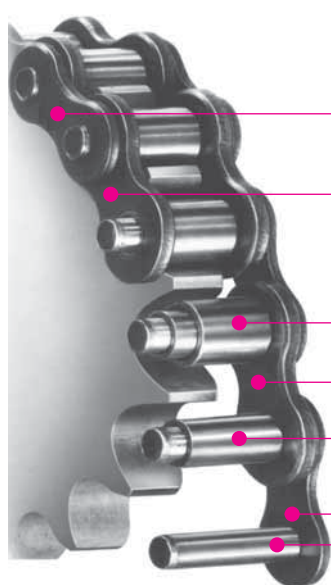


Der Aufbau einer Rollenkette

La construction d'une chaîne à rouleaux



Die Bauteile einer Rollenkette

Les composés d'une chaîne à rouleaux

- Aussenglied / Maillon extérieur
- Innenglied / Maillon intérieur
- Rolle / Rouleau
- Innenlasche / Plaque intérieure
- Buchse / Douille
- Aussenlasche / Plaque extérieure
- Bolzen / Axe

Funktionen

Die Funktion der Innen- und Aussenlaschen

Die Laschen übertragen die gesamte Zugkraft und nehmen Stossbelastungen auf.

Die Laschen sind die kritischen Bauteile in Bezug auf die Dauerfestigkeit. Insbesondere sind die Innenlaschen hinsichtlich der Dauerfestigkeit kritischer als die Aussenlaschen.

Die Laschen sind vergütet.

Die Funktion der Bolzen und Buchsen

Sie bilden das Kettengelenk und sind verantwortlich für die Verschleissfestigkeit der Kette. Zu diesem Zweck sind Standardbolzen und Standardbuchsen einsatzgehärtet.

Die Bolzen sind in den Aussenlaschen und die Buchsen in den Innenlaschen mit hohem Presssitz montiert.



Die Funktion der Rollen

Sie schützen die Buchsen gegen Einlaufstöße.

Um diese Aufgabe zu erfüllen sind die Rollen vergütet.

Sie schützen die Zahnflanken des Kettenrades gegen Verschleiss.

Les fonctions

La fonction des plaques intérieures et extérieures

Les plaques transmettent l'entière force de traction et ramassent les charges de choc. Les plaques sont des composants délicats concernant la résistance d'endurance.

Concernant la résistance d'endurance les plaques intérieures sont plus délicates que les plaques extérieures. Les plaques sont revenues.

La fonction des axes et des douilles

Ils composent l'articulation d'une chaîne et sont responsable pour la résistance d'endurance de la chaîne. Les axes et les douilles standard sont revenues de cette raison. Dans les plaques les axes et les douilles sont montées en haute pression.

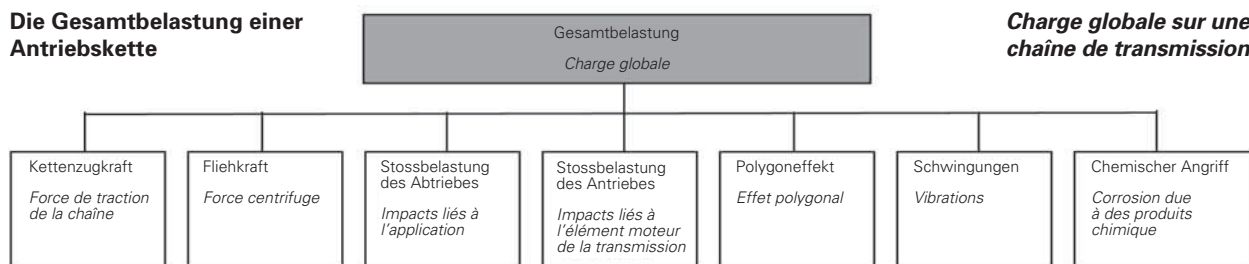
La fonction des rouleaux

Ils protègent les douilles contre les chocs d'entrée.

Ils protègent les flancs de dent de la roue de chaîne contre l'usure.



Die Gesamtbelastung einer Antriebskette



Charge globale sur une chaîne de transmission

Die wechselnde Beanspruchung eines Kettenglieds während des Umlaufs

Eine rein statische Belastung gibt es bei Kettentrieben nicht. Während im ziehenden Kettentrum die Gesamtzugkraft, die sich aus verschiedenen Einzelbelastungen zusammensetzt, wirksam wird, ist das Leertrum nur mit der Vorspannung oder dem Kettenzug aus dem Eigengewicht belastet.

Es finden – betrachtet man den Belastungszustand eines Kettengliedes in allen einzelnen Umlaufphasen – fortwährend Lastwechsel statt: Maximale Belastung (b), allmählicher Abbau (c) der Belastung über mehrere Kettenlieder bei Einlauf in das ziehende Kettenrad, Last = 0, leichter Anstieg auf den Wert der Vorspannkraft (e), wiederum allmählicher Abbau (f) auf 0, um dann wieder auf den vollen Zugkraftwert (a) anzusteigen. Siehe Bild 1.

Aus den Bildern 1 und 2 geht hervor, dass eine Kette nicht erst bei Erreichen ihrer Bruchkraftgrenze defekt wird, sondern dass bei Überschreiten der Elastizitätsgrenze unmittelbar eine bleibende Verformung eintritt.

Diese führt zur Zerstörung der Presssitzverbindungen zwischen Aussenlasche und Kettenbolzen einerseits und zwischen Innenlasche und Kettenbuchse andererseits. Die Laschenbohrungen erfahren eine ovale Aufweitung. Damit ist die Kette zerstört.

Dieser Vorgang geschieht weit vor Erreichen der Bruchkraftgrenze. Aus diesem Zusammenhang wird deutlich, dass für den unmittelbaren Ausfall der Kette nicht die Bruchkraft, sondern die Elastizitätsgrenze von Bedeutung ist.

Die Zeitfestigkeit gibt denjenigen Bereich an, in dem die Kette bei der hier auftretenden Belastung eine begrenzte Zeit ohne Ermüdungsbruch übersteht.

Erfolgt die Kettenbelastung ausschliesslich im Dauerfestigkeitsbereich, dann ist jegliche Art von Kettendefekt – Gewaltbruch und Dauerbruch – ausgeschlossen. Die Lebensdauer der Kette wird dann ausschliesslich von deren Verschleissfestigkeit bestimmt.

Die Dauerfestigkeit einer Rollenkette ist der entscheidende Wert für die Betriebssicherheit eines Kettentriebes. Sie ist derjenige maximale Belastungswert, den sie als schwelende Belastung gerade noch fortwährend erträgt, ohne durch Ermüdungsbruch auszufallen. Entsprechend den in Europa gültigen Richtlinien gilt eine Kette dann als dauerfest, wenn sie 10 Millionen Lastwechsel ohne Ermüdungsbruch übersteht.

Les cycles de charges appliquées d'un maillon de chaîne en mouvement

Avec les transmissions par chaîne, les charges statiques pures n'existent pas. Tandis que la force de traction globale (composée des différentes charges individuelles) est appliquée au brin tendu de la chaîne, le brin non chargé ne supporte que la tension initiale ou la tension de la chaîne résultant de son propre poids.

Quand on considère l'état de charge d'un maillon de la chaîne, des fluctuations de la charge apparaissent continuellement dans toutes les phases individuelles d'un cycle: charge maximale (b) – réduction graduelle de la charge alors que la chaîne s'enroule autour du pignon d'entraînement (c) jusqu'à ce que la charge atteigne zéro, une légère augmentation jusqu'à la valeur de la tension initiale (e) – puis une réduction graduelle à zéro (f) – uniquement pour atteindre par la suite la force de traction maximale (a). Voir image 1.

Les images 1 et 2 montrent qu'une chaîne ne s'avèrera pas déficiente uniquement en atteignant sa charge de rupture, mais aussi parce qu'il y aura eu une déformation permanente directe quand la limite d'élasticité aura été dépassée.

Il en résultera une destruction de l'ajustement serré entre les plaques extérieures et l'axe de la chaîne d'une part, et entre les plaques intérieures et les douilles d'autre part. Les alésages des plaques souffriront alors d'une déformation oblongue et la chaîne sera ainsi détruite.

Ce processus apparaît bien avant que la charge de rupture ne soit atteinte. Ces observations montrent que la charge de rupture n'est pas cruciale pour une rupture directe de la chaîne, mais c'est au contraire la limite d'élasticité qui est importante.

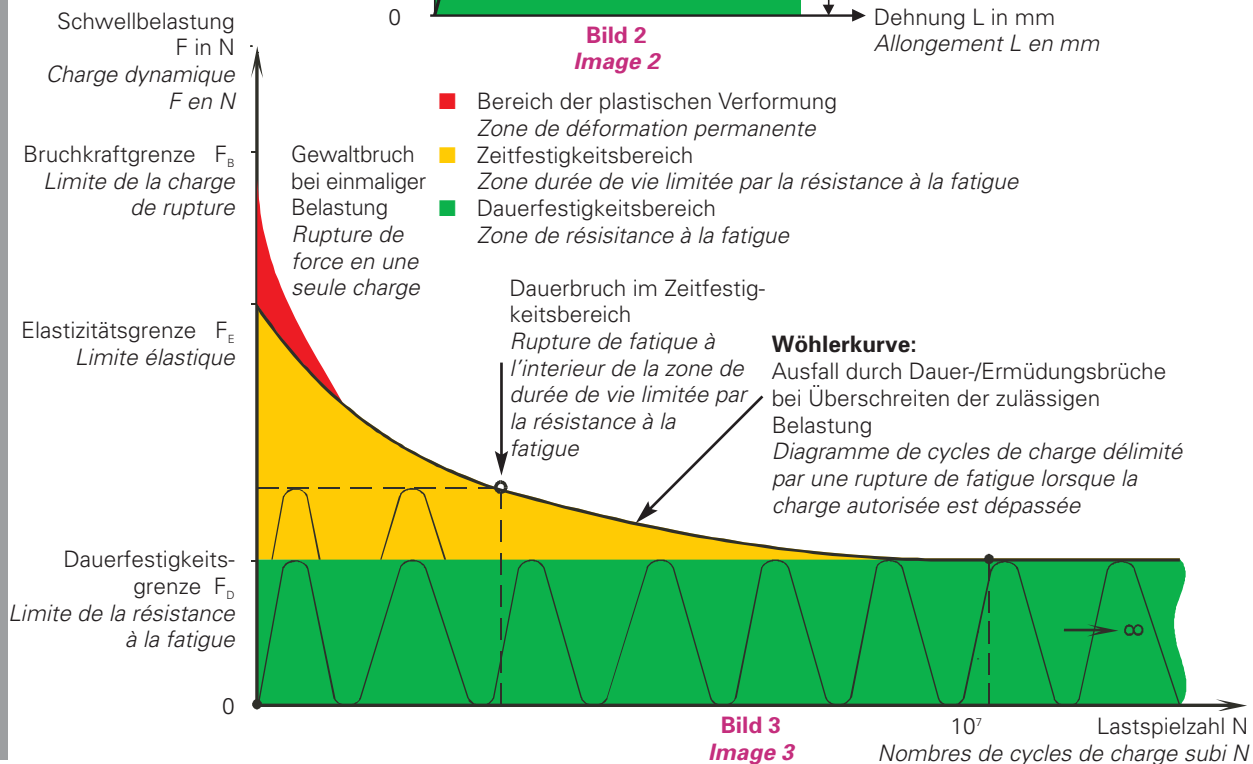
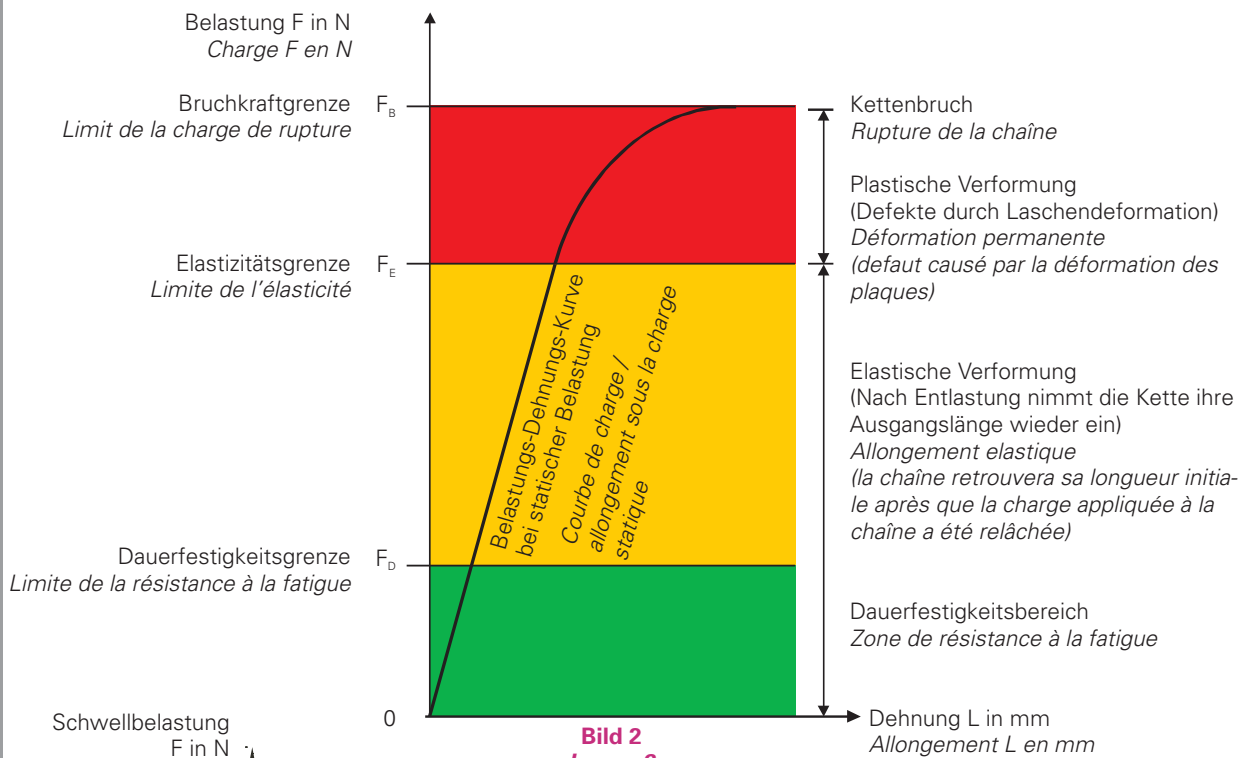
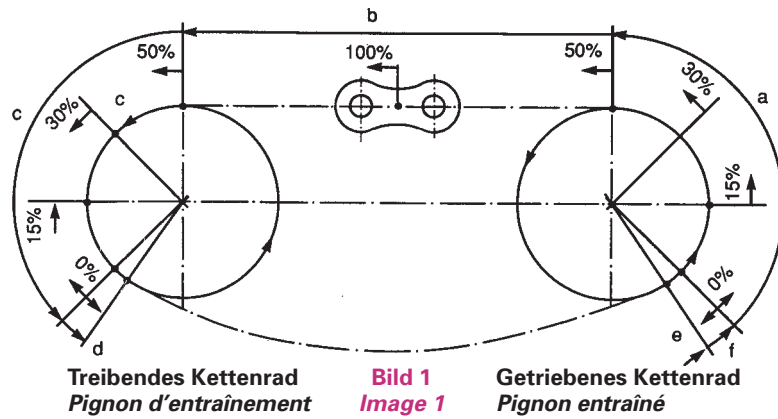
La durée de vie limitée par la résistance à la fatigue délimite la zone dans laquelle, pour une période donnée, la chaîne résistera aux charges appliquées sans souffrir de la moindre rupture de fatigue.

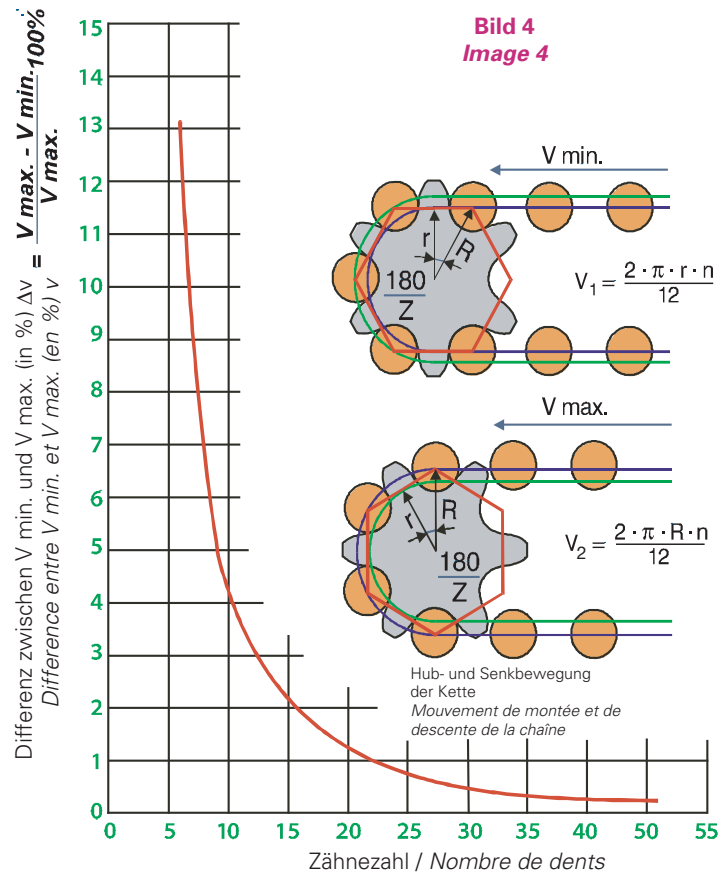
Tout type de rupture de chaîne (rupture de force ou de fatigue) sera évité si la chaîne est uniquement soumise à des charges comprises dans sa zone de résistance à la fatigue, la durée de vie de la chaîne est alors déterminée par sa résistance à l'usure.

La résistance à la fatigue d'une chaîne est la valeur fondamentale qui détermine la sûreté opérationnelle d'une transmission par chaîne. La résistance à la fatigue est la valeur maximum de la charge à laquelle une chaîne pourra être soumise, sous forme de charge dynamique, sans subir une rupture de fatigue. Selon les directives appliquées en Europe, une chaîne est considérée comme résistante à la fatigue si elle peut subir 10 millions de cycles de charges sans souffrir d'une rupture de fatigue.

Die Kinematik des Kettentriebes

La technologie de la transmission par chaînes





Der Polygoneffekt

Wie aus der Darstellung zu erkennen ist, erfährt eine Rollenkette beim Eintritt in das Kettenrad sowie beim Auslauf aus dem Kettenrad einen Beschleunigungs- und Verzögerungseffekt. Darüber hinaus führt die Kette dabei eine Hub- und Senkbewegung aus. Mit fallender Zähnezahl steigt der ungleichförmige Lauf stark progressiv an.

Kettenräder mit geringer Zähnezahl indizieren zusätzlich dynamische Kräfte in der Kette, da die zu übertragenden Zugkräfte fortwährend intervallmässig beschleunigt und verzögert werden. Dies bedeutet für die Kette erhöhte Dauerfestigkeitsbeanspruchung.

Die Ungleichförmigkeit in der Lastübertragung in Verbindung mit der sich in Intervallen wiederholenden Hub- und Senkbewegungen führen zu einem unruhigen Kettenlauf.

L'effet polygonal

Il ressort du diagramme qu'une chaîne à rouleaux est soumise à un effet d'accélération et de décélération lors de son engagement dans le pignon et à la sortie de ce dernier. La chaîne exécute en outre un mouvement de montée et de descente. Le fonctionnement irrégulier augmente progressivement avec un nombre de dents décroissant.

Les pignons munis d'un nombre réduit de dents induisent en supplément des charges dynamiques dans la chaîne, car les forces de traction sont constamment accélérées et retardées par intervalles. Ces qui signifie pour la chaîne une contrainte de fatigue accrue.

L'irrégularité dans la transmission des charges, conjuguée à la répétition par intervalles du mouvement de montée et de descente, débouchent sur un fonctionnement irrégulier de la chaîne.

Die Kinematik des Kettentriebes

La technologie de la transmission par chaînes

Die Grösse der Gelenkbewegung

Die Gelenkbewegung einer Kette, die beim Ein- und Auslauf aus dem Kettenrad erfolgt, beträgt:

$$\text{Gelenkbewegung } 2\alpha = \frac{360}{\text{Zähnezahl}}$$

Somit erfährt ein Kettengelenk beim Einlauf in ein Kettenrad mit 18 Zähnen eine Gelenkbewegung von 20°. Hingegen ist die Gelenkbewegung bei einem Kettenrad mit 36 Zähnen lediglich 10°. Dies bedeutet, dass ein 36-zähniges Kettenrad das Verschleissverhalten einer Kette gegenüber einem 18-zähnigen Kettenrad um 100% verbessert.

Auswahlkriterien für die Zähnezahlen

9 bis 10 Zähne

Diese Zähnezahl sollte man grundsätzlich vermeiden. Sie besitzt einen zu hohen Ungleichförmigkeitsgrad. Sie sind lediglich für Verstellgetriebe mit geringen Kettengeschwindigkeiten (unter 1m/s) geeignet. Ansprüche an gleichmässigen, ruhigen Lauf können nicht gestellt werden.

11 bis 12 Zähne

Nur für Kettengeschwindigkeiten bis max. 2m/s geeignet. Die spezifische Kettenbelastung sollte gering sein. Ansprüche an ruhigen und gleichmässigen Lauf können nicht gestellt werden.

13 bis 14 Zähne

Geeignet für Kettengeschwindigkeiten unter 3m/s, wenn die Kettenbelastung niedrig ist und keine Anforderungen an harmonischen und leisen Lauf gestellt werden.

15 bis 17 Zähne

Eignung für Kettentriebe bis max. 6m/s Kettengeschwindigkeit, wenn keine besonderen Anforderungen an einen ruhigen, schwingungsfreien Lauf gestellt werden.

18 bis 21 Zähne

Diese Zähnezahl ergibt bis max. 10m/s ein befriedigendes Laufverhalten. Bei günstigen Verhältnissen ist ein ruhiger Lauf erzielbar.

22 bis 25 Zähne

Für Antriebsräder ist dies eine günstige Zähnezahl. Ein ruhiger, gleichmässiger Lauf kann erwartet werden. Die Eignung erstreckt sich auf eine Kettengeschwindigkeit bis zu 15m/s.

L'amplitude du mouvement des surfaces d'articulation

Le mouvement des articulations d'une chaîne, qui se produit lors de l'engrènement dans le pignon et à sa sortie, équivaut à :

$$\text{Mouvement des articulations } 2\alpha = \frac{360}{\text{nombre de dents}}$$

Lors de son engagement dans un pignon de 18 dents, une articulation est donc soumise à une rotation de 20°. Avec un pignon de 36 dents, cette valeur n'est en revanche que de 10°. Ce qui signifie qu'un pignon de 36 dents améliore de 100% la tenue à l'usure d'une chaîne par rapport à un pignon de 18 dents.

Critères de sélection pour les nombres de dents

9 à 10 dents

Il conviendrait en principe d'éviter ce nombre de dents, qui présente un degré d'irrégularité excessif. Il se prête uniquement à des mécanismes ajustables avec de faibles vitesses de chaînes (inférieures à 1m/s). Il est impossible de prétendre à un fonctionnement régulier et doux.

11 à 12 dents

Ce nombre ne se prête qu'à des vitesses maximales de chaîne de 2m/s. Il conviendrait que la charge spécifique de la chaîne soit minimale. Il est impossible de prétendre à un fonctionnement régulier et doux.

13 à 14 dents

Nombre adapté à des vitesses de chaîne inférieures à 3m/s, si la charge de la chaîne est faible et si aucune exigence n'est impartie à un fonctionnement harmonique et silencieux.

15 à 17 dents

Adéquation à des transmissions par chaînes d'une vitesse maximale de 6m/s, si aucune exigence particulière n'est impartie à un fonctionnement doux et sans battements.

18 à 21 dents

Jusqu'à une vitesse maximale de 10m/s, ce nombre de dents garantit un fonctionnement satisfaisant. Un fonctionnement doux est possible dans des conditions favorables.

22 à 25 dents

Il s'agit d'un nombre avantageux pour des pignons d'entraînement. Un fonctionnement doux et régulier est prévisible. L'adéquation s'étend à une vitesse maximale de la chaîne de 15m/s.



26 bis 40 Zähne

Dies sind die günstigsten Zähnezahlen für hochbeanspruchte, schnelllaufende Antriebsräder. Der Polygoneffekt ist hier vernachlässigbar klein. Schwingungs- und Geräuschverhalten erfüllen höchste Ansprüche. Einsatzbereich bis ca. 30m/s.

45 bis 120 Zähne

Dies sind die günstigsten Zähnezahlen für die getriebenen Räder. Selbstverständlich erfüllen sie alle Anforderungen für ein gutes Laufverhalten. Allerdings reduziert sich die zulässige Verschleißlängung auf Grund der verringerten Aufnahmekapazität der Verzahnung.

Übersetzungsverhältnisse siehe Seite 20.

26 à 40 dents

Nombres de dents les plus favorables pour des pignons d'entraînement rapides, hautement sollicités. L'effet polygonal est négligeable. La tenue aux mouvements vibratoires et claquements satisfait aux exigences maximales. Domaine d'utilisation jusqu'à 30m/s à peu près.

45 à 120 dents

Ces nombres de dents sont les plus favorables pour des pignons entraînés. Il va de soi qu'ils remplissent toutes les exigences imparties à un bon fonctionnement. Mais par suite de la capacité d'engagement réduite de la denture, l'allongement maximal admissible, dû à l'usure, se ramène aux valeurs suivantes.

Les rapports d'engrenage voir page 20.

Richtige und falsche Schmierung von Rollenketten

Die Verschleisslebensdauer einer Kette hängt entscheidend von einer guten Schmierung ab. Falsche Schmiermethoden und unangemessen eingesetzte Schmierprodukte bewirken eine ungünstige Beeinflussung hinsichtlich der Tribologie und verursachen damit einen hohen Verschleiss und vorzeitigen Kettenausfall.

Um eine wirksame Schmierung zu erzielen, muss bei jedem Schmiervorgang eine ausreichende Menge eines flüssigen Schmierproduktes in die Kettengelenke gebracht werden. Die Schnittdarstellung eines Kettengliedes zeigt deutlich, dass das Schmierprodukt einen engen Spalt zwischen den Laschen passieren muss, um ins Kettengelenk – welches von Bolzen und Hülse gebildet wird – vorzudringen.

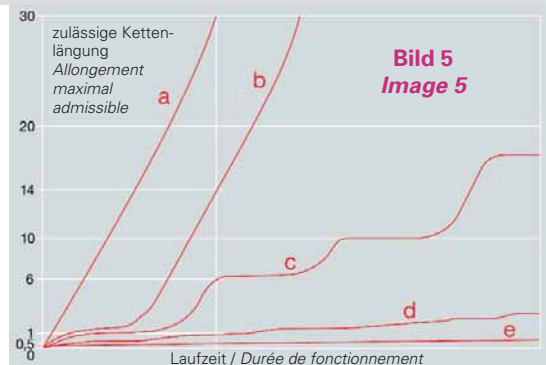
Der Schmiermittelbedarf der Kettenrolle ist dabei relativ gering. Das Öl muss stets auf die Laschenkanten aufgebracht werden.

Lubrification correcte et incorrecte des chaînes à rouleaux

L'endurance à l'usure d'une chaîne dépend essentiellement d'une bonne lubrification. L'emploi de lubrifiants inadéquats et l'adoption de méthodes de lubrification incorrectes provoquent une «anti-lubrification», cause d'une usure anormale et d'une défaillance prématurée de la chaîne.

Pour obtenir une lubrification efficace, une quantité suffisante d'un lubrifiant fluide doit pénétrer à l'intérieur des articulations lors de chaque application. La vue en coupe d'un maillon de chaîne, représentée sur la figure, montre clairement que le lubrifiant doit passer par le jeu très restreint entre les mailles latérales pour atteindre l'articulation, constituée par l'axe et la douille.

Comparativement, les besoins de l'huile des rouleaux de chaîne sont relativement faibles. L'huile sera donc toujours appliquée sur les arêtes supérieures des mailles latérales.



- a) Trockenlauf
- b) Einmalige Schmierung ohne Nachschmierung
- c) Zeitweiser Trockenlauf (Nachschmierfrist zu lang)
- d) Unzureichende Schmierung
- e) Ausreichende Schmierung

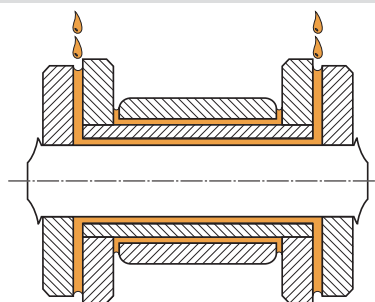


Bild 6
Image 6

- a) Fonctionnement à sec
- b) Graissage unique sans post-lubrification
- c) Fonctionnement temporaire à sec (délai de post-lubrification trop long)
- d) Lubrification insuffisante
- e) Lubrification suffisante

Mehrstrangkett

Da die Lastverteilung innerhalb einer Kette mit steigender Anzahl der Kettenstränge ungünstiger wird, steigt die übertragbare Leistung nicht linear mit der Anzahl der Stränge an.

Die Mehrstrangfaktoren entnehmen Sie folgender Tabelle. Die Multiplikation der Leistungszahlen aus den Leistungstabellen mit diesen Mehrstrangfaktoren ergibt dann die übertragbare Leistung für die Mehrfachkette.

Anzahl der Kettenstränge	Mehrstrangfaktor MF
2	1,7
3	2,5
4	3,0
5	3,5

Der degressive Anstieg der Mehrstrangfaktoren im Verhältnis zur Anzahl der Kettenstränge ist begründet durch den ebenfalls degressiven Anstieg der Dauerfestigkeit bei steigender Strängigkeit.

Werden an Stelle von Mehrstrangkett mehrere Einzelkett als Gruppe justiert eingesetzt, so erhöht sich die übertragbare Leistung linear mit der Anzahl der eingesetzten Einzelstränge.

Auslegungskriterien für Standard-Rollenkett bei niedrigen und hohen Temperaturen

Das Leistungsdiagramm Seite 12 gilt für einen Temperaturbereich von -20 bis +150°C. In den darunter- und darüberliegenden Temperaturbereichen muss mit einem gewissen Abfall der übertragbaren Kräfte gerechnet werden.

Im Hochtemperaturbereich ist die geringere Leistungsfähigkeit auf die Reduktion der Oberflächenhärte bei den Gelenkteilen und im Niedrigtemperaturbereich auf die Verringerung der Kerbschlagzähigkeit zurückzuführen.

Temperaturbereich °C	Übertragbare Leistung in % bei Standard-Rollenkett
-21 bis -40	95
-20 bis +150	100
+151 bis +200	70
+201 bis +280	40

Es muss eine für den jeweiligen Temperaturbereich geeignete Schmierung eingesetzt werden. Bei den extremen Temperaturbereichen -21 bis -40°C und +201 bis +280°C sollten nur niedrige Kettengeschwindigkeiten (max. 1m/s) zugelassen werden.

Chaînes à brins multiples

Etant donné que la répartition des charges dans une chaîne devient défavorable avec un nombre croissant de brins, la hausse de la puissance transmissible avec le nombre de brins n'est pas linéaire.

Veillez prélever du tableau ci-dessous les facteurs de brins. La multiplication par ces facteurs des indices de puissance, mentionnés dans les tableaux fournit la puissance transmissible pour la chaîne multiple.

Nombre de brins	Facteur de brins MF
2	1,7
3	2,5
4	3,0
5	3,5

La hausse dégressive des facteurs de brins par rapport au nombre de brins est justifiée par la hausse, également dégressive, de la résistance à la fatigue avec un nombre de brins croissant.

Si plusieurs chaînes à brin simple, montées en groupe, sont choisies à la place de chaînes multiples, la puissance transmissible s'élève linéairement avec le nombre de brins utilisé.

Critères de calcul pour des chaînes à rouleaux standard à basses et hautes températures

Les méthodes mentionnées pour le calcul des puissances transmissibles et/ou des forces de traction, valent pour une plage de températures de -20 à +150°C. Il faut tabler sur une certaine baisse des forces transmissibles dans les plages de champ inférieures et supérieures.

Dans la sphère des hautes températures, le rendement inférieur est imputable à la diminution de la dureté superficielle des éléments d'articulation, et à la baisse de la résilience dans la plage des basses températures.

Plage de températures en °C	Puissance transmissible en % pour chaînes à rouleaux standard
-21 à -40	95
-20 à +150	100
+151 à +200	70
+201 à +280	40

Il convient de choisir une lubrification adaptée à la plage de températures respective. Seules de faibles vitesses de chaînes (1m/s max.) devraient être permises dans les plages de températures extrêmes de -21 à -40°C et +201 à +280°C.

Die zulässige Verschleisslänge

Rollenketten besitzen eine zulässige Verschleisslänge von 3%. Dies entspricht einer Längenzunahme von 30mm pro 1m Kette.

Als Folge der Längenzunahme steigt die Kette allmählich in der Verzahnung höher auf. Verbleibt eine bereits erheblich verschlissene Kette eine längere Einsatzzeit auf den Kettenrädern, so führt dies zu einem progressiven Verschleiss der Zahnflanken. Im Endstadium folgen dann Grübchen- und Hakenbildung der Kettenradzähne.

Bekanntlich führt der Gelenkverschleiss zwischen Kettenbolzen und Kettenbuchse zur Kettenlänge. Weder die Kettenrollen noch die Kettenlaschen sind daran beteiligt.

Bemerkenswert ist jedoch, dass der Gelenkverschleiss ausschliesslich zur Abstandsvergrößerung bei jeder zweiten Kettenrolle führt. Aus vorgenanntem Grunde ist es sinnvoll, nur Kettenräder mit ungeraden Zähnezahlen zu verwenden.

Kettenräder mit ungeraden Zähnezahlen weisen bei jeder Umdrehung des Kettenrades einen Wechsel bei der Aufnahme von Rollen mit, bzw. ohne Teilungsvergrößerung auf. Dies reduziert den Kettenradverschleiss.

Während die verschleisskritische Kapazität der Kette selbst max. 3% beträgt, begrenzt auch eine höhere Zähnezahl als 66 die zulässige Verschleisslänge der Kette, denn mit steigender Zähnezahl reduziert sich auch das Aufnahmevermögen einer gelängten Kette in der Kettenradverzahnung.

Zulässige Längenabweichung von Standard-Rollenketten

Entsprechend den Normvorschriften dürfen Rollenketten eine Längenabweichung von +0,15% aufweisen. Dies entspricht einer zulässigen Längenabweichung von 1,5 mm pro 1m Kette. Gemessen werden muss über eine Mindestmesslänge von 610mm bis einschliesslich $\frac{3}{4}$ " Teilung und von 1'220mm bei Ketten von 1" bis 4 $\frac{1}{2}$ " Teilung.

Der Messvorgang gilt für eine trockene, ungefettete Kette bei einer Messlast von 1% der Bruchkraft. Bei der Messung muss die Kette in Ihrer gesamten Messlänge abgestützt sein.

Die in der entsprechenden, zuvor beschriebenen Methode ermittelten Toleranzwerte können nicht auf kürzere Kettenabschnitte als die vorgenannten Längen rückübertragen werden. Darüber hinaus ist es auch unzulässig, die Messwerte auf alle Kettenabschnitte eines langen Ket-

L'elongation permise

Les chaînes à rouleaux présentent un allongement maximal admissible de 3%. Soit une elongation de 30mm par mètre de chaîne.

Par suite de son allongement, la chaîne s'élève graduellement dans la denture. Si une chaîne d'une usure déjà notable reste sur les pignons pendant une période d'utilisation prolongée, il en résulte une usure progressive des flancs de dents. Il s'ensuit au stade final des piqûres et griffes sur les dentures.

Il est notoire que l'usure des surfaces d'articulation entre l'axe et la douille provoque un allongement de la chaîne. Ni les rouleaux, ni les mailles ne participent à ce processus.

Mais un phénomène remarquable réside en ce que l'usure des surfaces d'articulation ne fait qu'augmenter la distance entre chaque rouleau séparé par deux pas. Raison pour laquelle il est judicieux de n'utiliser que des pignons avec un nombre de dents impair.

Les rouleaux s'alternent alors dans les dents des pignons avec chaque cycle de la chaîne, sans augmentation du pas. Ce qui réduit l'usure des pignons.

Tandis que la capacité critique d'usure de la chaîne elle-même s'élève au maximum à 3%, un nombre de dents supérieur à 66 limite également l'allongement maximal admissible, car la capacité d'engagement d'une chaîne allongée dans la denture des pignons diminue aussi avec un nombre de dents croissant.

Différence de longueur admissible de chaînes à rouleaux standard

Conformément aux prescriptions des normes, les chaînes à rouleaux peuvent présenter une différence de longueur de +0,15%. Soit un écart admissible de 1,5mm par m de chaîne. La mesure doit être assurée sur une longueur minimale de 610mm jusqu'à un pas de $\frac{3}{4}$ " compris, et de 1'220mm pour des chaînes d'un pas de 1" à 4 $\frac{1}{2}$ ".

L'opération de mesure vaut pour une chaîne sèche, non lubrifiée, sous une charge de 1% de la force de rupture. La chaîne doit être supportée sur la totalité de la longueur de mesure.

Les tolérances, déterminées suivant la méthode précédemment décrite, ne sont pas transmissibles à des sections plus courtes que les longueurs précitées. Il est en outre inadmissible de transmettre les valeurs de mesure à toutes les sections d'un brin long. Toutes les sections individuelles de brins plus courts et plus longs ne

tenstranges zu übertragen. Es müssen also nicht notwendigerweise bei kürzeren und längeren Kettensträngen alle Einzelabschnitte die gleiche Toleranz aufweisen.

Eingrenzung der Toleranz bei Paarlauf bzw. Gruppenlauf

Aufgrund der Toleranzvorschriften ergibt sich die Tatsache, dass Ketten bezüglich ihrer Endlänge und auch Ihrer Länge in den Zwischenabschnitten relativ grosse Abweichungen aufweisen dürfen. So können zwei als Paar eingesetzte Ketten über eine Gesamtlänge von 10m eine zulässige Längendifferenz von 15mm aufweisen. Darüber hinaus können auch die Einzelabschnitte innerhalb des 10m langen Kettenstranges unterschiedliche Toleranzen aufweisen. Selbst wenn beide Ketten in Ihrer Endlänge gleich sind, müssen die Einzelabschnitte innerhalb einer Kette nicht gleich lang sein. Dies gilt jedoch auch für die Einzelabschnitte beider Ketten zueinander.

Um bei Ketten, die für Paarlauf oder Gruppenlauf eingesetzt werden, ein zufriedenstellendes und betriebssicheres Laufverhalten zu erreichen, ist eine Justierung solcher Ketten erforderlich.

Kettenräder für Paarlauf bzw. Gruppenlauf

Für exakten Paar- bzw. Gruppenlauf ist es auch erforderlich, die Kettenräder, die auf der treibenden Welle angeordnet werden, so zu positionieren, dass sich die Verzahnungen alle in einer genau fluchtenden Anordnung befinden. Entweder werden die Kettenräder als Paar oder Gruppe gleich genutet, d.h. auf Zahnmitte oder Zahnücke, oder aber sie werden mittels einer Spannbuchse auf der Antriebswelle befestigt und während der Montage exakt ausgerichtet.

Häufig sollten Umlenkräder, jedes für sich, frei drehend montiert werden, da sonst möglicherweise vermeidbare Spannungen bei solchen Ketten hervorgerufen werden können, die durch Traversstäbe oder über Fördererelemente fest miteinander verbunden sind.

doivent donc pas nécessairement présenter la même tolérance.

L'imitation de la tolérance pour des chaînes appariées et / ou montées en groupe

Les tolérances prescrites débouchent sur le fait que des chaînes peuvent présenter des écarts relativement importants dans leur longueur totale, comme dans la longueur de leurs sections intermédiaires. C'est ainsi que deux chaînes appariées peuvent présenter une différence de longueur admissible de 15mm sur une longueur totale de 10m. Les sections individuelles peuvent en outre présenter des tolérances différentes à l'intérieure du brin de 10m. Même si les deux chaînes sont d'une longueur totale égale, les sections individuelles d'une chaîne ne doivent pas obligatoirement avoir la même longueur. Ce qui vaut également pour les sections individuelles des deux chaînes appariées.

Pour obtenir un fonctionnement satisfaisant et fiable, un ajustement s'impose sur les chaînes appariées ou montées en groupe.

Pignons appariés et / ou montés en groupe

Pour un appariement et / ou un montage en groupe précis, il est également indispensable que les pignons, disposés sur l'arbre d'entraînement, soient positionnés de sorte que toutes leurs dentures soient exactement alignées. Les pignons, appariés ou groupés, sont pareillement rainurés, c'est-à-dire au milieu ou sur le creux de dent, ou ils sont fixés sur l'arbre d'entraînement au moyen d'une douille de serrage et exactement alignés pendant l'assemblage.

Souvent il conviendrait que chaque pignon de renvoi ait un montage libre, faute de quoi des tensions inévitables pourraient se produire sur des chaînes assemblées fixement entre elles par des traverses ou par des éléments de transport.

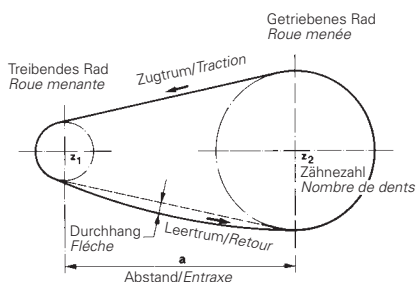


Bild 7
Image 7

Konstruktion des Kettentriebes

Der Durchhang des Leertrums sollte etwa 1-2% des Achsabstandes betragen.

Als günstigen Achsabstand «a» werden 30-80 Kettenteilungen «p» empfohlen. Bei kleinerem Achsabstand ist auf

$$a \geq \frac{dA_1 + dA_2}{2} + p$$

zu achten (wobei dA = Aussen Ø der Kettenräder).

Übersetzung bis 5-fach günstig
bis 7-fach normal
bis 10-fach möglich

Anordnung der Kettenräder

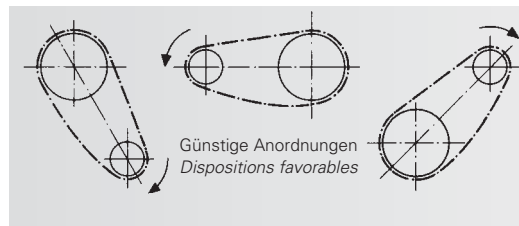


Bild 8
Image 8

Einbau der Kettenräder

Die Kettenräder müssen in der Kettenebene fluchten. Diese sind vor dem Einbau der Kette mit Hilfe eines Lineals gemäss untenstehender Skizze zu kontrollieren. Die beiden Wellen müssen parallel sein, d. h. die Achsneigungs- und Achsschränkungs-Fehler sollen je nach Betriebsbedingungen so klein wie möglich gehalten werden.

Ausrichtung von Kettenantrieben siehe auch Seite 152.

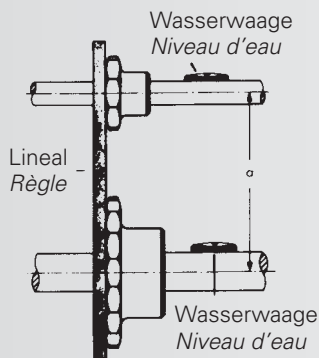


Bild 9
Image 9

Construction de la transmission par chaîne

La flèche du retour de la chaîne doit être d'environ 1 à 2% de l'entraxe.

L'entraxe idéal «a» se situe entre 30 à 80 fois le pas «p» de la chaîne sélectionnée. Pour des entraxes plus petits, il faut tenir compte de la formule suivante:

$$a \geq \frac{dA_1 + dA_2}{2} + p$$

(dA = Ø extérieur des roues respectives)

Rapport jusqu'à 5fois favorable
jusqu'à 7fois normal
jusqu'à 10fois possible

Disposition des roues à chaînes



Montage des roues à chaînes

Les roues de chaîne doivent s'aligner sur un plan. Avant le montage de la chaîne, elles sont à contrôler à l'aide d'une règle, conformément au croquis au dessous. Les deux arbres doivent être parallèles, c.-à-d. que les erreurs d'inclinaison et de décalage d'axes doivent être maintenues aussi petites que possibles, selon les conditions de service.

Alignement de transmission de chaîne voir page 152.

Messgeräte für Wellenausrichtung siehe Seite 152.

Appareil de mesure pour alignement d'arbres voir page 152.

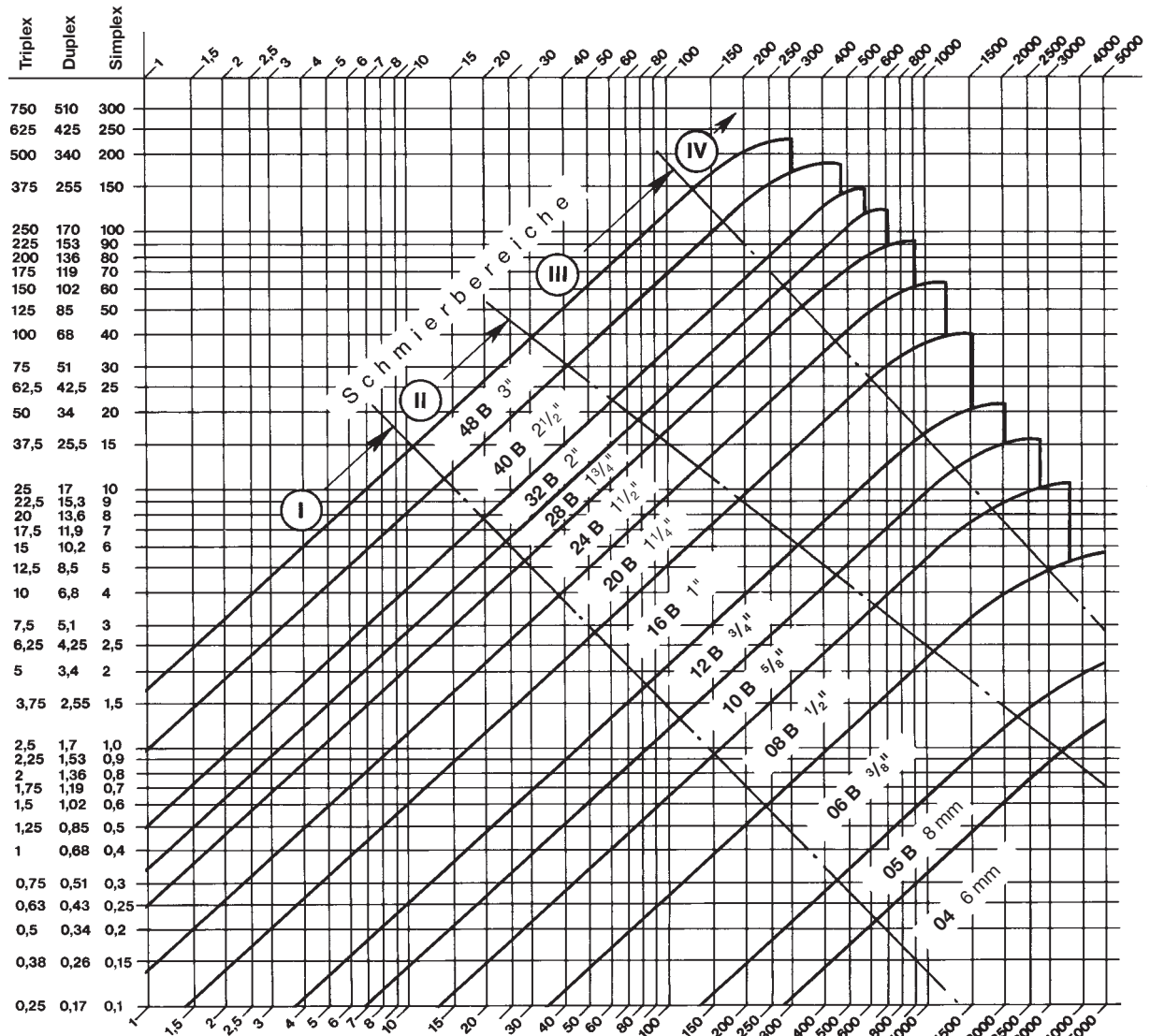
Auslegung von Rollenkettenrieben

Sélection des transmissions par chaînes à rouleaux

Leistung P_d in kW
Drehzahl n_1 (min⁻¹) des
kleinen Kettenrades z_1

Bild 10
Image 10

Puissance P_d en kW
Nombre de tours n_1 (min⁻¹) de
la petite roue à chaîne z_1



Leistungsdiagramm für Rollenketten nach DIN 8187 / ISO-606

Das Diagramm zeigt die Leistungskurven von Ketten auf folgender Basis:

- Kleines Rad $z_1 = 19$ Zähne
- Übersetzungsverhältnis 3 : 1
- Stossfreie und gleichmässige Belastung
- Achsabstand 40 mal Kettenteilung p
- Schmierung nach Vorschrift
- Lebensdauer von 15'000h

Bei abweichenden Betriebsverhältnissen muss der Wert der zu übertragenden Leistung P mit dem entsprechenden Betriebsfaktor k multipliziert werden. Siehe Seite 14.

Schmierbereich

- I Handschmierung
- II Tropfschmierung
- III Ölbadschmierung
- IV Druckumlaufschmierung

Diagramme de puissance pour chaînes à rouleaux DIN 8187 / ISO-606

Le diagramme représente les courbes de puissances des chaînes, partant des données de base suivantes:

- Petite roue $z_1 = 19$ dents
- Rapport de transmission 3 : 1
- Charge régulière et sans à-coups
- Entraxe 40 fois le pas de chaîne p
- Lubrification correcte
- Durée de vie 15'000h

Pour des conditions d'exploitation différentes, la valeur de la puissance transmissible P doit être multipliée par le facteur k correspondant. Voir page 14.

Gamme de lubrification

- I Lubrification manuelle
- II Lubrification au compte-gouttes
- III Lubrification par bain d'huile
- IV Lubrification par circuit sous pression

1. Handschmierung

Das Schmiermittel wird mit Bürste oder Ölkanne möglichst auf die Innenseite der Kettentrümme aufgetragen. Es soll sich nicht verfärben, danach sind Häufigkeit und Menge abzustimmen.

Die Kette sollte alle 3 bis 6 Monate mit einem fett- oder schmutzlösenden Mittel sorgfältig gereinigt werden. Es wird empfohlen, die Kette nach der Reinigung in erwärmtes, verflüssigtes Fett zu legen. Die Kette bleibt so lange im Fettbad, bis sie die Fett-Temperatur angenommen hat und keine Blasen mehr aufsteigen, so dass die Kettengelenke ausreichend mit Fett gefüllt sind.

Das Fett ist zweckmässig im Wasserbad zu erwärmen. Ein Erwärmen über offener Flamme kann zur Überhitzung des Fettes führen und damit seine Schmierfähigkeit herabsetzen.

2. Tropfschmierung mit handelsüblichen Tropföfern

Die Öltropfen sollen auf die Berührungsflächen zwischen Aussenlasche und Innenglied fallen.

Die Menge ist so einzustellen, dass sich das Schmiermittel nicht verfärbt. Es ist zu beachten, dass das aufgebrachte Öl in die Kettengelenke eindringt und nicht ohne Wirkung abgeschleudert wird.

Die Reinigung der Kette sollte wie unter 1. beschrieben vorgenommen werden.

3. Tauchschmierung

Die Kette durchläuft ein Ölbad. Während des Betriebes soll die Kette ungefähr bis zur halben Laschenhöhe eintauchen. Bei Verwendung einer Spritzscheibe muss das Öl so bewegt werden, dass die Kette reichlich mit Öl versorgt wird.

Der Ölwechsel sollte ein- bis zweimal jährlich vorgenommen werden.

4. Druckumlaufschmierung

Ein gleichmässiger, durch eine Pumpe erzeugter Ölstrom wird über die ganze Kettenbreite auf die Innenseite der Kettentrümme in Laufrichtung der Kette aufgebracht. Die Menge ist so einzustellen, dass eine ausreichende Kühlwirkung erreicht wird.

Eine zusätzliche Reinigung der Kette ist nicht erforderlich, da das Öl den Abrieb abspült und eine ausreichende Schmierung gewährleistet ist.

Vor der Wiederverwendung ist das Schmiermittel zu filtern oder in Absetzbehältern von den Schwebestoffen zu befreien.

Das umlaufende Öl ist je nach den Betriebsvorschriften der Herstellerfirma (z. B. im Abstand eines halben Jahres) zu erneuern.

1. Lubrification manuelle

L'huile est périodiquement appliquée avec un pinceau ou une burette, si possible à l'intérieur du brin.

La chaîne devrait être nettoyée avec un produit dégraissant tous les 3 à 6 mois. Il est conseillé ensuite de tremper la chaîne dans une graisse préalablement chauffée. La chaîne doit tremper dans ce bain jusqu'à ce que la température de la graisse et de la chaîne soient identiques et que toutes les parties articulées soient imprégnées.

Pour chauffer la graisse, il est déconseillé d'utiliser un corps de chauffe à action directe, afin d'éviter que l'huile perde ses caractéristiques de lubrification. Dans ce cas, un réchauffement dans un bain d'eau est approprié.

2. Lubrification au compte-gouttes

Les gouttes d'huile sont dirigées entre les surfaces des plaques intérieures et extérieures.

La quantité d'huile et la fréquence doivent être suffisantes pour maintenir la chaîne imprégnée et pour permettre la pénétration du lubrifiant dans les articulations de la chaîne.

Le nettoyage de la chaîne se fera comme indiqué dans le point 1.

3. Lubrification par bain d'huile

La chaîne traverse un bain d'huile. Durant son fonctionnement, la chaîne doit plonger jusqu'aux environs de la moitié de la hauteur des plaques. Lors de l'utilisation d'un graissage par disque, il faut diriger l'huile de façon à ce que la chaîne soit approvisionnée en suffisance.

4. Lubrification par circuit sous pression

L'huile est dirigée en continu sur la chaîne à partir d'une pompe ou d'un dispositif central de lubrification. Il est important d'assurer que les trous de la rampe de graissage sont alignés sur les surfaces des plaques. La rampe de graissage doit être placée de façon que l'huile soit dirigée sur la chaîne juste avant qu'elle engrène sur la roue motrice.

Il faut prévoir un filtre pour la réutilisation de l'huile.

L'installation doit être vidangée tous les 6 mois.

Auslegung von Rollenkettenrieben

Sélection des transmissions par chaînes à rouleaux

Für Antriebe, die keine geeignete Schmierung zulassen, ist die Verwendung von festen Schmierstoffen möglich. Feste Schmierstoffe sind:

1. Kolloidal-Graphit
2. Feingraphit für grobe Antriebe
3. Molybdändisulfid (MoS₂)

Die Abgrenzung der Anwendung derartiger Schmierungen ist nicht möglich. Die Eignung muss von Fall zu Fall, eventuell durch Versuche geprüft werden.

Beispielsweise werden Kettenantriebe für Brennöfen, Backöfen und ähnliche mit Temperaturen bis ca. 300°C am besten mit rückstandsarm verbrennenden Ölen und einem Zusatz von Kolloidal-Graphit geschmiert. Die Öle brennen aus, der Graphitzusatz verbleibt als Schmierung.

Les transmissions à chaîne pour lesquelles il est impossible d'utiliser les méthodes ci-dessus, peuvent être graissées avec des produits suivants:

1. graphite colloïdal
2. graphite fin pour transmissions lourdes
3. Bisulfure de molybdène (MoS₂)

La durée de vie ne peut pas être établie avec des produits ci-dessus; seul un essai permettra d'établir si ce genre de graissage est suffisant.

Par exemple, pour les fours où les chaînes travaillent dans une température ambiante jusqu'à 300°C, le graphite colloïdal est une bonne méthode de graissage.

Betriebsfaktor k

Für Kettenriebe mit 2 Rädern und Wellenabstand a = 40 p. Bei a = 20 p erhöhen sich die Werte auf ca. 115%. Bei a = 80 p verringern sich die Werte auf ca. 85%. Bei Antrieben durch Verbrennungsmotoren ist der Faktor um 0,5 zu erhöhen.

Facteur d'exploitation k

Pour entraînements à chaîne à 2 roues et entraxe a = 40 p. Pour a = 20 p, les valeurs sont accrues à env. 115%. Pour a = 80 p, les valeurs sont réduites à env. 85%. Pour les entraînements à moteur à explosion, le facteur doit majoré de 0,5.

Maschinenart Catégorie de machines Seite/Page 15	Betriebsart Mode d'exploitation	Übersetzungs- verhältnis Rapport de transmission $i = n_1/n_2 = z_2/z_1$	Zähnezahl des kleinen Rades z ₁ und Betriebsfaktoren k Nombre de dents de la petite roue z ₁ et facteurs d'exploitation k							
			11	13	15	17	19	21	23	25
1	Stoßfreier Betrieb, gleichförmige Belastung Exploitation sans chocs, sollicitation régulière	1:1	(2,22)	(1,85)	1,59	1,39	1,22	1,10	0,99	0,91
		2:1	(1,97)	1,64	1,41	1,23	1,08	0,97	0,88	0,80
		3:1	1,82	1,52	1,30	1,14	1,00	0,90	0,81	0,74
		5:1	1,68	1,40	1,20	1,05	0,92	0,83	0,75	0,68
2	Gleichförmiger Lauf mit vereinzelten leichten Stößen Marche régulière avec chocs légers occasionnels	1:1	(2,78)	(2,32)	1,98	1,74	1,53	1,38	1,24	1,13
		2:1	(2,46)	(2,05)	1,76	1,55	1,35	1,22	1,10	1,02
		3:1	(2,28)	1,90	1,63	1,43	1,25	1,13	1,02	0,93
		5:1	2,10	1,75	1,50	1,31	1,15	1,04	0,93	0,85
3	Leichte Stöße, mittlere schwellende Belastung Chocs légers, sollicitation moyennement ondulée	1:1	(3,33)	(2,79)	2,38	2,09	1,83	1,65	1,49	1,36
		2:1	(2,95)	(2,47)	2,11	1,85	1,62	1,46	1,31	1,20
		3:1	(2,73)	2,28	1,95	1,71	1,50	1,35	1,22	1,11
		5:1	(2,52)	2,10	1,80	1,58	1,38	1,25	1,12	1,03
4	Mittlere Stöße, schwere schwellende Belastung mit periodischer Entlastung Chocs moyens, sollicitation fortement ondulée	1:1	(3,89)	(3,25)	(2,78)	2,44	2,14	1,92	1,73	1,58
		2:1	(3,44)	(2,87)	2,46	2,16	1,89	1,70	1,53	1,40
		3:1	(3,19)	(2,66)	2,28	2,00	1,75	1,58	1,42	1,30
		5:1	(2,93)	(2,45)	2,09	1,84	1,61	1,45	1,31	1,19
5	Schwere Stöße mit wechselnder Belastung Chocs moyens sollicitation alternante	1:1	(4,44)	(3,71)	(3,17)	(2,78)	2,44	2,20	1,98	1,81
		2:1	(3,93)	(3,28)	(2,81)	2,46	2,16	1,95	1,75	1,60
		3:1	(3,64)	(3,04)	2,60	2,28	2,00	1,80	1,62	1,48
		5:1	(3,35)	(2,80)	2,39	2,10	1,84	1,66	1,49	1,36

Betriebsverhältnisse für eingeklammerte Werte möglichst vermeiden.

Eviter si possible les conditions d'exploitation présentant des valeurs entre parenthèses.



Maschinenart	Catégorie de machines
<p>1 Abfüllmaschinen Druckereimaschinen Förderbänder mit gleichmässiger Beschickung Generatoren (Grossanlagen), ausser Schweissgeneratoren Papierkalender Rührwerke für Flüssigkeiten Verpackungsmaschinen</p> <p>2 Gebläse Kreiselpumpen und Kreiselerdichter Spinn- und Spulmaschinen Trockentrommeln Werkzeugmaschinen (Bohr-Dreh-Frä und Schleifmaschinen)</p> <p>3 Aufzüge und Krane Förderer mit ungleichmässiger Beschickung Getreidemöhlen Holzbearbeitungsmaschinen Kolbenpumpen und Kolbenverdichter (3 und mehr Zylinder) Pressen und Scheren (mit Schwungradantrieb) Rollgänge Rotationspressen Rührwerke für feste Stoffe Rüttelsiebe und Siebwerke Webstühle Wirkmaschinen, hin- und hergehend</p> <p>4 Asphaltmaschinen Betonmischer Gabelstapler Hobelmaschinen Mischmaschinen Pulvermöhlen Quetschwalzen Sägen, Sägegatter Schneckenförderer Stanzen Stossmaschinen Winden</p> <p>5 Bagger und andere Baumaschinen Extruder und Formmaschinen Fleischereimaschinen Futtermittelpressen Gummiverarbeitungsmaschinen Hammermöhlen Kolbenpumpen und Kolbenverdichter (1 und 2 Zylinder) Schweissgeneratoren Teigmischer Zerkleinerungsmaschinen Ziegeleimaschinen</p>	<p>1 <i>Machines d'ensachage et de remplissage</i> <i>Machines typographiques</i> <i>Bandes de transport à alimentation régulière</i> <i>Génératrices (grandes installations, sauf génératrices de soudage)</i> <i>Calandres à papier</i> <i>Agitateurs pour liquides</i> <i>Machines d' emballage</i></p> <p>2 <i>Ventilateurs</i> <i>Pompes et compresseurs centrifuges</i> <i>Machines de filature et de bobinage</i> <i>Tambours de séchage</i> <i>Machines-outils (perceuses, tours, fraiseuses, rectifieuses)</i></p> <p>3 <i>Ascenseurs et grues</i> <i>Transporteurs à alimentation irrégulière</i> <i>Moulins à céréales</i> <i>Machines d'usinage pour bois</i> <i>Pompes et compresseurs à pistons (3 cylindres et plus)</i> <i>Presses et cisailles (avec entraînement à volant d'inertie)</i> <i>Trains de transport à rouleaux</i> <i>Presses rotatives</i> <i>Agitateurs pour substances solides</i> <i>Tamis vibrants et trains de tamis</i> <i>Métiers à tisser</i> <i>Tricoteuses à mouvement alternatif</i></p> <p>4 <i>Asphalteuses</i> <i>Malaxeurs à béton</i> <i>Chariots élévateurs à fourche</i> <i>Raboteuses</i> <i>Mélangeurs et malaxeurs</i> <i>Pulvérisateurs</i> <i>Rouleaux de calandrage</i> <i>Scies circulaires et à cadre</i> <i>Transporteurs à vis sans fin</i> <i>Estampeuses</i> <i>Mortaiseuses</i> <i>Treuil</i></p> <p>5 <i>Bulldozers et autres machines de construction</i> <i>Extrudeuses et machines de formage</i> <i>Machines de boucherie</i> <i>Presses à fourrage</i> <i>Machines de traitement du caoutchouc</i> <i>Moulins à marteaux</i> <i>Pompes et compresseurs à pistons (1 et 2 cylindres)</i> <i>Génératrices de soudage</i> <i>Malaxeurs à pâtes</i> <i>Concasseurs</i> <i>Machines de tuileries</i></p>

Gegeben sind:

Antriebsleistung	$P = 3,5\text{kW}$
Antriebsdrehzahl	$n_1 = 120\text{min}^{-1}$
Übersetzungsverhältnis	$i = 2,6$
max Ø des grossen Rades	$d_2 = 400$
Maschinenart: Winde	$= 4$
Wellenabstand	$a = 750\text{mm}$
Handschmierung	$= l$

Für das Übersetzungsverhältnis $i = 2,6$ werden folgende Zähnezahlen gewählt:

$$z_1 = 17 \text{ und } z_2 = 45 \text{ Zähne (} i = 2,65 \text{)}.$$

Aus der Tabelle Betriebsfaktor können wir den Wert $k = 2,00$ entnehmen (Maschinenart 4, $z_1 = 17$, $i = 3 : 1$).

Diagrammleistung	$P_D = P \cdot k$
	$P_D = 3,5 \cdot 2,00 = 7\text{kW}$

Hierfür kommen nach dem Leistungsdiagramm in Frage:

- Simplex-Rollenkette 20 B-1, 1¼" oder
- Duplex-Rollenkette 16 B-2, 1"

Wir wählen Kette 16 B-2, da der Rad-Ø d_2 400mm nicht überschreiten soll. Zudem ist die empfohlene Tropfschmierung nicht möglich. Die Gelenkfläche f der Kette 16 B-2 beträgt $4,21\text{cm}^2$ gegenüber $2,96\text{cm}^2$ der Kette 20 B-1.

Nehmen Sie in speziellen Antriebsfällen bitte unseren technischen Dienst in Anspruch.

Données:

Puissance d'entraînement	$P = 3,5\text{kW}$
Nombre de tours d'entraînement	$n_1 = 120\text{min}^{-1}$
Rapport de transmission	$i = 2,6$
Ø max de la roue	$d_2 = 400$
Catégorie de machines: treuil	$= 4$
Entraxe	$a = 750\text{mm}$
Lubrification manuelle	$= l$

Pour le rapport de transmission $i = 2,6$ on choisi les nombres de dents suivants:

$$z_1 = 17 \text{ et } z_2 = 45 \text{ dents (} i = 2,65 \text{)}.$$

Le tableau facteur d' exploitation fournit la valeur $k = 2,00$ (catégorie de machines 4, $z_1 = 17$, $i = 3 : 1$).

Puissance de diagramme	$P_D = P \cdot k$
	$P_D = 3,5 \cdot 2,00 = 7\text{kW}$

Selon le diagramme de puissance on peut choisir:

- Chaîne à rouleaux simplex 20 B-1, 1¼" ou
- Chaîne à rouleaux duplex 16 B-2, 1"

On choisi la chaîne 16 B-2, étant donné que le Ø de la roue d_2 ne doit pas passer 400mm. En outre la lubrification au compte-gouttes n'est pas possible. La surface d'usure f de la chaîne 16 B-2 est de $4,21\text{cm}^2$ en face de $2,96\text{cm}^2$ de la chaîne 20 B-1.

Pour des problèmes d' entraînement spéciaux consultez notre Service technique s.v.p.

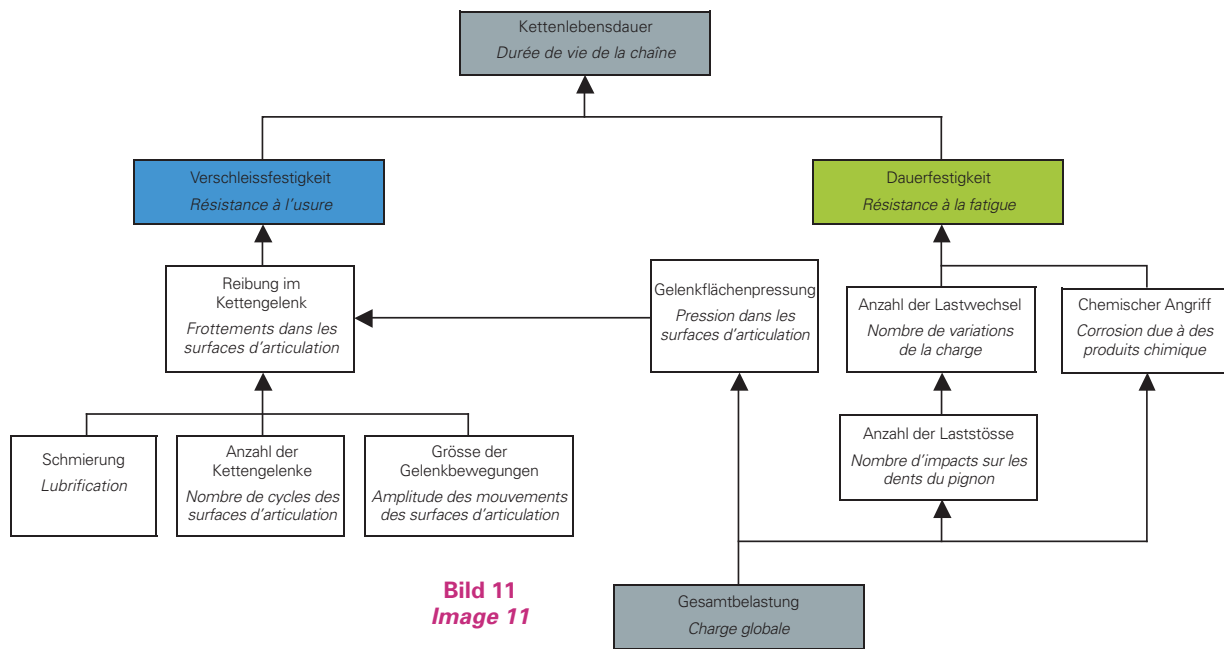


Bild 11
Image 11

Dynamischer Sicherheitsfaktor

$$S_{dyn} = \frac{\text{Dauerfestigkeit}}{\text{Kettenbelastung}}$$

Eine Rollenkette ist nur dann bezüglich ihrer Betriebssicherheit richtig ausgewählt, wenn ihre Dauerfestigkeit gleich oder grösser ist als ihre Belastung.

$$S_{dyn} \geq 1$$

Dauerfestigkeitswerte auf Anfrage.

Gelenkflächenpressung

$$p = \frac{\text{Kettenbelastung}}{\text{Gelenkfläche}} \left[\frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \right]$$

Zulässige Werte auf Anfrage.

Statischer Sicherheitsfaktor

$$S_{stat} = \frac{\text{Bruchkraft}}{\text{Belastung}}$$

Wichtig

Bruchkraft und sogenannte Sicherheitsfaktoren, die die Bruchkraft als Basis besitzen, haben keine absolute Aussagekraft für die wirkliche Kettensicherheit.

Facteur de sécurité dynamique

$$S_{dyn} = \frac{\text{Résistance à la fatigue}}{\text{Force de traction}}$$

Une chaîne à rouleaux n'est correctement choisie quant à sa sécurité opérationnelle, qu'à partir du moment où sa résistance à la fatigue est égale ou supérieure à sa charge.

$$S_{dyn} \geq 1$$

Valeurs des résistance à la fatigue sur demande.

Pression dans la surface d'articulation

$$p = \frac{\text{Force de traction}}{\text{Surface d'articulation}} \left[\frac{\text{N}}{\text{cm}^2} \right]$$

Valeurs acceptées sur demande.

Facteur de sécurité statique

$$S_{stat} = \frac{\text{Force de rupture}}{\text{Force de traction}}$$

Remarque importante

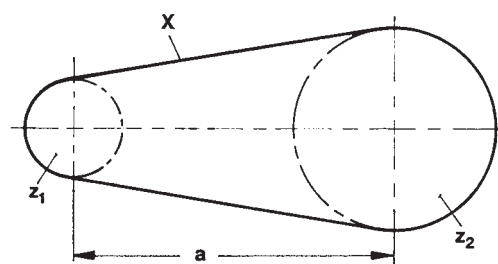
La charge de rupture ainsi que le facteur de sécurité (affecté à la charge de rupture) ne sont pas une preuve absolue de la fiabilité d'une chaîne.

Auslegung von Rollenkettenrieben

Sélection des transmissions par chaînes à rouleaux

- X = Kettenlänge in Gliedern
longueur de la chaîne en maillons
- a = Wellenabstand in mm
entraxe en mm
- p = Teilung in mm
pas en mm
- z₁ = Zähnezahl des kleinen Rades
nombre de dents du pignon
- z₂ = Zähnezahl des grossen Rades
nombre de dents de la roue
- C = Beiwert
coefficient

Bild 12
Image 12



Berechnung der Kettenlänge

Bei gleicher Zähnezahl

z₁ = z₂ ist die Kettenlänge:

$$X = 2 \frac{a}{p} + z$$

Bei ungleichen Zähnezahlen

von z₁ und z₂ beträgt die Kettenlänge:

$$C = \left(\frac{z_2 - z_1}{2\pi} \right)^2 \quad X = 2 \frac{a}{p} + \frac{z_2 + z_1}{2} + \frac{C \cdot p}{a}$$

Die errechnete Gliederzahl ist stets nach oben aufzurunden. Bei ganz kleinen Unterschieden sollte man eine Teilung zugeben, um Schwierigkeiten bei der Montage zu vermeiden. Ergibt die Berechnung eine ungerade Anzahl Kettenglieder, dann muss ein gekröpftes Glied (nur 80% der Kettenbruchkraft!) eingebaut werden. In solchen Fällen ist es empfehlenswert, die nächste gerade Gliederzahl zu wählen.

Stahlgelenk-Ketten werden allgemein durch Verbindungsglieder verbunden. Man verwendet nach Möglichkeit Kettenstränge mit **geraden Gliederzahlen** und erhält dadurch Ketten, deren Anfang und Ende Innenglieder sind, die durch ein **gerades Verbindungsglied** verbunden werden. Federrücken in Laufrichtung montieren! Eine Kette mit **ungerader Gliederzahl** verlangt den Einbau eines **gekröpften Gliedes**. Die Bruchkraft dieser Kette sinkt dann um ca. 20% ab. Werden Kettenstücke durch Ablängen von Meterware hergestellt, ist darauf zu achten, dass das gelöste Aussenglied nicht wieder verwendet werden darf.

Die Kettenräder müssen unbedingt fluchten und sollen so dicht wie möglich an der Lagerstelle angeordnet sein. Ausserdem ist darauf zu achten, dass die Wellen parallel zueinander liegen. Für die Position der Wellen wird eine Neigung von 60° bis zur Horizontalen empfohlen. Übereinander angeordnete Wellen müssen unter ständiger Nachspannung gehalten werden, da sonst die Kette aus der Verzahnung des unteren Rades austritt.

Der Kettendurchhang darf max. 2% des Achsabstandes betragen, sollte aber bei Stossbetrieb so gering wie möglich sein. Er wird eingestellt durch Verschiebung einer Lagerstelle, durch Nachspannen der Spannstation oder durch Versetzen des Spannritzels oder der Spannschiene. Man vermeide, eine Kette stramm zu spannen, da sonst neben höherer Lagerbelastung schneller Verschleiss und geräuschvoller Lauf eintritt. Die Spannstation soll mindestens den Spannweg von 1,5 mal Teilung haben, um ein Zweigliederstück austauschen zu können. Kettentriebe benötigen keine Vorspannung.

Calcul de la longueur de la chaîne

Pour un nombre de dents identiques

z₁ = z₂ la longueur de la chaîne est de:

$$X = 2 \frac{a}{p} + z$$

Pour un nombre de dents différents

z₁ et z₂ la longueur de la chaîne est de:

$$C = \left(\frac{z_2 - z_1}{2\pi} \right)^2 \quad X = 2 \frac{a}{p} + \frac{z_2 + z_1}{2} + \frac{C \cdot p}{a}$$

Le résultat fractionnel du nombre de maillons obtenu est à arrondir à l'unité supérieure. Lors d'un dépassement minime du résultat fractionnel, on peut éventuellement arrondir à l'unité supérieure afin d'éviter des difficultés de montage. Lorsque le nombre de maillons est impair, il est nécessaire d'inclure un maillon coudé dans la chaîne (seulement 80% de la charge de rupture de la chaîne!). Pour éviter ce désavantage, il est recommandé d'utiliser un nombre de maillons pair.

Généralement les chaînes articulées sont bouclées par des maillons raccord. De préférence, utiliser des longueurs de chaîne d'un **nombre pair de maillons**, ce qui permet d'obtenir une chaîne se terminant aux deux extrémités par un maillon intérieur, et pouvant ainsi être reliée par un **maillon raccord droit**. L'attache rapide se monte toujours dans le sens de marche de la chaîne.

Une chaîne d'un **nombre impair de maillons** exige un **maillon coudé**, ce qui exerce influence sur la charge de rupture et la diminue d'environ 20%. Si on coupe la chaîne, il faut supprimer le maillon extérieur enlevé. Il est indispensable de monter les pignons et roues dans un alignement parfait et le plus près possible de leur point d'appui. Veiller à la disposition parallèle des arbres. Une inclinaison de 60° par rapport à l'horizontale est recommandable en ce qui concerne le positionnement des arbres. Des arbres disposés verticalement doivent être soumis à un reserrage constant pour éviter que la chaîne ne sorte de la denture de la roue inférieure.

La flèche du brin mou ne doit dépasser 2% de l'entraxe, et sera réduite au minimum en cas de fonctionnement par à-coups. La tension sera réglée soit par déplacement d'un point d'appui, du pignon tendeur ou du rail tendeur, soit par réglage de la station de tension. On évitera de tendre une chaîne exagérément pour ne pas augmenter la charge aux points d'appui et accélérer l'usure et occasionner un fonctionnement bruyant. La station de tension aura une portée de serrage minimum de 1,5 fois le pas, permettant ainsi de remplacer une pièce à deux articulations.

Les transmissions par chaîne ne demandent pas de pré-tension.

Auslegung von Rollenkettenrieben

Sélection des transmissions par chaînes à rouleaux

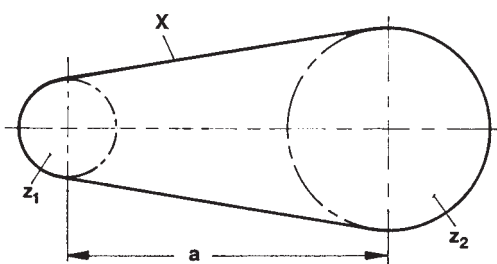


Bild 13
Image 13

- X = Kettenlänge in Gliedern
longeur de la chaîne en maillons
- a = Wellenabstand in mm
entraxe en mm
- p = Teilung in mm
pas en mm
- z₁ = Zähnezahl des kleinen Rades
nombre de dents du pignon
- z₂ = Zähnezahl des grossen Rades
nombre de dents de la roue

Berechnung des Wellenabstandes a

Die Berechnung der Kettenlänge ergibt selten eine ganze Gliederzahl. Meist muss ein Dezimalbruch als Ergebnis aufgerundet werden. Um ein gekröpfted Glied (nur 80% der Bruchlast) in der Kette zu vermeiden, sollte eine gerade Gliederzahl gewählt werden. Der genaue Wellenabstand wird nach den folgenden Formeln ermittelt:

Bei gleicher Zähnezahl

z₁ = z₂ = z beträgt der Wellenabstand:

$$a = \frac{X - z}{2} p$$

Bei ungleichen Zähnezahlen

von z₁ und z₂ beträgt der Wellenabstand:

$$a = p (2 X - z_1 - z_2) B$$

Der Beiwert «B» ist eine Funktion von

$$K = \frac{X - z_1}{z_2 - z_1}$$

und kann der nachstehenden Tabelle entnommen werden:

Beiwert «B»

K	B	K	B
13	0,24	991	2,7
12		990	2,6
11		988	2,5
10		986	2,4
9		983	2,3
8		978	2,2
7		970	2,1
6		958	2,0
5		937	1,95
4,8		931	1,90
4,6		925	1,85
4,4		917	1,80
4,2		907	1,75
4,0		896	1,70
3,8		883	1,68
3,6		868	1,66
3,4		849	1,64
3,2		825	1,62
3,0		795	1,60
2,9		778	1,58
2,8		758	1,56

Calcul de l'entraxe a

On obtient rarement un nombre de maillons unitaire lors du calcul d'une longueur de chaîne. De ce fait, on doit arrondir le résultat fractionnel. Pour éviter l'utilisation d'un maillon coudé (seulement 80% de la charge de rupture), il est recommandé d'utiliser un nombre de maillons pair. L'entraxe exact est obtenu par la formule suivante:

Pour un nombre de dents identiques

z₁ = z₂ = z l'entraxe est de:

$$a = \frac{X - z}{2} p$$

Pour un nombre de dents différent

z₁ et z₂ l'entraxe est de:

$$a = p (2 X - z_1 - z_2) B$$

Le coefficient «B» dépend de

$$K = \frac{X - z_1}{z_2 - z_1}$$

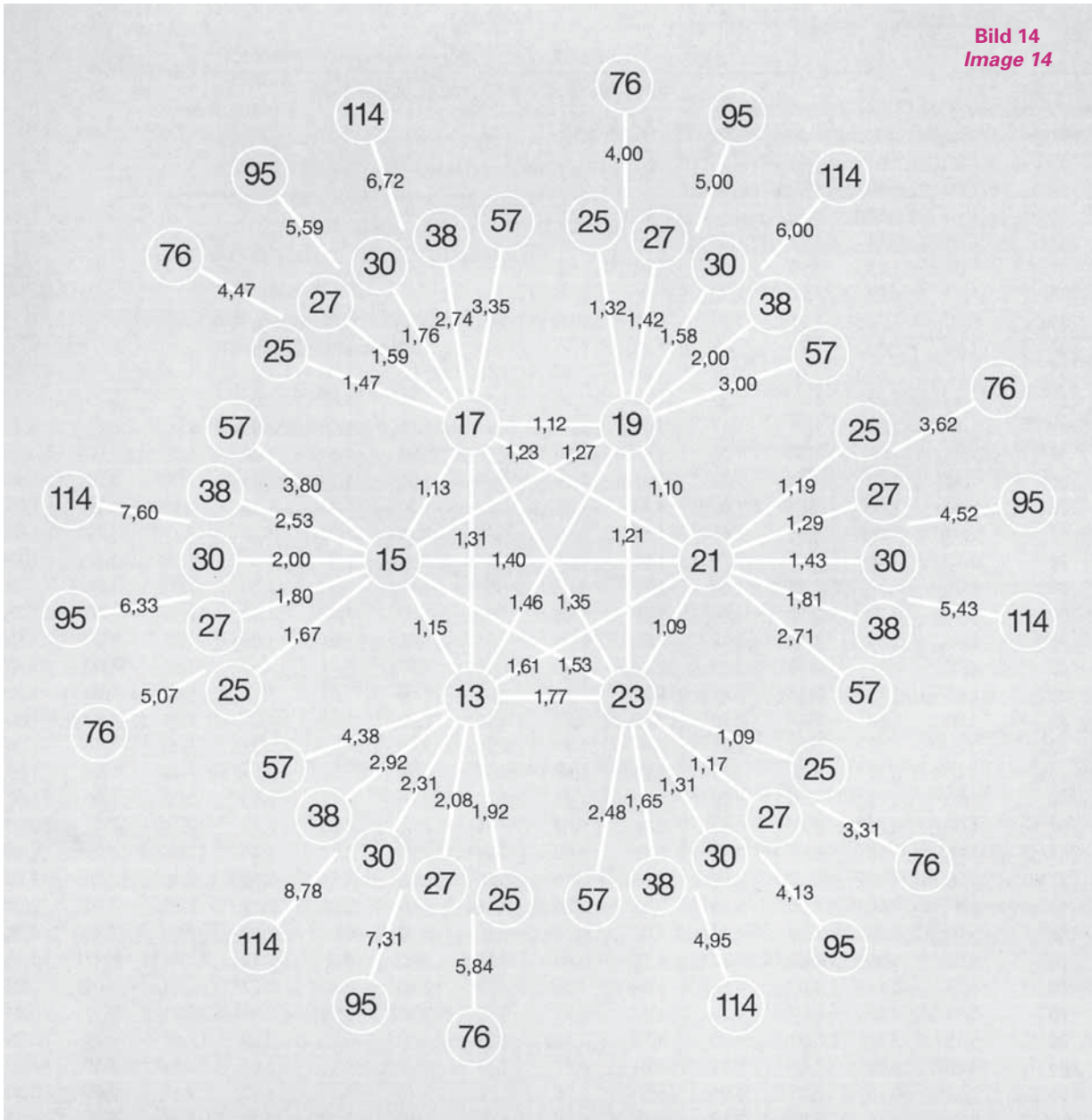
et peut être défini par le tableau ci-dessous:

Coefficient «B»

K	B	K	B
1,54	0,23	758	1,26
1,52		705	1,25
1,50		648	1,24
1,48		588	1,23
1,46		524	1,22
1,44		455	1,21
1,42		381	1,20
1,40		301	1,19
1,39		259	1,18
1,38		215	1,17
1,37		170	1,16
1,36		123	1,15
1,35		073	1,14
1,34		022	1,13
1,33	0,22	968	1,12
1,32		912	1,11
1,31		854	1,10
1,30		793	1,09
1,29		729	1,08
1,28		662	1,07
1,27		593	1,06

Beispiel / Exemple: K = 6 → B = 0,24958

Bild 14
Image 14



Der Übersetzungsstern

Alle mit Standard-Kettenrädern erreichbaren Übersetzungsverhältnisse können dem Übersetzungsstern entnommen werden.

L'étoile des rapports d'engrenage

Tous les rapports d'engrenage, possibles avec des pignons standard, peuvent être extraits de cette étoile.