

Dank wartungsfreier Lager immer gut gefedert

Mountainbikes verfügen außer einer gefederten Vordergabel immer häufiger über eine Hinterradfederung. Hier kommen wartungsfreie Gelenklager zum Einsatz. Bei der Mehrgelenker-Hinterbaukonstruktion führen sie in Kombination mit Axialnadelkränzen zur gewünschten Steifigkeit bei gleichzeitiger radialer Stoßlastaufnahme.

Als Mitte der Siebzigerjahre die ersten Mountainbikes entwickelt wurden, war nicht abzusehen, dass deren Verkaufszahlen die aller anderen Fahrradtypen überflügeln würden. Kennzeichen eines Mountainbikes sind beispielsweise der dicke Rahmen, die breiten, meist grobstolligen Reifenprofile und eine Schaltung mit kleiner Übersetzung.

Inzwischen werden die unterschiedlichsten Modelle angeboten. Zwischen den einzelnen Typen gibt es große Unterschiede – nicht nur im Design, sondern vor allem in der jeweiligen Fahrradtechnik begründet. Mittlerweile verfügen die Räder neben einer gefederten Vordergabel immer häufiger über eine Hinterradfederung.

Durch die konforme Berührgeometrie kann das wartungsfreie Gelenklager Radial- und geringe Axiallasten übertragen.



Vollfederung sorgt für höhere Fahrsicherheit des Mountainbikes

Die Vorteile des voll gefederten Mountainbikes (Full Suspension) gegenüber einem mit ungefedertem Hinterrad (Hardtail) liegen im besseren Bodenkontakt des Hinterrades und somit in der höheren Fahrsicherheit. Im Gegensatz zum Hardtail, das schon bei kleinen Schlägen hüpfte, klebt das gefederte Hinterrad quasi am Untergrund. Auch in Kurven ist die Bodenkontaktzeit bei Vollfederung deutlich länger. Neben dem erhöhten Grip dreht das Hinterrad auch seltener durch, da Lastspitzen gepuffert werden.

Beim sogenannten Mehrgelenker befindet sich zwischen Kurbel und Hinterradachse genau wie beim Eingelenker nur ein Gelenk. Die Hinterradachse bewegt sich also beim Einfedern auf einer Kreisbahn. Das Gelenk an der Hinterradachse liegt in der Sitzstrebe und nicht in der Kettenstrebe. Der Hinterbau ist an zwei Stellen mit dem Rahmen verbunden, wodurch die Steifigkeit, aber auch der Fertigungsaufwand steigt. Der Mechanismus kann so konstruiert werden, dass das Federelement günstiger als beim Eingelenker angelenkt wird. Das ist neben der höheren Steifigkeit der Hauptvorteil dieses Systems.

Einsatz macht Lagerung mit hohem Stoßlast-Aufnahmevermögen nötig

Aufgrund der meist sehr anspruchsvollen Betriebsverhältnisse sind Mountainbikes auf eine Lagerung mit hohem Stoßlast-Aufnahmevermögen angewiesen. Hier kommen LFD-Gelenklager zum Einsatz.



Der Innenring eines Radialgelenklagers hat eine kugelige Außenform und der Außenring eine entsprechende hohlkugelige Innenform. Aufgrund der großen Kontaktfläche können hohe Kräfte übertragen werden. Die Gelenklager der LFD-Gruppe sind einbaufertige und genormte Präzisionsbauteile. Sowohl der Außendurchmesser als auch der Bohrungsdurchmesser des Lagers sowie die Kugelkontaktflächen werden mit höchster Präzision gefertigt.

Wartungsfreie Gelenklager sind das tragende Präzisionselement, mit dem beispielsweise dem Hersteller Juchen Bike die Trennung des Hinterbaus vom Rahmen gelingt, ohne, dass dieser an Steifigkeit verliert. Bei der Mehrgelenker-Hinterbaukonstruktion wird auf Erfahrungen aus dem Motorradsport zurückgegriffen.





Mit der intelligenten Anordnung und Kombination von Gelenk- und Wälzlagern, die axiale und radiale Lasten getrennt aufnehmen, ist eine optimale Verwindungs- und Seitensteifigkeit realisierbar. Axialnadelkränze zeichnen sich durch eine hohe axiale Tragfähigkeit und größere axiale Steifigkeit aus (Bild 1). Die Verknüpfung des wartungsfreien Gelenklagers mit einem Axialnadelkranz führt zur gewünschten Steifigkeit bei gleichzeitiger radialer Stoßlastaufnahme.

Die Idee einer Federung am Fahrrad ist nicht neu. Mit dem Auftauchen des Mountainbikes änderten sich jedoch die Ansprüche an Bikes und Fahrer elementar: Wenn man abseits der befestigten Wege fährt und dies mit stetig steigenden Geschwindigkeiten verbunden wird, verspricht eine Federung besseren Bodenkontakt, eine größere Laufruhe des Rades, eine geringere Belastung der Wirbelsäule und nicht zuletzt weniger Ermüdungserscheinungen des Fahrers.



Bild 1: Die Kombination des wartungsfreien Gelenklagers mit dem darüber liegenden Axialnadelkranz führt zur gewünschten Steifigkeit bei gleichzeitiger radialer Stoßlastaufnahme.



Bild 2: Die Gelenklager für die Federung des Hinterrads nehmen eine hohe Stoßlast auf.

Entwicklung führt hin zu größeren Federwegen bei reduziertem Gewicht

Gegenwärtige Entwicklungen zielen nun auf immer größere und qualitativ bessere Federwege bei gleichzeitig reduziertem Gewicht des gesamten Fahrrades. Die in Handarbeit hergestellten Aluminiumrahmen sind individuell auf den Kunden zugeschnitten. Für seine Fullsuspension-Bikes verwendet Juchem hochbelastbare Industrielager von LFD. Dabei legt der Hersteller Wert auf Wartungsfreundlichkeit und Effizienz im Zusammenspiel der Einzellager. In Mountainbikes kommen in der Regel wartungsfreie Lager zum Einsatz. Durch spezielle O-Ringe, die zum Abdichten unter die Schraubköpfe gelegt werden, entstehen keine nennenswerten Probleme durch Verschmutzung. Die Bauteile sind so exakt aufeinander abgestimmt, dass nicht unnötig Druck auf die Bauteile einwirkt.



Um Torsionskräfte optimal aufnehmen zu können, werden an den hinteren ausfallenden Drehpunkten zu den Gelenklagern Axialnadellager zur Unterstützung eingesetzt. Um den extrem hohen Belastungen, die durch härteste Fahrweise hervorgerufen werden, entgegenzuwirken, wird an der vorderen Schwinge auf die sicheren Nadel-Axialkugellager gesetzt.

Trocken laufende wartungsfreie Radiallager

Wartungsfreie LFD-Radialgelenklager sind nach DIN ISO 12240 in ihren Anschlussmaßen genormt. Ein mit sphärischer Außenkontur versehener Innenring wird durch einen mit sphärischer Innenfläche versehenen Außenring und eine fixierte polymere Gleitschicht geführt. Durch die konforme Berührgeometrie gelingt dem Gelenklager die Übertragung von Radial- und geringen Axiallasten.

In der Gleitschicht ist ein Trockenschmierstoff eingebracht, der einen wartungsfreien Betrieb der Gelenklager ermöglicht. Um diesen Schmierstoff zu aktivieren, ist ein Verschleiß notwendig. Sobald allerdings die nutzbare Dicke der Gleitschicht abgetragen ist, kann dies zum Ausfall des Lagers führen. Um letztendlich eine ausreichende Lebensdauer sicherzustellen, ist deshalb eine optimale tribologische Abstimmung von metallischer Oberfläche und Innenring sowie der Anlage der polymeren Gleitschicht Voraussetzung.



Bild 3: Durch O-Ringe werden die wartungsfreien Gelenklager vor Verschmutzungen geschützt