

Innenlager bzw. Tretlager

1. Innenlagerarten

1.1 Thompson - Keilbefestigung

Hier befestigt die Tretkurbeln ein konischer Keil, welcher in einer quer zur Tretlagerachse angebrachten Bohrung der Tretkurbel montiert wird und gegen eine Fläche an der Innenlagerwelle presst. Diese Methode ist veraltet und wird kaum noch verwendet.

1.2 Vierkant-Konuslager

Ausbildung der Achsenden als konischer Vierkant, der durch eine Schraube in einen passenden Innenvierkant der Kurbel gepresst wird.

Die Achse und die beiden Konen bilden eine Einheit. Die Lagerschalen werden in das Tretlagergehäuse des Rahmens eingeschraubt. Die Kugeln laufen dann direkt zwischen dem Konus und der Lagerschale. Innenlager in dieser Bauart sind zwar wartungsaufwändig aber auch justierbar. Sie erreichen bei guter Pflege eine entsprechend hohe Laufleistung.

Lager dieser Bauart erfordern ein sehr präzise bearbeitetes Tretlagergehäuse mit parallelen Außenflächen und eine exakte Einstellung des Lagerspiels. Deshalb werden solche Lager in der Grosserienfertigung nicht mehr verwendet. Ein weiterer Nachteil ist, dass diese Lager zum Rahmeninneren hin nicht abgedichtet sind. Deshalb kann Wasser in das Innenlager laufen und dort zu Korrosion führen bzw. das Lagerfett verdrängen.

Beim Konuslager wird eine der beiden Lagerschalen - gewöhnlich die linke - zur Einstellung des Lagerspiels eingesetzt und durch einen Konerring gesichert. Durch die beim Treten wirkende umlaufende Kraft, die auf die Lagerschalen wirkt, entsteht in Verbindung mit dem vorhandenen radialen Spiel im Tretlagergewinde ein Drehmoment, dessen Richtung entgegengesetzt zur Drehrichtung der Tretkurbeln ist.

Da die **linke** Lagerschale **Rechtsgewinde** hat, würde sie sich ständig fester drehen. Dies wird durch den Konerring, der auf das Gewinde der Schale aufgeschraubt und gegen das Tretlagergehäuse festgezogen wird, verhindert.

Die andere, nicht einstellbare Lagerschale - gewöhnlich die rechte - besitzt einen Bund, bis zu dessen Anliegen am Tretlagergehäuse die Schale fest eingeschraubt wird. Durch die umlaufende Kraft beim Treten wirkt ständig ein nach links gerichtetes Drehmoment, das ein Lösen der Lagerschale mit **Linksgewinde** verhindert. Bei Tretlagern mit einem Rechtsgewinde auf der rechten Seite besteht zwar ein größeres Risiko, dass die Lagerschale sich lockert, erfahrungsgemäß passiert dies jedoch nicht - um sicher zu gehen, kann man die **rechte Schale** mit Schraubenkleber fixieren.

1.3 Vierkant-Industriekugellager

Auf der Achswelle befinden sich zwei Passungen, auf denen Rillenkugellager montiert sind. Diese Einheit wird durch zwei Lagerschalen im Tretlagergehäuse des Rahmens fixiert.

Gegenüber dem klassischen Konuslager hat diese Bauart den Vorteil, dass durch Verwendung von beidseitig abgedichteten Industriekugellagern ein, auch nach innen hin, dichtes Tretlager gebaut werden kann. Auch für diese Lagerbauart ist eine präzise Bearbeitung des Tretlagergehäuses erforderlich. Falls zwischen den Außenringen der beiden Industriekugellager keine starre Abstandshülse montiert ist, muss beim Einschrauben der äußeren Lagerschalen in den Rahmen darauf geachtet werden, dass die Lager nicht verspannt werden. Die Lagerschalen dürfen nur soweit eingeschraubt werden, dass ein leichter Lauf der Lager ohne Axialspiel erreicht wird. Anschließend wird mit einem Konerring abgesichert.

1.4 Vierkant-Patronenlager

Die Tretlagerwelle und die Kugellager werden in einen Zylinder (Patrone) eingesetzt und justiert. Der Zylinder wird dann verpresst, so dass kein Schmutz in das Innere gelangen kann. Die Patrone wird dann mit zwei Gewindeschalen in das Tretlagergehäuse eingeschraubt. Manchmal ist die rechte Lagerschale auch fester Bestandteil der Patrone.

Patronenlager benötigen keine Wartung, da sie sich aber nicht justieren lassen, müssen sie ausgetauscht werden, wenn ein entsprechendes Lagerspiel vorhanden ist.

Das Patronenlager ist die logische Weiterentwicklung des Innenlagers mit Industriekugellagern und Abstandshülse.

Da beim Patronenlager die Abstandshülse kein loses Teil ist, sondern die Industriekugellager umschließt, ist die Genauigkeit des Tretlagergehäuses nicht erheblich. Die korrekte Ausrichtung der Kugellager und der Achswelle zueinander, wird durch die Patrone garantiert. Daher ist diese Lagerart die in der Massenfertigung am meisten verwendete.

1.5 Vielzahn-Patronenlager, ISIS bzw. OKTALINK

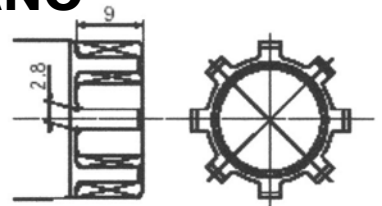
Hier ist das Achswellenende als Vielzahn (SHIMANO OKTALINK oder ISIS-Verzahnung) gestaltet, der in eine entsprechend gezahntes Kurbelloch greift.

Da das Innenlager einen wichtigen Teil zu möglichst steifen Kurbeln beiträgt, erfolgt beim **SHIMANO OKTALINK** Innenlager die Verbindung über eine Achsfachverzahnung mit größerem Durchmesser als beim Vierkant. Die Innenlagerachse ist hohl.

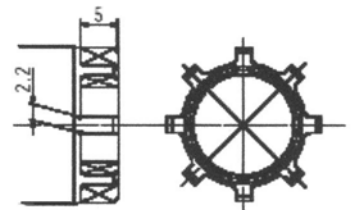


SHIMANO

BB-ES71
BB-ES51
BB-ES30
BB-C900



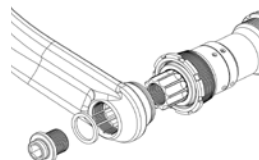
BB-M952
BB-7700
BB-7703
BB-7710
BB-6500
BB-5500



Kompatibilitätsliste Innenlager zu Kurbelgarnitur u. Demontagehinweise siehe Seite 5.

Der **ISIS*** Antrieb wurde 1998/99 von der King Cycle Group, Truvativ, und Race Face entwickelt. Er beruht im Gegensatz zu SHIMANO's OKTALINK auf einer Hochachse, deren Enden als Vielzahn mit je 10 Zähnen versehen sind. Die nähere Beschreibung enthält das Standard-Dokument des ISIS Drive Standard Committee unter der Rubrik Normen dieser Website.

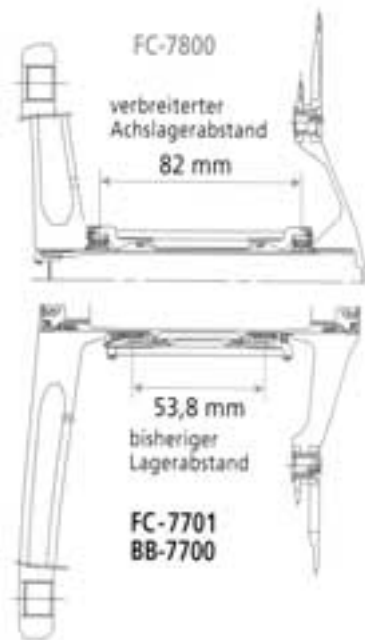
*International Spline Interface Standard



1.6 SHIMANO HOLLOWTECH-II

HOLLOWTECH II vereint Kurbeln und Innenlager. Die Zahl der Teile und auch das Gewicht wird verringert, die Festigkeit und die Kraftübertragung werden gesteigert. Die Vergrößerung von Achse und Lager führt zu einer besseren Lastverteilung, erhöhter Steifigkeit und Festigkeit. Hinzu kommt noch der

isdauer.
e, Einstellung und Wartung.



1.7 FAUBER Antrieb

Für BMX Räder gibt es ausserdem noch Tretkurbeln mit dem sog. Fauberlager. Dabei werden beide Tretkurbeln und die Innenlagerwelle durch ein einziges, gebogenes Stück Rohr gebildet. Für solche Lagereinheiten benötigt man spezielle Fahrradrahmen mit sehr grossen Tretlagergehäusen, weil die Einheit zur Montage durch das Tretlagergehäuse „gefädelt“ werden muss. Anschliessend werden die Lagerkonusen von aussen über die Kurbeln geschoben und auf einem auf der Welle befindlichen Gewinde verschraubt. Der Vorteil solcher Lagergehäuse ist die direkte Kraftübertragung zwischen Welle und Kurbeln.



2. Innenlager-Gehäußegrößen und -Gewindemaße

Italienisch (ITA)	70 mm breit 35,9 mm Außendurchmesser der Lagerschalen 1,42" x 24 T (36 x 1,058 metrisch) Gewinde (beidseitig Rechtsgewinde)
Englisch (BSC*, BSA**)	68 mm, 70 mm und 73 mm breit (HOLLOWTECH-II auch 83 mm breit) 34,7 mm Außendurchmesser der Lagerschalen 1,37" x 24 T (34,8 x 1,058 metrisch) Gewinde, linke Seite mit Rechtsgewinde und rechte Seite Linksgewinde (selten Rechtsgewinde)
Französisch (FRA)	68 mm breit 34,8 mm Außendurchmesser der Lagerschalen 1,378" x 25,4 T (M 35 x 1 metrisch) Gewinde (beidseitig Rechtsgewinde - selten auf der rechten Seite Linksgewinde)
ISO***	1,375" x 24 T (34,9 x 1,058 metrisch) Gewinde.
Thompson-/Glockenlager	40,0 mm Außendurchmesser der Schlagschalen
Fauber	46 x 1,058 mm. Verschiedene Tretlagerkonen.

* BSC = British Standard for Cycle

** BSA = Birmingham Small Arms

*** ISO = International Organisation for Standardization

3. Innenlager-Achsbreiten

Einfach-Ketten(-rad)blatt	107 mm, 108 mm breit
Zweifach-Ketten(-räder)blätter	113 bis 117 mm breit
Dreifach-Ketten(-räder)blätter	119 bis 123 mm breit
für Tandem oder ATB auch	126 bis 132 mm breit.

4. Innenlager-Achsgewinde

Schrauben für Hohlachsen = M 8 x 1 mm
Muttern für Vollachsen = M 10 x 1.25 mm
Schraubenkopf als Sechskant M 14 oder M 15 oder mit Innensechskant.

5. Innenlager-Achs-Vierkantgröße

SHIMANO fertigt den Vierkant der Innenlagerachse nach Japanischem Industrie Standard (JIS) = **12,63 mm** Kantenlänge.

Campagnolo u.a. Hersteller fertigen den Vierkant jedoch nach ISO Norm = **12,50 mm** Kantenlänge.

Es besteht deshalb **keine** Kompatibilität zwischen den beiden Systemen.

6. Tretkurbel- und Pedalgewindemaße

Tretkurbel-Abzugsgewinde	22 x 1 mm
Pedalgewinde - ISO	9/16" x 20 T (14,29 x 1,27 mm)

7. Kompatibilität von SHIMANO Oktalink Innenlager zu SHIMANO Kurbelgarnituren

Innenlager:

Kurbelgarnitur:

Rennrad

BB-7703/7700/6500/5500

FC-7703/6503/6500/5505/5502

(Dura-Ace 7700, Ultegra 6500, 105er 5500 Gruppen)

Fitnessrad

BB-7700/6500/5500

FC-7701/6500/5502

Mountainbike

BB-ES51/30

FC-M530

(Deore Gruppe)

BB-ES51/30-AK

FC-M531

BB-ES51/30(-K)

FC-M470

BB-ES51/30(-E)

FC-M440-O

BB-ES51-K

FC-M510-KO/M540-K

BB-ES51(-E)

FC-M510-O/M540

Komfortrad

BB-C900

FC-C900

(Nexave C900)

8. Demontage von SHIMANO Oktalink Kurbelgarnituren

Zur Demontage der Kurbelgarnituren FC-5502/5505 und der älteren FC-4401/4404/3301/3304 sowie der FC-M572 sind 2 Werkzeuge erforderlich.

Es sind dies der Spezialadapter SHIMANO **TL-FC15** und der Kurbelabzieher SHIMANO **TL-FC10** bzw. kompatible Werkzeuge.