und die Kettenspannung geprüft werden.

b. Reinigung

Zur Erzielung einer gründlichen Reinigung entfernt man zunächst von dem Kettentrieb den äußerlich anhaftenden groben Schmutz mit einer harten oder stählernen Bürste. Dann spült man die Kette in Waschbenzin, Petroleum oder Dieselöl. Eine weitere Reinigung gilt besonders der Beseitigung des Schmutzes an den inneren Teilen der Kette. Hierzu wird die Kette ca. 24 Stunden in Petroleum, Dieselöl oder ein anderes Lösungsmittel gelegt, um den Schmutz in den Gelenken und verhärtete Schmiermittelreste aufzuweichen. Mehrmaliges Hin- und Herbewegen der Kette in diesem Bad spült die Gelenke sauber. Nach sorgfältig durchgeführter Reinigung darf die Kette beim Bewegen der Glieder keine kratzenden Geräusche mehr verursachen; andernfalls würde der in den Gelenken zurückgebliebene Schmutz mit dem Schmiermittel eine Schleifpaste bilden und die Kette schnell zerstören.

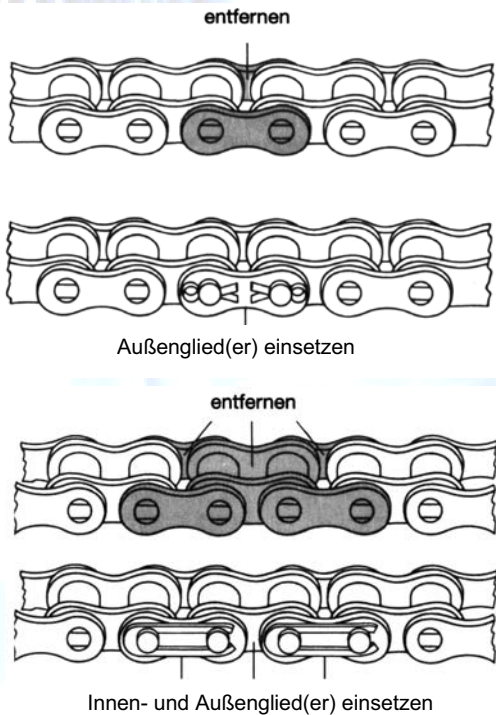
c. Reparatur

Man untersuche die Kette auf schadhafte Glieder und tausche diese gegebenenfalls aus.

Bei einem beschädigten Außenglied wird einfach anstelle des defekten Gliedes ein Steckglied eingesetzt. In eine endlose Kette wird ein Außenglied eingelenkt. Ist ein Innenglied oder eine Rolle gebrochen, müssen auch die beiden benachbarten Glieder entfernt und durch ein Innenglied mit zwei Steckgliedern ersetzt werden.

Bei endlosen Ketten sind Außenglieder zu verwenden. Eine Kette, die sichtlich verschlissen ist, sollte jedoch nicht mehr repariert, sondern gegen eine neue ausgetauscht werden (s. Abb. nächste Seite).

Reparatur



d. Wiedereinfettung

Die gründliche Wiedereinfettung muss sofort nach der Reinigung und etwaigen Reparatur der Kette erfolgen. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Qualität und Viskosität des Schmiermittels den Betriebsbedingungen des Kettentriebes wie Temperatur und Geschwindigkeit entspricht; Das Auftropfen oder nur einfache Übergießen mit der Ölkanne ist weniger empfehlenswert, weil das Öl dabei kaum an die eigentlichen Schmierstellen, die Kettengelenke gelangt. Auch wenn jeweils zwischen die Innen- und Außenlaschen Öl getropft wird, ist dadurch noch nicht gewährleistet, dass die Innenteile, Bolzen und Buchsen wirksam geschmiert sind.

Bei einer idealen Schmierung wird die gut gereinigte Kette in ein auf 120°C erwärmtes Bad mit verflüssigtem Spezialkettenfett gelegt und solange darin belassen, bis sie dessen Temperatur erreicht hat. Dann wird die Kette aus dem Bad genommen. Man lässt sie gut abtropfen, weil das außen an den Laschen anhaftende Fett zur Schmierung der Kettengelenke nicht wirksam ist. Da eine solche ideale Schmierung in den meisten Fällen nicht möglich ist, sollte ein gutes Motoren-Schmieröl verwendet werden. Es ist darauf zu achten, dass das Schmiermittel die zu schmierenden Gelenke erreicht.

e. Kettenräder

Vor dem Wiederauflegen der Kette sind die Zähne der zugehörigen Kettenräder gründlich zu reinigen. Vor allem müssen die Schmutzablagerungen im Grund der Zahnluken entfernt werden, weil dadurch die Kette gedehnt wird. Anschließend ist die Verzahnung daraufhin zu untersuchen, ob die Zähne nicht zu weit abgenutzt sind.

Bei starkem Verschleiß werden die Räder besser durch neue ersetzt. Ein abgenutztes Kettenrad nur umzudrehen, also in entgegengesetzter Laufrichtung arbeiten zu lassen, ist nicht zu empfehlen.

Niemals eine neue Kette auf ein abgenutztes Kettenrad legen, weil dadurch die Kette schnell unbrauchbar wird !

8. Angaben für Bestellungen und Anfragen

Länge jeder Kette in Metern oder Gliedern

a. Bei Bestellung der Kettenlänge in Metern (zum Beispiel 5 m) sind die Endglieder stets Innenglieder. Verbindungsglieder (Schlussglieder) müssen extra bestellt werden.

b. Bei Bestellung nach Gliederzahl:

- **Bestellung mit gerader Gliederzahl**

	Lieferung erfolgt:
Einbaufertig	Einschließlich eines Steckgliedes
Offen	Endglieder = Innenglieder einschließlich eines gekröpften Gliedes
Endlos	Vernietet

- **Bestellung mit ungerader Gliederzahl**

	Lieferung erfolgt:
Einbaufertig	(bis Teilung $p = 19,05 \text{ mm} = 3/4 \text{ "}$) einschließlich eines gekröpften Doppelgliedes und eines Steckgliedes (ab Teilung $p = 25,4 \text{ mm} = 1 \text{ "}$) einschließlich eines gekröpften Gliedes
Offen	Endglieder = Innenglieder
Endlos	Vernietet (einschließlich eines gekröpften Gliedes)

Bei Verwendung von Rollenketten mit gekröpften Gliedern (möglichst vermeiden) darf nur mit 80% der Bruchlast gerechnet werden !

9. Zahnräder – Kurzbeschreibung

a. Grundsätzliches

Damit die einwandfreie Funktion von Stirnrädern gewährleistet ist, muss neben der Verzahnungsgenauigkeit die Rundlaufgenauigkeit zur Aufnahmebohrung beachtet werden.

b. Vorbohrung ausdrehen und Außenkonturen weiterbearbeiten

Bei der Weiterbearbeitung soll die Genauigkeit der Räder erhalten bleiben. Maschinelle Einrichtung: Meist genügt eine gute Drehbank mit weichen Blockbacken, die genau laufend ausgedreht werden sollten.

Die Bearbeitung von Kunststoff-Rädern soll zweckmäßigerweise mit Schnellstahlwerkzeugen und einer sehr hohen Schnittgeschwindigkeit (bis 200 m/min) erfolgen. Auf ein vorsichtiges Spannen der Werkstücke bei der Weiterbearbeitung ist wegen einer möglichen Verformung besonders zu achten.

Als **gute Lösung** einer Wellen/Nabe Verbindung empfehlen wir Spannsätze. Diese Spannsätze ermöglichen zulässige Toleranzen: $h\ 8$ für Wellen, $H\ 8$ für Naben. Arbeitsgänge wie Stoßen oder Fräsen von Nuten, Gewindeschneiden, Querbohrungen etc. sind nicht mehr erforderlich.

10. Betriebsstörungen in Kettentrieben und deren Beseitigung

Fehlerart	Ursache	Behebung
Einseitiger Verschleiß an Ketten und Rädern	1. Wellen nicht parallel Rad und Ritzel fluchten nicht	1. Erneut ausrichten
Verschleiß in Innenlaschen oder an den Seiten der Radzähne	1. Rad und Ritzel fluchten nicht oder haben Planschlag zur Welle	1. Räder erneut ausrichten
Verschleiß an Zahnkopf	1. Kettenlängung 2. Verzahnungsfehler	1. Kette auswechseln 2. Ritzel und Rad auswechseln
Verschleiß an den Zahnflanken Räder	1. Geringe Materialfestigkeit	1. Auswechseln gegen gehärtete
Verschleiß an den Außenlaschen	1. Kette schlägt an	1. Für freien Lauf sorgen
Kette schwingt mit hoher Frequenz	1. Exzentrizität oder Planschlag der Räder 2. Gebrochene Kettenrolle	1. Räder ersetzen 2. Kettenglieder oder Kette ersetzen
Vorzeitige Kettenlängung	1. Unzureichende Schmierung oder zu leichte Kette	1. Ölzufuhr vergrößern und Kettengröße überprüfen
Rostrote Färbung von Kette, Bolzen	1. Zu geringe Schmierung	1. Schmierung verbessern
Kette springt über	1. Zu großer Durchhang der Kette 2. Durch Kettenverschleiß ungenügender Eingriff am großen Rad	1. Achsabstand oder Spannritzel nachstellen 2. Kette ersetzen
Gebrochene Kettenteile	1. Antrieb überlastet 2. Kette hat zu großen Durchhang und springt über 3. Anschlag am festen Objekt 4. Zu große Kettengeschwindigkeit 5. Ungenaue Verzahnung an den Rädern 6. Nicht ausreichende Schmierung 7. Korrosion	1. Neue Kettenauswahl oder Vermeiden der Überlast 2. Periodische Überprüfung und Nachstellung des Achsabstandes 3. Für freien Lauf der Kette sorgen 4. Überprüfung der Kettenauslegung 5. Räder auswechseln 6. Schmierung verbessern und vergrößern 7. Korrosion vermeiden oder Ketten aus nichtrostendem Material einsetzen (Anfrage)
Starke Geräuschbildung	1. Kette schlägt an 2. Nicht ausreichende Schmierung 3. Gebrochene oder fehlende Rollen 4. Fluchtungsfehler 5. Kette springt über	1. Für freien Lauf der Kette sorgen 2. Schmierung verbessern 3. Kette auswechseln oder schadhafte Teile ersetzen 4. Wellen und Räder ausrichten 5. Nachstellen des Achsabstandes

ERIKS – Ihr Partner weltweit



**Unsere Standorte
in Deutschland**

www.eriks.de/standorte

ERIKS

Know-how macht den Unterschied