

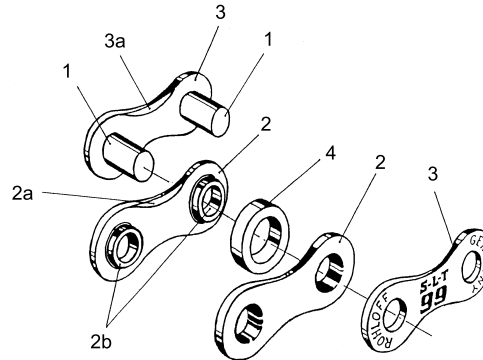
Technische Informationen zur Fahrradschaltungskette Rohloff SLT-99 1/2" x 3/32"

Kettenaufbau

Die Schaltungskette besteht bei einer Länge von z.B. 114 Gliedern aus 456 Bauteilen. An den Innenlaschen (2) sind Lagerkragen (2b) ausgezogen. Damit drehen sich die Innenlaschen (2) auf den Bolzen (1). Auf der Kragenaußenseite drehen sich die Rollen (4). Die Fasen (2a) der Innenlaschen sind Einlaufhilfen, sie sorgen bei Kettenschräglauf für ruhigen Einlauf der Kette in die Verzahnung. Die Fasen (3a) der Außenlaschen werden von Fangzähnen der Ritzel und Kettenblätter beim Schaltvorgang erfaßt und dienen damit als Schalthilfe.

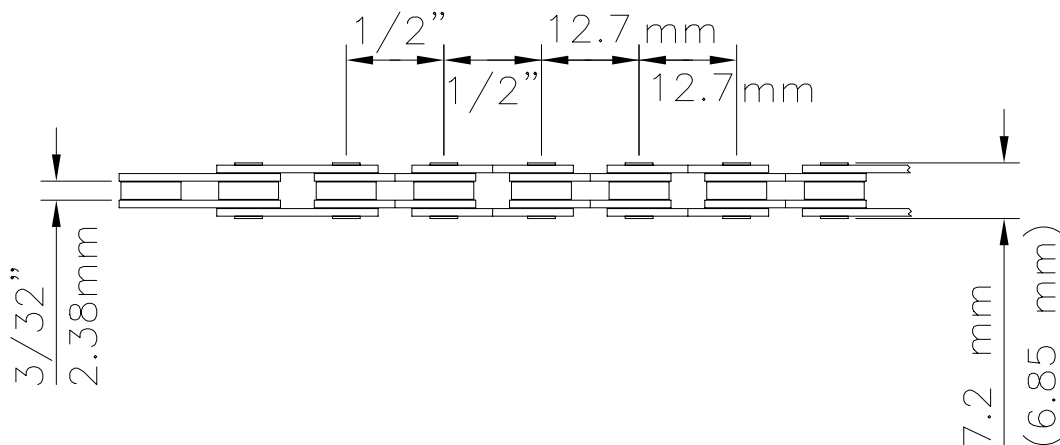
Bauteile:

- 1 Bolzen
- 2 Innenlasche
- 2a Einlauffase
- 2b Lagerkragen
- 3 Außenlasche
- 3a Schaltfase
- 4 Rolle



Kettenmaße

Schaltungsketten haben weltweit die Maße 1/2" x 3/32" (12,7mm x 2,38mm). Das erste Maß bezeichnet den Abstand von Gelenk zu Gelenk (die Kettenteilung), die bei allen Ketten immer genau gleich ist. Das zweite Maß bezeichnet das kleinste Innenmaß, also die Breite zwischen den Innenlaschen, wo die Kettenräder eingreifen. Über die Bolzen gemessen besitzen alle modernen Schaltungsketten ein äußeres Kettenmaß zwischen 7,05 und 7,2mm. Ausnahmen: Die neuen 9-fach Ketten mit einer äußeren Breite von 6,6 bis 5,8mm und einer inneren Breite von ca. 2,2mm.



Funktion der Kette

Neben der Aufgabe einer möglichst verlustfreien Leistungsübertragung (Wirkungsgrad je nach Übersetzung und Zustand zwischen 96 und 98%), hat die Schaltungskette auch die wichtige Funktion als Schaltorgan. Dafür benötigt sie eine möglichst große seitliche Flexibilität, ohne dabei Verdrehstabilität verlieren zu dürfen. Die seitliche Flexibilität ist wichtig für präzises und schnelles Reagieren beim Kettenradwechsel. Die Verdrehstabilität ist wichtig für einen sicheren Einlauf der Zähne in die Kette.



Hochleistungseinsatz

Im harten sportlichen Einsatz treten für das Fahrrad und die Antriebskomponenten extreme Belastungen auf. Das bedeutet für die Kette: Kettenzugkräfte bis 500kg, hohe Kräfte auf Laschen- und Bolzenverbindungen beim Schalten unter Last und im MTB-Einsatz starke Verschmutzung. Bei diesen harten Ansprüchen bieten nur hochwertige Ketten die nötigen Sicherheitsreserven.

Um hier Maßstäbe zu setzen, macht Rohloff zusätzlich zu den üblichen Angaben über Maße und Gewicht auch alle wichtigen Angaben zu Werkstoffen, Beschichtungen, Festigkeiten und Bolzenhaltekräften.

Technische Daten der Rohloff-Ketten

Material:	Laschen: Hochfester Vergütungsstahl, vernickelt Bolzen: Gehärteter Edelstahl, Chromcarbid beschichtet Rollen: Hochfester Vergütungsstahl, Chromcarbid beschichtet
Art:	1/2" x 3/32", super narrow
Länge:	Straße: 114 Glieder, ATB: 116 Glieder, Trial: 110 Glieder
Baubreite:	Straße 9-fach: 6,8mm, ATB SH und Straße 8-fach: 7,1mm, Trial: 7,1mm
Gewicht:	Straße 9-fach: 278g/100 Gl., ATB SH und Straße 8-fach: 290g/100 Gl., Trial: 290g/100 Gl.
Reißfestigkeit:	> 11000N (1100kg)
Elastizitätsgrenze:	> 7000N (700kg)
Seitliche Flexibilität:	2° pro Gelenk
Verdrehstabilität:	< 90° pro Meter
Bolzenhaltekräfte in Außenlasche:	Straße 9-fach: > 2500N (250kg), Straße 8-fach und ATB SH: > 3000N (300kg), Trial: > 3500N (350kg)

Unterschiedliche Einsatzbereiche verschiedener Kettentypen

Rohloff empfiehlt Ihnen unterschiedliche Kettentypen für unterschiedliche Einsatzbereiche:

Rohloff S-L-T 99 Straße 9-fach und MTB 9-fach (6,8mm Baubreite)

Die superschmale Kette ist besonders für den Einsatz in Verbindung mit 9-fach Komponenten konzipiert und entspricht den höchsten Anforderungen im Radrennsport. Aufgrund der Einführung von 9-fach Komponenten im MTB-Bereich haben wir zu unserer seit Jahren bewährten 9-fach Straßenkette eine 9-fach MTB-Kette mit 6,8mm Baubreite entwickelt.

Beim MTB treten höhere Kettenkräfte als im Straßenradspport auf, besonders in kleinen Gängen und beim Schalten unter Last. Im Vergleich zu unserer 9-fach Straßenkette sind die Bolzen und Laschen entsprechend vorsortiert und ausgesucht. Um eine nochmalige Steigerung der Bolzenhaltekräfte gegenüber der Straßenkette zu erzielen, werden die Bolzen der MTB-Kette stärker vernietet.

Rohloff S-L-T 99 Straße 8-fach und ATB SH (7,1mm Baubreite)

Diese Kette ist eine Hochleistungskette für alle Einsatzzwecke auf Straßen-, Trekking- und Mountainbikes. Die Vernietung dieser Ketten entspricht höchsten Anforderungen im Hochleistungs-MTB-Sport. Diese Kette ist voll IG kompatibel.

Rohloff S-L-T Trial

Diese Kette ist mit einer extrem starken Sondernietung versehen. Der sichere Einsatz dieser Kette setzt eine sorgfältige Mehrfachvernietung des Verschlußbolzens voraus.

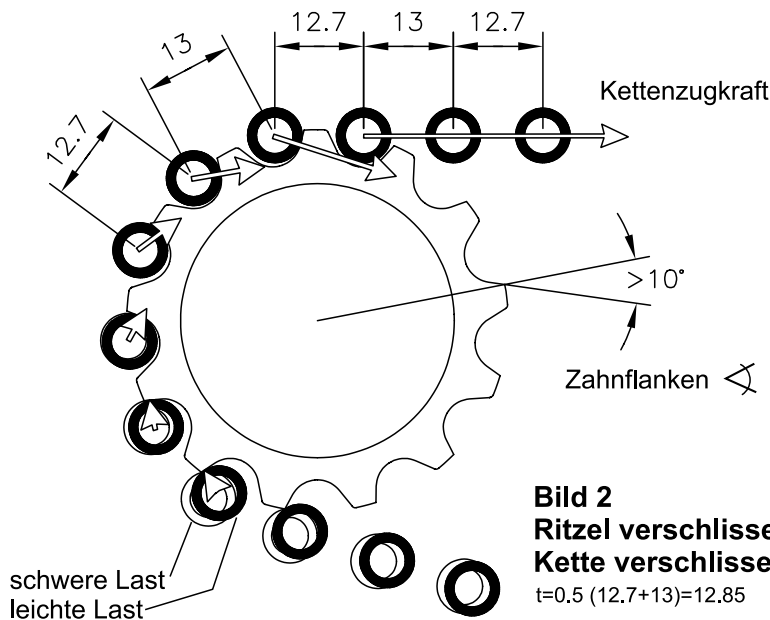
Compact-Drive (kleine Zähnezahlen):

Vorteile	Nachteile
kleine Räder (mehr Bodenfreiheit) geringeres Gewicht kurzer Schaltkäfig bessere Umwerferfunktion, da kleinere Zähnezahl-differenzen zu schalten sind.	erhöhter Verschleiß, da weniger Zähne tragen und da die Kettenblätter ebenfalls klein sind, höhere Kettenkräfte entstehen. Nur kleine verschleißbedingte Kettenlänge zulässig, da sonst Funktionsstörung.

Ketten- und Ritzelverschleiß

Was passiert, wenn Kette und Ritzel verschlissen sind?

Bild 2 zeigt einen verschlissenen Kettentrieb. Bolzen und Lagerkragen sind eingelaufen und die durchschnittliche Kettenteilung hat sich von 12,7mm auf 12,85mm verlängert. Die Zahnflankenwinkel haben sich durch Verschleiß an die Kettenlänge angepasst und sind ebenfalls größer geworden. Dadurch werden mehr Zähne zum Kraftabbau benötigt.

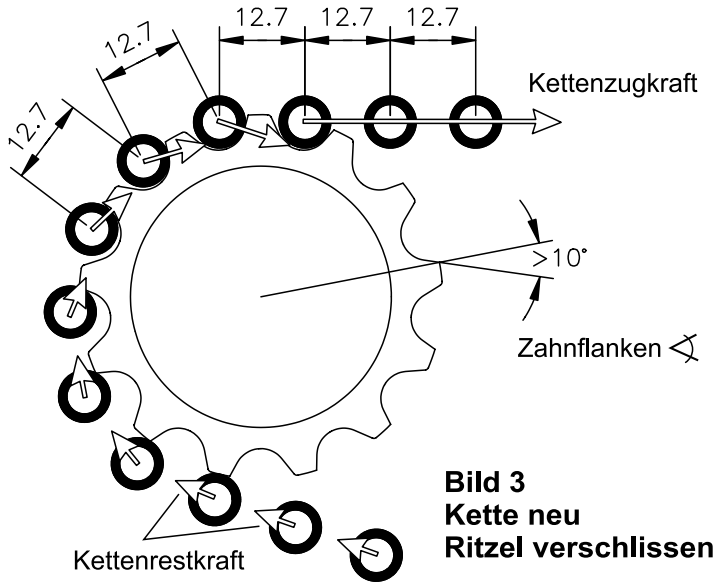


Bei leichter Last (schwarze Rollen) können die Rollen gerade noch in die Zahnluken schwenken. Das System funktioniert noch. Bei hoher Last (weiße Rollen) rutscht die Kette weiter auf den Zahnflanken nach oben, da ein weiterer tragender Zahn, der zum Kraftabbau benötigt würde, nicht vorhanden ist. Die einlaufenden Rollen schlagen auf den Zahnköpfen auf, und die Kette springt über.

Daraus ergibt sich, daß der Kettentrieb nur bis zu einer bestimmten Verschleißgrenze zuverlässig funktioniert. Diese liegt für Ketten bei einem Gelenkverschleiß bis 0,1mm pro Gelenk und bei mittleren und kleinen Ritzeln darf der Zahnflankenwinkel nicht größer als 10° werden.

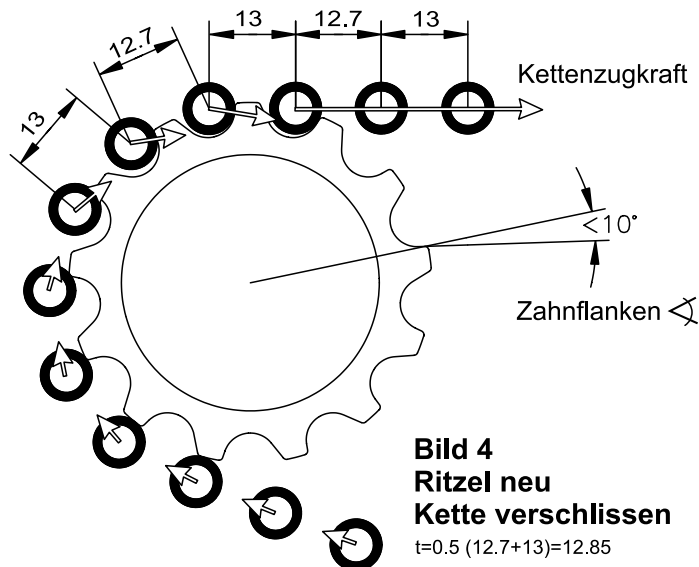
Was passiert bei neuer Kette, wenn die Ritzel verschlissen sind?

Dies zeigt Bild 3. Der Zahnflankenwinkel ist größer als 10° . Bereits bei geringer Last wandert die Kette auf den Zahnflanken hoch, weil die Zähnezahzahl nicht ausreicht, um die Kraft vollständig abzubauen. Die Kette kann je nach Verschleißzustand des Ritzels bei hoher, aber auch schon bei geringer Kettenlast überspringen.



Was passiert bei neuen Ritzeln, wenn die Kette verschlissen ist?

Bild 4 zeigt eine Kette, die über das Verschleißgrenzmaß von 0,1mm gelangt ist. Die gelangte Kette kann nur auf zwei Zähnen tragen, da weitere Rollen wegen der Kettenlängung nicht zur Anlage am Zahn kommen. Das reicht zum Abbau der Kettenkraft nicht aus. Daher springt die Kette sofort über.



Zahnhöhe der Ritzel

Höhere Zähne ergeben nur dann einen Sinn, wenn durch größere Zähnezahlen mehr Zähne zum Kettenkraftabbau zur Verfügung stehen. Dann läuft die Kette auch bei größerem Verschleiß (über 0,1mm) noch zuverlässig auf einer höheren Zahnflankenposition weiter. Bei Ritzeln mit weniger als 14 Zähnen sind aber die dafür benötigten Zähne nicht vorhanden. Deshalb können bei Ritzelpaketen, die mit 11 oder 12 zahnigen Ritzeln beginnen, zum besseren Schalten alle Zahnköpfe niedrig gehalten werden. Denn zur sicheren Funktion der kleinen Ritzel auf diesem Block darf eine Kettenlängung von mehr als 0,1mm ohnehin nicht zugelassen werden.

Zahnbreite

Aus Gewichtsgründen wurden die Ritzelbreiten auf 1,85mm reduziert. An den Schaltgassen werden die Zähne teilweise noch schmaler. Auf den schmalen Kontaktflächen Zahn- Kettenrolle entsteht dadurch sehr hoher Druck. Im harten Einsatz und insbesondere bei Kompaktantrieben kommt es vor, daß die Zahnflanken unter der hohen Last deformiert werden. Man erkennt dies an der Gratbildung an den Zähnen. Der Effekt ist derselbe wie bei verschlissenen Ritzeln - die Kette springt über. Dies kann lange bevor die Kette ihr Verschleißgrenzmaß erreicht hat passieren.

Elastische Kettenlängung

Elastische Kettenlängung bezeichnet den Längenzuwachs unter Last, welcher sich ähnlich wie bei Gummi nach Entlastung vollständig zurückbildet. Unter hoher Last kann die resultierende Teilungsverlängerung größer als das zulässige Verschleißgrenzmaß der Kette von 0,1mm pro Gelenk werden. Je nach Konstruktion der Kette fällt die entstehende elastische Längung unterschiedlich groß aus. Diese trägt daher neben der verschleißbedingten Längung zu einem wesentlichen Teil des Ritzel- und Kettenblattverschleißes bei. Die Konstruktionsmerkmale der Rohloff-Ketten - trochoidenförmige Lagerkragen und ausgewogene Laschenquerschnitte bei gleichmäßiger Laschenmaterialstärke von 1mm - machen die Rohloff-Kette zur stabilsten auf dem Markt. Sie ist daher im Vergleich zu anderen Ketten trotz gleichem Gewicht und unter gleicher Kettenlast diejenige, welche die niedrigste Längung aufweist. dadurch werden Ritzel und Kettenblätter geschont.

Verschleißprüfung und Service

Kette und Ritzel sind wie Reifen und Bremsklötze Verschleißteile. Da bei einem Hochleistungsantrieb alle Teile, auch Kette und Ritzel, gewichtsmäßig voll ausgereizt sind, kann von der Serviceseite aus die Funktionssicherheit nur garantiert werden, solange die zulässigen Verschleißgrenzmaße nicht überschritten sind. Dies kann nur zuverlässig mit geeigneten Meßinstrumenten festgestellt werden.

Die Prüfung mit dem Rohloff Caliber erfaßt schnell und zuverlässig das Kettenverschleißgrenzmaß von 0,1mm pro Gelenk. Die Prüfung mit dem Rohloff HG-IG-Check erfaßt bei HG- und IG-Ritzeln das Zahnflankenverschleißmaß.

Eine Prüfung der vorderen Kettenblätter kann augenscheinlich vorgenommen werden. Zeigen die Zähne ein sägezahnförmiges Bild, müssen sie getauscht werden. Entstehender Grat sollte in jedem Fall entfernt werden (chain-suck Gefahr). Bei rechtzeitigem Kettenwechsel und bei der Verwendung angemessener Materialien für die Kettenblätter (kleine Blätter aus Stahl) halten diese allerdings recht lange, da sich der Verschleiß erst in sehr fortgeschrittenem Stadium wegen der großen Umschlingung der Kette (viele Zähne zum Kräfteabbau) durch Kettenspringen bemerkbar macht.