

## Zusammenfassung

- Nadellager sind klein und kompakt, ihre Wälzkörper sind vergleichsweise lang
- Verwendung in Getrieben, Fahrzeugantrieben oder Verpackungsmaschinen
- Nadellager optimal bei Schwenkbewegungen
- Kennziffer und Bezeichnungsschema unterscheiden sich je nach Baureihe
- Beispiele für Nadellager-Reihen: Nadelkäfige/Nadelkränze, Nadelhülsen, Massivnadellager, Kurvenrollen, Stützrollen
- Nadellager verfügen zumeist über keine eigene Dichtung, dennoch ist der Einsatz einer optionalen (Kontakt-)Dichtung möglich

## Charakteristika der Nadellager

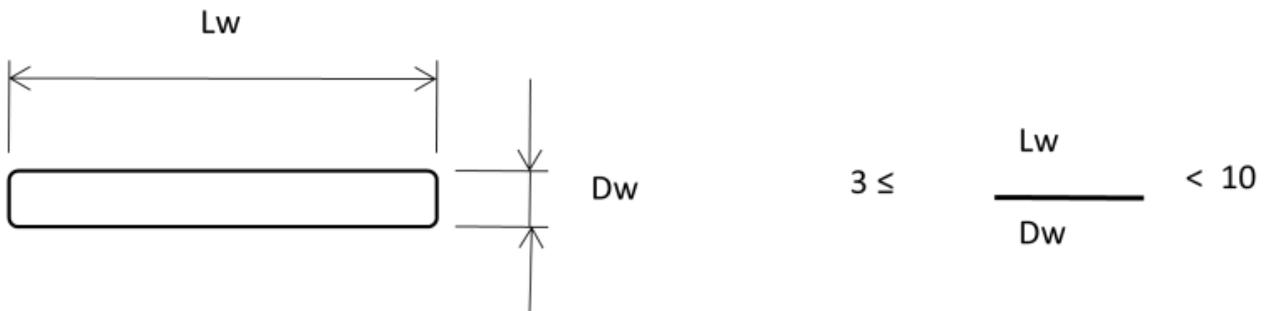
Seinen Namen hat das Nadellager nicht durch Zufall erhalten, denn seine **Wälzkörper** zeichnen sich – Überraschung – durch eine Nadelform aus! Die Wälzkörper werden ebenfalls achsparallel geführt, da Nadellager eine Sonderbauart der **Zylinderrollenlager** sind. Nahezu garantiert findet ihr Nadellager beispielsweise in Getrieben, Fahrzeugantrieben oder Verpackungsmaschinen.

Nadellager werden hauptsächlich als **Loslager** verwendet. Typisch für diese Lagerart sind zudem ihre sehr kompakten Abmessungen: So kann es hier und da mal sein, dass Innen- und/oder **Außenring** fehlen, dasselbe gilt für den **Käfig**. Fehlt der Käfig, ist auch von einem „vollrolligen Nadellager“ die Rede. Nadellager verfügen über einen geringen Querschnitt und sind somit kleiner als viele andere Lagerbauarten. Das liegt daran, dass der Wälzkörperdurchmesser kleiner als 10 Millimeter ist. Das Durchmesser-Längenverhältnis der



*Ungewohnt, aber nicht untypisch: Nadellager kommen auch gut ohne Innen- und Außenring aus.*

Wälzkörper liegt dabei zwischen 1:3 und 1:10.



Hier ist das Längen- zu Durchmesser Verhältnis der Wälzkörper bei Nadellagern abgebildet.

Weil ihre Wälzkörper demnach verhältnismäßig lang sind und der Kontakt wie bei Zylinderrollenlagern mit den Laufbahnen linienförmig ist, erreichen Nadellager bei kleinstem Bauraum die höchste **Tragzahl** und sind gut bei hohen radialen Belastungen einsetzbar. Neben ihrer Kompaktheit ist ein weiterer Pluspunkt, dass Nadellager sich durch eine hohe Steifigkeit auszeichnen. Diese Lager sind zudem besonders gut für Anwendungen geeignet, bei denen sie keine vollständigen Umdrehungen ausführen müssen, sondern nur um einen Winkel geschwenkt werden. Im Gegensatz zu anderen Lagerbauarten überlappen sich aufgrund des geringen Wälzkörperabstands die von den Wälzkörpern überrollten Bereiche auf den Laufbahnen bereits bei kleinen Bewegungen. Dadurch kann den bei diesen Anwendungen oft vorliegenden schlechten Schmierbedingungen entgegengewirkt werden. Darüber hinaus stellt ihre Montage wegen ihrer modularen Bauweise normalerweise keine Schwierigkeit dar. Außerdem sind Nadellager besonders im Verhältnis zu ihrer Leistungsfähigkeit meist mit geringen Kosten verbunden - ziemlich gut, oder?

Nachteilig ist bei Nadellagern das erhöhte Geräuschaufkommen - besonders im Vergleich zu Kugellagern. Wie zuvor angeführt, sind Nadellager zwar ideal für Radialbelastungen, im Umkehrschluss jedoch grundsätzlich gar nicht für die Aufnahme axialer Lasten geeignet. Wenn Nadellager ohne Innen- oder Außenring verwendet werden sollen, muss darauf geachtet werden, dass die Lagerpositionen im Bereich der Welle oder des Gehäuses über eine ausreichende Härte verfügen und zudem hohe Anforderungen an Maß- sowie Rundlaufgenauigkeiten erfüllen. Ein weiterer Aspekt, der beachtet werden sollte, ist, dass

Nadellager nur bedingt für hohe Drehzahlen und hohe Temperaturen geeignet sind. Insbesondere bei vollrolligen Lagern, deren Wälzkörper aufgrund des fehlenden Käfigs aneinanderreiben können, ist dies zu beachten. Besondere Aufmerksamkeit muss hier auf die **Schmierung** gelegt werden, um die Reibung möglichst gering zu halten.

## Nadelkäfige (Nadelkränze)

Es existieren verschiedene Nadellager-Reihen, von denen hier die wichtigsten vorgestellt werden. Zunächst sollen die Nadelkäfige, auch **Nadelkränze** genannt, angeführt werden. Diese laufen direkt auf der Welle bzw. dem Gehäuse, sodass Welle und Gehäuse die klassischen Lagerlaufbahnen ersetzen. Nadelkränze sind eine kostengünstige Variante des Wälzlagers, vor allem, weil sie leicht und kompakt sind und dabei wenig Platz benötigen. Gleichzeitig werden allerdings hohe Anforderungen an die Oberflächenbeschaffenheit und -härte der dünnen Lager gestellt. Die Grundform mit hochstifem Käfig lässt sich übrigens anhand der Abkürzung K erkennen, allerdings existieren zahlreiche verschiedene Formen der Nadelkränze.



*Es sieht so aus, als sei die Fertigung des Lagers noch nicht abgeschlossen. In Wirklichkeit übernehmen bei Nadelkäfigen aber Welle und Gehäusebohrung die Funktion der Lagerlaufbahnen.*



*Die Nadelhülsen werden auch als Drawn Cup bezeichnet.*

## Nadelhülsen

Nadelhülsen charakterisieren sich durch einen tiefgezogenen Außenring, der umformend gefertigt ist. Dieser zeichnet sich durch eine geringe Wandstärke aus Stahlblech aus und ist sehr dünn. Eine hohe Präzision des Gehäuses stellt für den Einsatz von Nadelhülsen die zentrale Voraussetzung dar. Für Nadelhülsen ist charakteristisch, dass sie in den meisten Fällen keinen **Innenring** haben. Wie bei den Nadelkäfigen gibt es auch hier viele verschiedene Ausführungen, ihr Grundtyp besitzt die Bezeichnung HK. Bei Nadelhülsen kann zudem auf einer Seite oder auf beiden eine **Dichtung** im tiefgezogenen Außenring integriert werden. Darüber hinaus existieren Varianten

dieser Bauart, welche auf der einen Seite komplett geschlossen sind. Diese Typen werden dann Nadelbüchsen genannt.

## Massivnadellager

Eine andere Nadellager-Reihe sind die Massivnadellager; diese kennzeichnen sich durch einen massiven Außenring, welchen man grundsätzlich auch von [Zylinderrollenlagern](#) kennt. Die Steifigkeit von Massivnadellagern ist höher als von anderen Nadellagertypen. Die Lager sind deshalb für Anwendungen mit hohen Drehzahlen, hohen Belastungen sowie hohen Anforderungen an die Rotationsgenauigkeit geeignet. Massivnadellager können zudem über eine Ölbohrung im Außenring verfügen.



*Wie ihr unschwer sehen könnt, charakterisiert sich das Massivnadellager durch einen massiven, breiten Außenring, dem es zugleich seinen Namen verdankt.*



## Kurvenrollen

*Eine Kurvenrolle gibt es nur in Kombination mit einem Wellenstumpf, sie ist außerdem zu hohen Drehgeschwindigkeiten*

Als weiteren Typen der Nadellager lassen sich die Kurvenrollen nennen. Kurvenrollen besitzen einen Wellenstumpf und führen unterbrochene, oszillierende sowie dauerhafte Drehbewegungen mit hoher Genauigkeit und hoher Geschwindigkeit aus. Sie werden als Nockensteuerungsmechanismus für Antriebseinheiten verwendet und eignen sich ideal bei Maschinen für die Herstellung von Verpackungen, welche während der Produktion über die Außenlaufbahn rollen können.

fähig.

## Stützrollen

Nicht zuletzt sind noch die Stützrollen von Bedeutung, die jedoch im Gegensatz zu den Kurvenrollen keinen Wellenstumpf mit sich bringen. Sie erfüllen einerseits ebenfalls die Funktion als Nockenmechanismus, können darüber hinaus aber auch als Führungs- oder Stützrolle für gerade oder gebogene Bahnen fungieren. Stützrollen sowie Kurvenrollen verfügen über einen massiven Außenring, der Stoßbelastungen aushält. Dabei gibt es zwei Ausführungsarten seiner Außenfläche: Diese kann entweder zylindrisch oder profiliert sein.



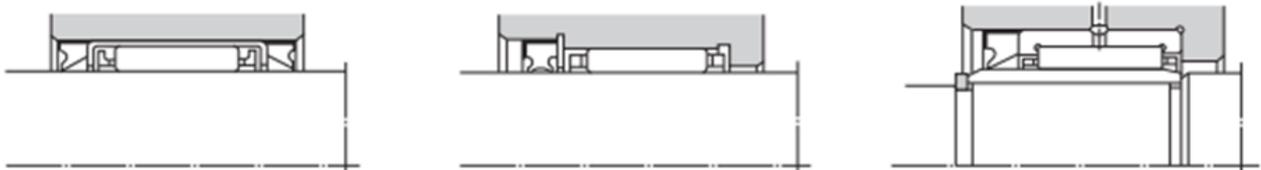
*Stützrollen können vielfältige Aufgaben übernehmen.*



*Es gibt ziemlich viele verschiedene Nadellagertypen, einige davon sind hier abgebildet.*

## Abdichtung von Nadellagern

Welche Rolle spielen eigentlich **Dichtungen** im Zusammenhang mit Nadellagern? Grundsätzlich gilt, dass offene Nadellager, und somit Lager ohne Dichtungen, weiter verbreitet sind als Lager mit Dichtungen. Unabhängig davon gibt es sowohl bei spanend gefertigten als auch tiefgezogenen Nadellagern die Möglichkeit, direkt eine **Dichtung** zu verbauen. Standardmäßig wird bei Nadellagern eine Kontaktdichtung aus Nitrilkautschuk verwendet. Bei Nadelkränzen hingegen muss eine Dichtung in direkter Umgebung des Lagers eingesetzt werden. Hier existieren beim Wälzlagerhersteller NTN Dichtungen, welche direkt auf die Bauhöhe von Nadellagern abgestimmt sind und so das Lager effektiv vor Fremdpartikeln schützen können. Die spezielle Dichtung GD ist im Vergleich zur Dichtung G dabei besonders vorteilhaft, da sie eine bessere Dichtwirkung aufweist und dadurch Fett zurückhält. Zudem wird das Eindringen von Staub vermieden.



*Hier seht ihr die Zeichnungen für Spezialdichtungen bei Nadellagern (links und rechts: Dichtung G einlippig, mittig: Dichtung GD zweilippig).*

Weitere Infos zu **Dichtungen** erhaltet ihr ebenfalls auf [waelzlagerwissen.de](http://waelzlagerwissen.de). Außerdem findet ihr hier auch weitere Bestandteile, die mit der Gestaltung einer Lagerung einhergehen, dazu gehören die **Lagerbefestigung**, der Unterschied zwischen einer **Fest- und Loslagerung** oder die **Anordnungsarten**.

## Das könnte Dich auch interessieren

### Abdichtung

5. April 2022

Während der Gestaltung einer Lagerung begleitet euch immer wieder das Thema der Abdichtung. Im

Folgendes wird es sowohl um inkorporierte als auch um externe Dichtungskonzepte

[Weiterlesen »](#)

## [Aufbau und Funktionsweise](#)

9. März 2022

Bestandteile des Wälzlagers Zu den Grundlagen der Wälzlagertechnik zählen der Aufbau und die Funktionsweise von Wälzlagern. Um entspannt einzusteigen, lernt ihr hier alles über die

[Weiterlesen »](#)

## [Lebensdauerberechnung](#)

9. März 2022

Mist - Lagerschaden! Wenn ihr bedenkt, dass [Wälzlager](#) einer anhaltenden Druck- und Scherbelastung ausgesetzt sind, ist dies zunächst einmal nichts Ungewöhnliches. Entscheidend ist dabei eher

[Weiterlesen »](#)

## [Punkt- & Linienkontakt](#)

9. März 2022

Was versteht man unter „Punkt- und [Linienkontakt](#)“? Möglicherweise habt ihr bereits davon gehört, dass sich Wälzlager in zwei Bauformen differenzieren lassen. Die Einteilung ist von

[Weiterlesen »](#)

## [Schmierung](#)

9. März 2022

Ohne [Schmierung](#) geht nichts: Jedes Lager läuft mit Fett- oder Ölschmierung, was die Grundvoraussetzung für die Vermeidung eines metallischen Kontakts der Lagerkomponenten, sprich von Wälzkörpern,

[Weiterlesen »](#)

## [Überblick Wälzlagerarten](#)

21. März 2022

Falls ihr in unserem Beitrag zu den Wälzlagergrundlagen vorbeigeschaut haben solltet, wisst ihr wahrscheinlich schon, dass sich Wälzlager grundsätzlich in zwei Bauformen - nämlich Kugellager

[Weiterlesen »](#)