



## Die Kugellager

### Wichtige Begriffe

#### ABEC

Kugellager sind praktisch das Herzstück des Skates. Die Qualität der Kugellager kann stark variieren. Zur Qualitätsbeurteilung von Kugellagern hat sich die sogenannte **ABEC**-Bezeichnung (**Annular Bearing Engineering Committee**) durchgesetzt. ABEC ist ein Fertigungsstandard bezüglich Laufgenauigkeit und Fertigungstoleranz der Lager. Die Toleranzen beziehen sich auf  $\mu$ -mm! In der Regel werden ABEC 1, 3, 5 und 7 Kugellager angeboten. Die Fertigungstoleranzen und damit die Qualität eines Kugellagers verbessern sich entsprechen des ABEC-Grades. Es ist jedoch zu beachten, dass der Leichtlauf eines Kugellagers auch von anderen Faktoren – wie etwa der verwendeten Materialien für die verschiedenen Bauteile eines Kugellagers sowie die Wahl des Schmiermittels beeinflusst werden.

#### Hinweis:

Ein schlecht geschmiertes ABEC 7 Kugellager kann qualitativ schlechter als ein leichtläufiges ABEC 1 Lager sein.

#### ILQ

- ILQ ist ein Markenname des Herstellers Twincam.
- ABEC ist dagegen ein übergreifender Industriestandard, der die Maßgenauigkeit bezeichnet.

ILQ/Twincam definieren mit Ihrer Skala einen eigenen, unabhängigen Standard, der dem ABEC-Standard ähnelt (vgl. ABEC 7 – ILQ 7). Zwar hat Twincam offiziell nie dargestellt, worauf die Messstandards beruhen, jedoch muß man auch zugeben, dass die Maßgenauigkeit ABEC nicht allein entscheidend für die Rundlaufeigenschaften des Lagers beim Skaten ist. Viele andere Faktoren müssen berücksichtigt werden, wenn die Eignung für Inlineskaten beurteilt werden soll (wie verhält sich das Lager unter starker Last? Welches Stahlqualität wird verwendet? etc.).

Fakt ist – und dazu liegen uns auch interne Messergebnisse der Firma INA / Schweinfurt vor – dass Twincam/ILQ Kugellager sehr gute Rundlaufeigenschaften aufweisen. Also am besten selbst testen und seine Meinung zum Lager bilden.

#### Freespinn

Die Freespinn Technologie wird bei den Powerslide ABEC 5 und ABEC 7 Kugellagern eingesetzt. Bei den Kugellagern mit Freespinn Technologie wird ein spezieller Schmierstoff eingesetzt. Resultat: Die Kugellager laufen lange Zeit sehr leichtgängig. Die Powerslide Freespinn Kugellager sind eine günstige Alternative, die Kugellager der Skates zu tunen. Speedskate Komplett-Sets von Powerslide sind ab Werk mit ABEC 7 Freespinn Kugellagern ausgerüstet.

**weitere Informationen zum Thema finden Sie unter: <http://www.rollsport.de>**

## Materialien – Außenring und Lauffläche

### **Cronitect**

Hochfeste, verschleiß- und korrosionsbeständige Werkstoffe sind Grundvoraussetzung für hochwertige Kugellager. Sie müssen auch unter extremen Einsatzbedingungen zuverlässig funktionieren, etwa unter schlechten Schmierungsbedingungen (Mangelschmierung) oder gar bei Trockenlauf. Das Cronitect Kugellager von INA/FAG ist ein Produkt der konsequenten Weiterentwicklung der bereits heute angebotenen Lösungen.

Cronitect bezeichnet die Kombination eines nahezu allgemein verfügbaren martensitisch härtenden rostfreien Stahls mit einem thermochemischen Randschicht-Behandlungsverfahren und zeichnet sich durch höchste Korrosionsbeständigkeit bei gleichzeitig hoher Verschleißfestigkeit aus.

### **Chromstahl**

Chromstahl gehört zur Gruppe der Edelstähle. Es handelt sich dabei um legierte oder unlegierte Stähle mit besonderem Reinheitsgrad. Für hochwertige Kugellager wird Chromstahl verwendet. Grundsätzlich wird es nicht nur für die Lager mit höherer ABEC-Zahl verwendet, sondern auch für (hochwertige) ABEC 1 Kugellager. Chromstahl Kugellager eignen sich sowohl für den Anfänger als auch für den Profi. Das Material hält in der Regel sehr lange, vorausgesetzt man reinigt die Kugellager regelmäßig. Den Kontakt mit Wasser sollte man meiden, damit das Material nicht rostet und die Kugellager unbrauchbar werden.

### **Karbonstahl**

Es besteht aufgrund des Namens „Karbon“ oft die Auffassung, dass es sich hierbei um hochwertige Kugellager handelt. Das Gegenteil ist allerdings der Fall! Karbonstahl wird nur bei Billig(st)-Kugellagern verwendet. Das Material ist sehr weich und verschleißt schnell. Die Verarbeitung der Laufflächen ist meist nicht so gut wie bei Chromstahl Kugellagern, so dass auch mehr Reibung entsteht und die Kugellager deutlich langsamer laufen.

Hinweis: Karbonstahl ABEC 7 Kugellager sind qualitativ schlechter als Chromstahl ABEC 1 oder ABEC 3 Kugellager. Speedskater oder ambitionierte Fitness Skater sollten daher die Finger von diesen Kugellagern lassen.

### **Edelstahl**

Die alleinige Begriffsdefinition, ein Edelstahl sei ein „chemisch besonders reiner“, „rostfreier“ oder „nichtrostender“ Stahl, ist ungenau bzw. falsch. Ein Edelstahl muss nicht zwangsläufig den Anforderungen eines nichtrostenden Stahls entsprechen. Trotzdem werden im Alltag häufig nur rostfreie Stähle als Edelstähle bezeichnet. Die Korrosionsbeständigkeit ist nur dann gewährleistet, wenn die Oberflächen fein geschliffen sind, so wie es bei den Powerslide/Twincam SUS rostfreien Kugellagern der Fall ist. Für diese Kugellager wird der Werkstoff WNr. 1.4021 (X20Cr13), AISI 420 verwendet.

### **Titanium**

Kugellager mit Titanlegierung werden eher selten angeboten. Die Titanlegierung sorgt für eine Die Kugellager zeichnen sich durch eine besonders harte Oberfläche und damit weniger Verschleiß und Laufwiderstand aus. Die Titanlegierung schützt das Kugellager zusätzlich vor Korrosion.

### **Keramik**

Man unterscheidet zwischen Vollkeramik Kugellagern, bei denen Sowohl die Laufflächen als auch die Kugeln aus Keramik sind und sog. Hybridlagern, bei denen nur die Kugeln aus Keramik sind. Vollkeramische Lager brauchen keine Schmierung, sind absolut korrosionsbeständig und Verschleiß nur sehr wenig. Hybride Lager sind etwas günstiger, brauchen aber Schmiermittel und sind auch bedingt wasserempfindlich. Die Laufeigenschaften sind aber deutlich besser als die von Lagern aus Stahl.

## Materialien – Käfig

### Stahlkäfig

Stahlkäfige werden häufig bei Kugellagern eingesetzt, haben aber gegenüber Käfigen aus Kunststoff Nachteile wie etwa:

- höheres Gewicht
- bei Einwirkung von Belastungen/Schlägen verformt sich der Käfig
- ewtl. Rostanfällig bei minderwertiger Qualität – siehe auch Information oben zur Materialwahl von Außenringen und Laufflächen

### Nylon Käfig

Kunststoffkäfige werden oft aus Nylon gefertigt. Teilweise werden sie durch Fiberglas verstärkt, um die Bruchstabilität zu erhöhen. Bei Twincam Kugellagern wird zusätzlich Teflon beigemischt, um den Reibungswiderstand noch weiter zu minimieren.

Die Nachteile, die bei den Stahlkäfigen genannt wurden sind die Vorteile der Käfige aus Kunststoff.

## Materialien – Deckscheibe

### Stahl Deckscheibe

Auch hier entscheidet die Qualität des Stahls letztendlich mit über die Qualität des Kugellagers. Kugellager aller Qualitätsklassen sind entweder einseitig oder beidseitig mit Stahl Deckscheiben ausgestattet. Von der Konstruktion her handelt es sich um eine Spaltdichtung aus einer profilierten Stahlblechscheibe.

Vorteile:

- berührungslos
- keine zusätzliche Reibung
- keine zusätzliche Temperaturerhöhung
- bis zur Drehzahlgrenze einsetzbar
- gute Dichtwirkung gegenüber Austritt von Schmiermitteln
- lange wartungsfreie Laufzeit

Nachteile:

- begrenzte Dichtwirkung gegenüber Verschmutzung und Wassereintritt

### Kunststoff Deckscheibe

Hier wird reibungsarmes PTFE (Polyterafluorethylen) verwendet. Bei Kugellagern mit der Zusatzbezeichnung 2RS sind die Deckscheiben wie ein Labyrinth konstruiert, die eine Kontamination von Staub und Wasser erschweren, ein Eindringen aber nicht ganz verhindern können.



## **Geschlossene vs. (halb-)offene Kugellager**

Kugellager mit zwei Metalldeckscheiben tragen die Bezeichnung „ZZ“. Ein Standardkugellager hat als die Bezeichnung 606ZZ. Wird nur eine Deckscheibe verwendet, so trägt es die Bezeichnung 608Z. Die offene Seite wird dabei immer nach innen gerichtet in die Rolle eingebaut. Teilweise nehmen die Skater die Deckscheiben komplett aus den Kugellagern heraus und fahren sie offen.

Vorteil eines (halb-)offenen Kugellagers:

- leichtere Wartung
- etwas geringeres Gewicht

Nachteile eines (halb-)offenen Lagers:

- leichte Kontamination von Dreck und Wasser
- Schmiermittel verflüchtigt sich schnell
- häufige Wartungsintervalle



## Schmiermittel

### **Leichtlauf Öl**

Synthetische Öle gibt es wie Sand am Meer. Bei den Top Skatern hat jeder sein „Geheimmittel“ und gibt nicht preis, welche „Wunderwaffe“ er benutzt, um seine Kugellager möglichst schnell zu machen.

Synthetische öle können sich hinsichtlich Ihrer Viskosität – sprich der Zähigkeit der Flüssigkeit stark unterscheiden.

Generell gilt:

Je niedriger die Viskosität des Schmiermittels – sprich je dünnflüssiger, desto

- leichter verteilt es sich im Kugellager
- weniger Reibung entsteht (Lager läuft schneller)
- schneller verflüchtigt sich das Schmiermittel aus dem Kugellager – höhere Wartungsintervalle

### **Fett**

Fette werden bei Inline Skates nur bei minderwertigen Kugellagern eingesetzt. Im Rennbereich wegen der hohen Reibung und des dadurch langsamen Rundlaufs werden sie dagegen gar nicht eingesetzt.

Fettgeschmierte Kugellager müssen in der Regel eingefahren werden, um die Laufeigenschaften zu verbessern. Vorteil von Fettgeschmierten Kugellagern ist, dass sich das Schmiermittel nicht so schnell verflüchtigt und Staub/Dreck nicht so leicht eindringen kann.

### **Teflon**

Teflon wird teilweise als Additiv einem Schmiermittel beigemischt. Es verbessert die Laufeigenschaften der Kugellagers.



## Gibt es ABEC 9 Kugellager?

Jein!

Skatehersteller und Discounter bewerben immer häufiger, dass ihre Skates mit ABEC 9 Kugellagern ausgestattet sind und suggerieren dem Kunden damit eine sehr hochwertige Ausstattung der Skates. In Wahrheit jedoch ist es letztendlich NUR der Aufdruck auf der Deckscheibe, der geändert wurde.

Wir haben zuvor gelernt, dass die ABEC Bezeichnung die Fertigungstoleranz beschreibt. Diese bewegt sich im µmm Bereich. Je höher die ABEC Zahl, desto präziser sind die Bauteile des Kugellagers aufeinander abgestimmt.

Wir haben bei INA / FAG, einem der bekanntesten deutschen Hersteller für Wälzlager nachgefragt, was uns ein ABEC 9 Kugellager kosten würde. Das Ergebnis war verblüffend:

Ein einziges Kugellager in ABEC 9 Qualität würde uns als Großhändler etwa 50,00 EUR kosten. Sprich 16 Lager etwa 800 EUR. Der Verkaufspreis wäre entsprechend höher.

Es ist also unvorstellbar, dass Inline Skates, die zu einem Verkaufspreis von 59,00 EUR bis 199,00 EUR oder auch darüber mit ABEC 9 Kugellagern ausgestattet werden.

## Schweizer Kugellager – Original oder Nachbau?

Schweizer Kugellager werden von verschiedenen Firmen angeboten. Aber nicht überall, wo SWISS draufsteht ist auch SWISS drin. Oft handelt es sich dabei um Kopien aus China.

Ein Beispiel für Original Kugellager aus der Schweiz sind Powerslide SWISS Kugellager von WIB (Wälzlager Industriewerke Bulle), die auch die Bezeichnung WIB auf der Deckscheibe tragen.

## Warum haben Schweizer Kugellager keine ABEC Bezeichnung?

Schweizer Kugellager sind für Ihre hohe Qualität hinsichtlich der Fertigungstoleranzen aber auch der sehr guten Laufeigenschaften bekannt. Man verzichtet hier auf die ABEC-Bezeichnung, die eh nicht glücklich ist, da dem Kunden durch die höhere ABEC Zahl eine bessere Qualität versprochen wird.

Wir oben beschrieben haben aber verschiedenste Faktoren Einfluß auf die Qualität des Kugellagers, so dass die ABEC-Kennzahl nur als ein unzureichendes Qualitätsmaß anzusehen ist.

## **608 vs. 688**

Die Bezeichnung **608** bei den Kugellagern kennzeichnet eine standardisierte Fertigungsreihe. Die Zahl 60 bezieht sich auf die Fertigungsreihe, die Zahl 8 steht für den Innendurchmesser. Standardmäßig werden in Fitness Skates Kugellager der Serie 608 verwendet.

Sogenannte **Mini-Kugellager** tragen die Bezeichnung **688**. Sie sind kleiner als die Kugellager der Serie 608 und somit auch leichter. Die Verwendung von Mini-Kugellagern setzt voraus,

**weitere Informationen zum Thema finden Sie unter: <http://www.rollsport.de>**  
**7 von 11**

dass geeignete Rollen mit dem entsprechend ausgestatteten Kern benutzt werden. Eine andere Möglichkeit ist die Verwendung von Adaptern, die dann den Gebrauch herkömmlicher Rollen möglich machen. Mini Kugellager sind allerdings anfälliger als normale Kugellager und haben sich nicht durchgesetzt. Weiterer Nachteil ist, dass alle Top Rollen im Speedskatebereich auf normale 608 Standard Kugellager abgestimmt sind und man einen Adapter für die Rollen benötigt, der 688er Lager aufnehmen kann.

## **Was ist der Vorteil/ Nachteil von den 688 zu 608 Lagern? Neue position im Text**

### **688 Vorteil:**

Gewicht (nur 3,4g = ca. 60g Ersparnis pro Schuh bei 5 Rollen)  
Bessere Druckverteilung, da mehr Kugeln (9)  
Bessere Beschleunigung

### **Nachteil:**

Hohe Geschwindigkeiten können schwer gehalten werden  
Reagieren empfindlicher als 608 Lager auf Dreck

### **608 Vorteil:**

hohe Geschwindigkeiten können leicht gehalten werden  
leicht zu reinigen  
große Auswahl

### **608 Nachteil:**

Gewicht, verglichen mit 688

## **Wie reinige ich meine Kugellager?**

Drehen die Lager nicht mehr frei oder sind knirschende Geräusche hörbar, weist dies auf verschmutzte Kugellager hin. Um den Geldbeutel zu schonen sollten Sie Ihre Lager regelmäßig reinigen (z.B.: in einem Reinigungsbad/Zitruslösung)

Gehen Sie wie folgt vor:

- Rollen von den Schienen abmontieren
- Kugellager mit Spezialwerkzeug aus der Rolle drücken
- Deckel (falls möglich) mit der Nadel einseitig öffnen
- Legen Sie die Lager in ein Behältnis (Glas o.ä.), dass Sie mit Waschbenzin oder speziellen Reinigungsmitteln gefüllt haben
- Säubern Sie die Lager vorsichtig mit einer Zahnbürste
- Legen Sie die gesäuberten Lager zum Trocknen auf ein Tuch
- Fetten Sie die Lager mit Lagerfett oder Lageröl
- Schließen Sie die Lager wieder
- Bauern Sie die Lager in die Rollen ein und montieren Sie die Lager auf den Skate.





### **Powerslide Care Products**

Turbo Wash  
Citrus Cleaner (zum Nachfüllen vom Turbo Wash)  
PS Öl  
Teflon Lube  
Grease Injection (mit Teflon)  
Grease Spray  
Care Set (Öl, Cleaner, Y-Tool, Pins, Bürste)

### **Wie oft muß ich meine Kugellager reinigen?**

Die kleinen Schmutz und Staubteilchen, die ins Innere des Kugellagers gelangen können, werden durch die Kugeln auf die Laufbahn gedrückt und beschädigen die hochpolierte und gehonte Laufbahn mit der Zeit. Dies führt zu einer Beeinträchtigung der Leistung der Lager. Aus diesem Grunde sollten die Kugellager daher von Zeit zu Zeit gereinigt werden.

Wie häufig ein Kugellager gereinigt werden soll, kann nicht pauschal beantwortet werden. Es gibt vom Autohersteller ja auch keine Vorgaben wie häufig man sein Auto putzen soll. Das sollte jeder nach seinem eigenen Gefühl machen. Fahre ich viel und sind die Strecken entsprechend Unsauber, werde ich die Lager sicher häufiger reinigen müssen. Einige Skater warten mit der Reinigung, bis erste oder lautere Fahrgeräusche zu hören sind, andere wiederum machen sich sehr viel häufiger die Mühe.

Generell sollten die Kugellager mit einem Handtuch oder Lappen getrocknet werden, wenn man in der Nässe gefahren ist, damit die Kugellager nicht rosten und sich festfahren.

### **Gibt es rostfreie Kugellager?**

Ja, Powerslide bietet zwei Modelle an, die für den Einsatz bei Nässe und Regen in Training und Wettkampf geeignet sind.

### **Cronitect Kugellager von INA / FAG**

Informationen über Cronitect als Material wurden weiter oben bereits gegeben.

Vorteile des Cronitect Kugellagers:

- Cronitect Stahl ist etwa 10 Mal härter als herkömmlicher Stahl
- Cronitect Material ist 100% rostfrei – Das Lager hält selbst 1000 Stunden im Salzwassernebel stand  
Es ist ein perfektes Regenkugellager ohne Einbußen in der Laufgeschwindigkeit
- Das Kugellager hat nur 5 Keramik Kugeln und ist somit sehr leichter als herkömmliche Kugellager  
Das Gewicht konnte um 12,%% reduziert werden und liegt bei 10,5g pro Kugellager
- Die Reibung ist aufgrund der Verwendung von nur 5 Kugeln auch minimiert – das Lager läuft schneller  
Die Reibung dieses Lagers konnte um 49% vermindert werden

- Der Käfig ist aus POM Material gefertigt, ist wasserabweisend und garantiert superschnellen Rundlauf
- Das Kugellager ist halbseitig offen für schnellen Service
- High Tech synthetisches Schmiermittel sorgt für perfekte Laufeigenschaften

### **SUS rostfreie Kugellager von Twincam**

Für diese Kugellager wurde für den Außenring und die Laufflächen sowie die Kugeln hochreiner Edelstahl verwendet. Für perfekte Laufkultur sorgt der Glasfaserverstärkte Nylonkäfig, dem noch Teflon beigemischt wurde, um die Reibung zu minimieren.

Sogenannte SCRS (S-Channel Rubber Shield) Deckscheiben. Die Deckscheibe ist ähnlich eines Labyrinths konzipiert und erschwert dadurch eine Kontamination von Dreck, Staub und Wasser. Gleichzeitig hält es das Schmiermittel im Kugellager.

Auch eine Labyrinthdeckscheibe kann den Eintritt von Staub, Dreck und Wasser nicht vollständig verhindern. Es kann den Prozeß nur verlangsamen. Von daher müssen auch diese Kugellager regelmäßig gewartet werden, um die Lebensdauer zu erhöhen.

### **Wie funktioniert eine Kugellagerpresse?**

Die Kugellagerpresse hilft Euch, Kugellager schnell in die Rollen einzubauen oder herauszuholen.

1. Herausholen der Kugellager
  - Der Hebel der Kugellagerpresse ist nach oben gestellt
  - Schraubt die Rollen von der Schiene runter
  - Steckt die Rolle auf den kleinen Haken der Presse
  - Drückt den Hebel herunter und schon habt Ihr die Kugellager draußen
2. Einsetzen der Kugellager
  - Hebel der Kugellagerpresse ist nach oben gestellt
  - Stecke auf den schwenkbaren Stift nacheinander die folgenden Teile auf:
  - Kugellager, Spacer, Rolle, Kugellager
  - Schließe den Stift wieder
  - Drücke den Hebel nach unten und schon ist Deine Rolle komplett mit Kugellagern und Spacern ausgestattet.

Die Kugellagerpresse von Powerslide ist mit zwei austauschbaren Stiften ausgestattet. Mit dem 6mm bzw. 8mm Stift können alle am Markt angebotenen Kugellager und Spacer auf die Rollen montiert werden.

Auf der Powerslide Kugellagerpresse können Rollen bis zu einem Durchmesser von 100mm bearbeitet werden.



## Die Spacer

Zwischen den beiden Kugellagern sitzen die Spacer im Rollen Kern. Diese sind in der Regel aus Aluminium, selten aus Titan oder Magnesium gefertigt.

### **Welche Spacer passen auf meinen Speedskate?**

Speedskates haben in der Regel 8mm Achsen, deswegen brauchen wir 8mm Spacer. Man unterscheidet in Spacern für Micro Lager (688 Serie) und normale Kugellager (608 Serie). Manchmal gibt es Probleme mit der Breite der Rollenkerne, so dass die Spacer nicht genau. Durch zu kleine Spacer wird beim Festziehen der Achsen die Rolle in die Schiene eingeklemmt und läuft nicht rund bzw. schleift. In diesem Fall müssen etwas längere Spacer eingesetzt werden. Powerslide bietet für diesen Fall Präzisionsspacer mit unterschiedlichen Breiten an

Die Spacer führt Powerslide nicht nur im 10er Satz für Speedskates, sondern auch im 8er Set für die Fitnessskates in 6,2mm (K2, Rollerblade, etc.).

#### **Spacer - 8mm (Speedskates)**

608: 10er Pack

608: 8er Pack