



Bildquelle: www.dabarto.de

Radlager

Grundlagen

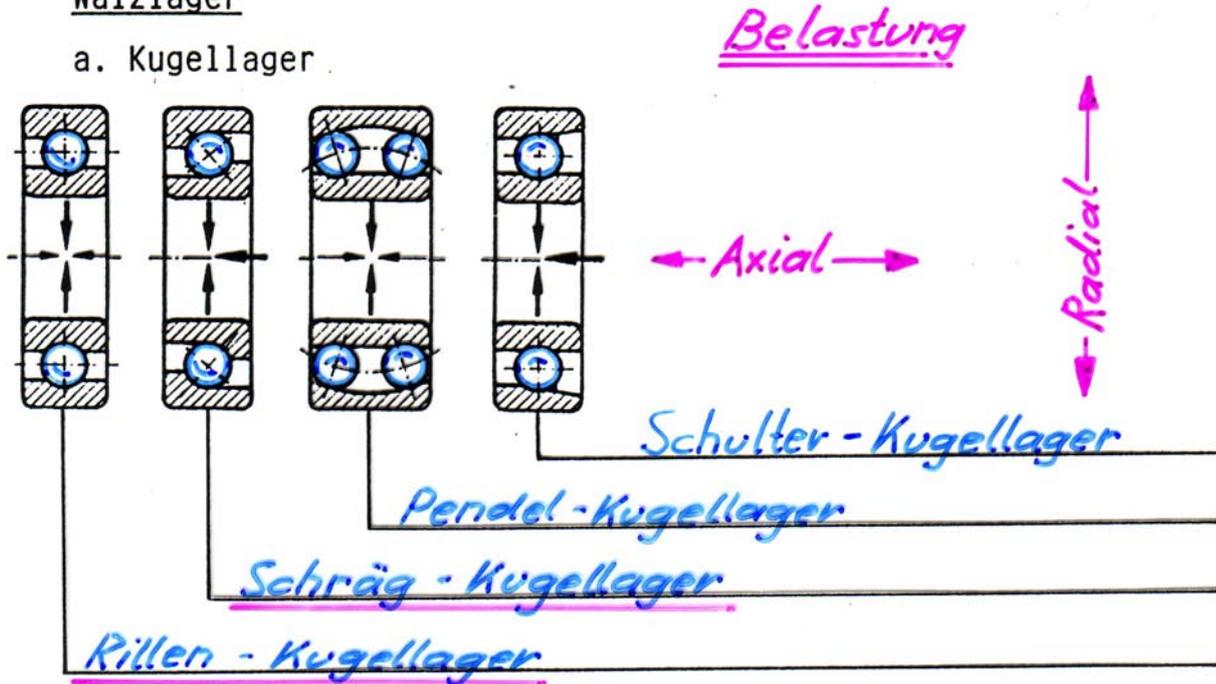
INHALTSVERZEICHNIS

VERSCHIEDENE LAGERARTEN	3
VERSCHIEDENE RADLAGER	4
KEGELROLLEN	6
WERKSTATTARBEITEN	6
Radlager einstellen.....	6
FRONTANTRIEB	7
Aus- und Einbau	7
Merke:.....	7
Einstellung:	7
RILLENKUGELLAGER ALS RADLAGER (AUSFÜHRUNG MIT SCHRUMPFRING)	8
VERSCHIEDENE AUSFÜHRUNGEN VON RADLAGERN	8
Radlager mit integriertem ABS-Ring	9

Verschiedene Lagerarten

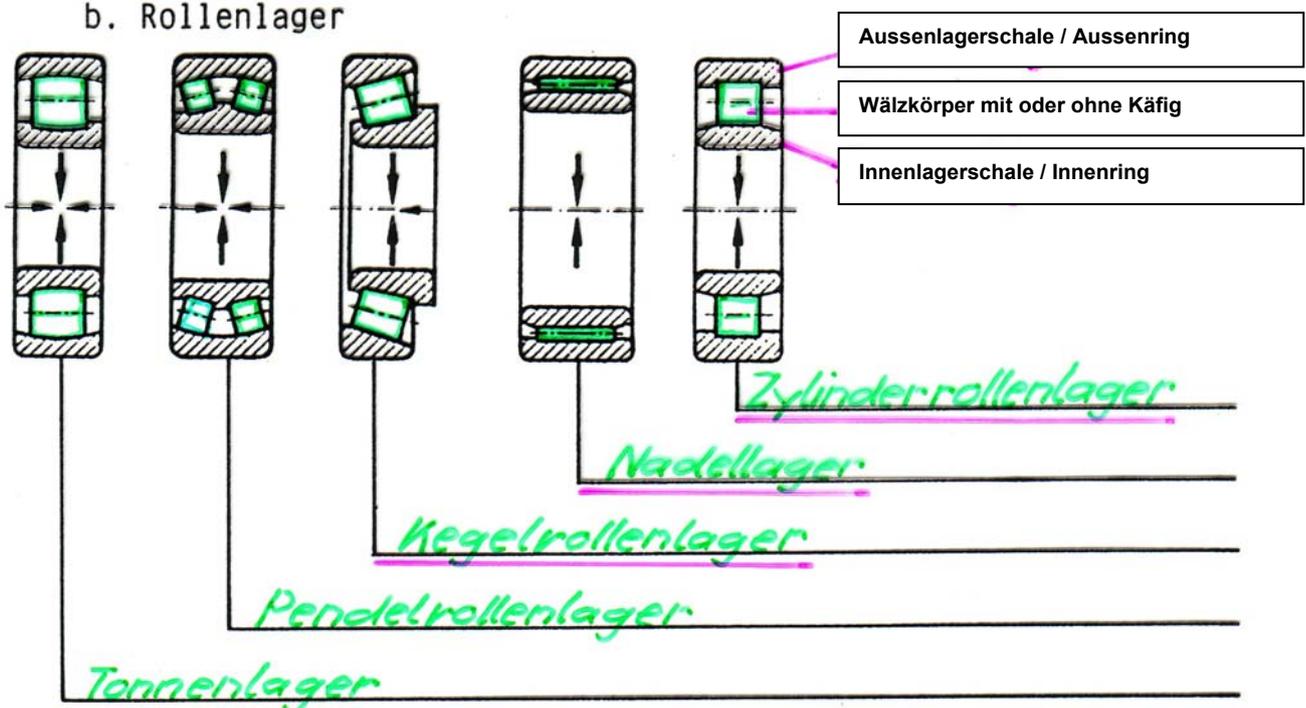
Wälzlager

a. Kugellager



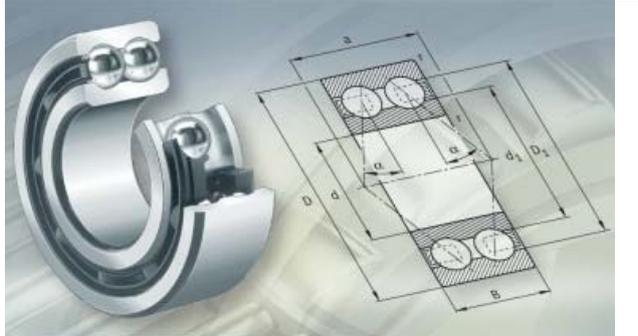
Kugellager übertragen Ihre Kräfte in einem Punkt = kleine Reibung und hohe Drehzahlen

b. Rollenlager

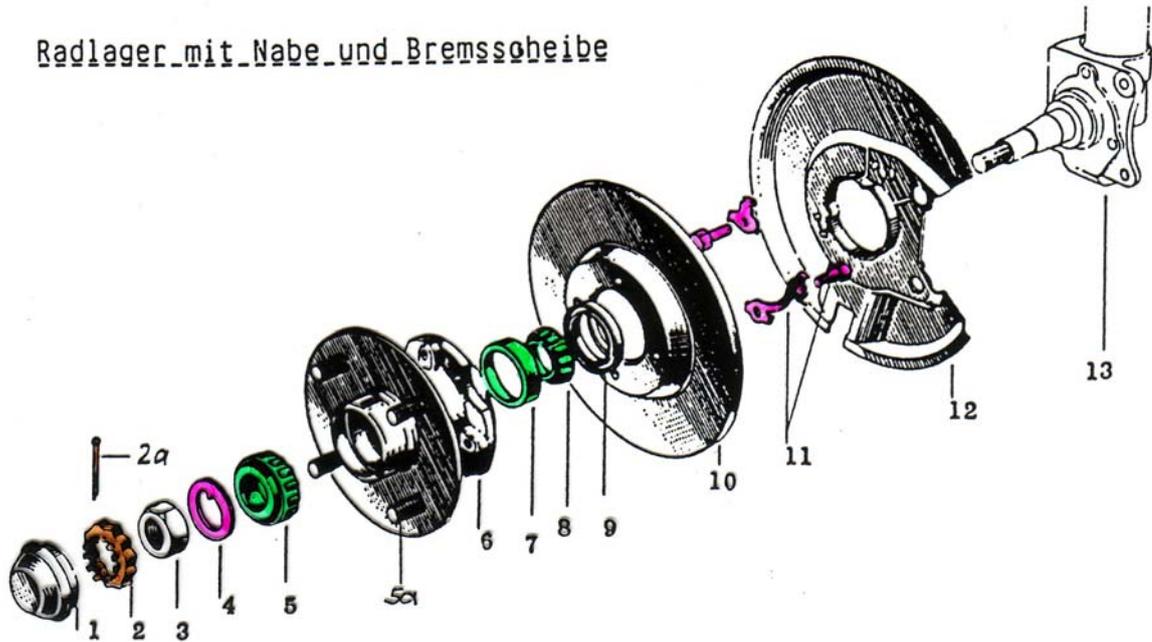


Rollenlager übertragen Ihre Kräfte auf einer Linie = grosse übertragbare Kräfte

Verschiedene Radlager

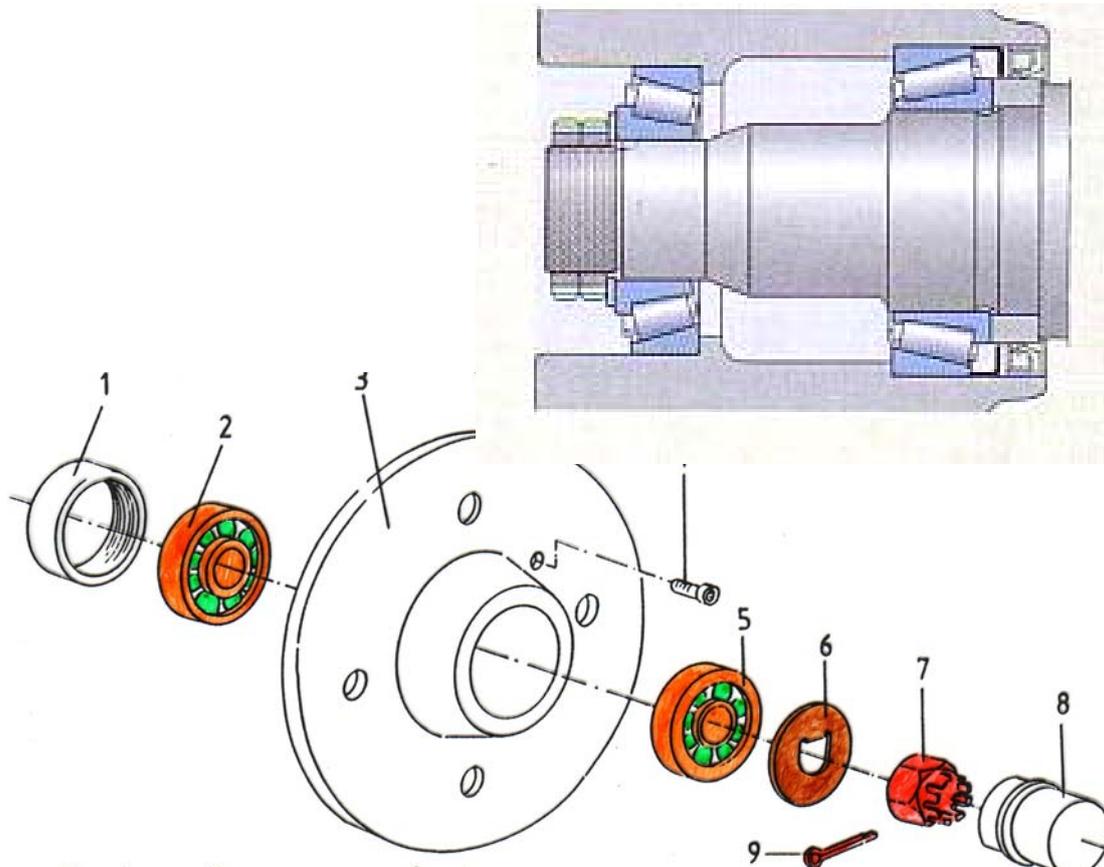
<p>Rillenkugellager (nur selten als Radlager verwendet)</p>	
	<p>Rillenkugellager sind vielseitig verwendbare, selbsthaltende Lager mit massiven Außenringen, Innenringen und Kugelkränzen. Diese einfach aufgebauten, im Betrieb unempfindlichen und wartungsfreundlichen Produkte gibt es einreihig und zweireihig sowie offen und abgedichtet. Wegen ihres niedrigen Reibungsmomentes eignen sich die Rillenkugellager für hohe Drehzahlen.</p>
<p>Kegelrollenlager (wird in doppelter Ausführung meist bei nicht angetriebenen Achsen verwendet)</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Kegelrollenlager bestehen aus massiven Außen- und Innenringen mit kegeligen Laufbahnen und Kegelrollen mit Käfigen. Die Lager sind nicht selbsthaltend. Dadurch kann der Innenring mit den Rollen und dem Käfig getrennt vom Außenring eingebaut werden. Kegelrollenlager nehmen hohe radiale und einseitig axiale Belastungen auf. Zur axialen Gegenführung ist normalerweise ein zweites Lager notwendig, das dann spiegelbildlich angeordnet ist.
<p>Zweireihige Schrägkugellager (wird sehr häufig als Radlager verwendet)</p>	
	<p>Zweireihige Schrägkugellager sind Bau-einheiten mit massiven Außen- und Innenringen und Kugelkränzen mit Polyamid-, Messing oder Stahlblechkäfigen. Die Lager gibt es offen und abgedichtet. Abgedichtete Lager sind wartungsfrei und ermöglichen dadurch besonders wirtschaftliche Lagerungen.</p>
<p>Radlagereinheit mit ABS Sensor</p>	<p>Radlagereinheit mit Gehäuse</p>
	

Radlager mit Nabe und Bremsscheibe



1. Nabendeckel oder Fettkappe
2. Sicherung oder Stellmutter
- 2a. Splinte
3. Einstellmutter
4. Nasenscheibe
5. Radlager aussen (Kegelrollenlager)
- 5a. Radbolzen
6. Radnabe
7. Lagerschale
8. Radlager innen
9. Radial-Wellendichtring (abdichten)
10. Bremsscheibe
11. Schraube mit Sicherung (Nm)
12. Abdeckblech
13. Federbein mit Achsstummel

Kegelrollen



Vorderradlagerung zerlegt

1. Simmerring
2. Kegelrollenlager innen
3. Radnabe
4. Stiftschraube

5. Kegelrollenlager aussen
6. Nasenscheibe
7. Kronenmutter
8. Verschlusskappe
9. Splint

Diese Radlagerung muss ein wenig Spiel aufweisen, damit das Lager nicht überhitzt wird.

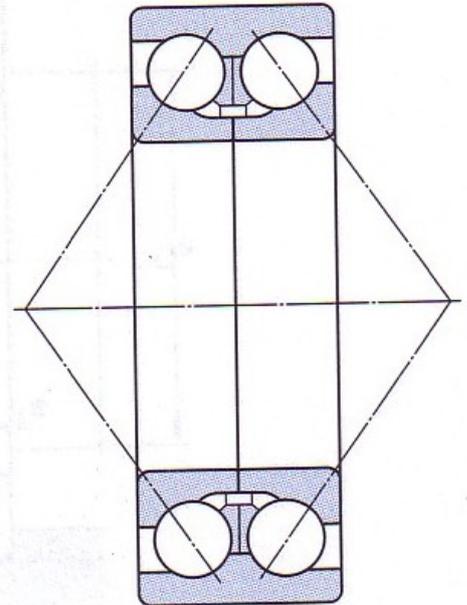
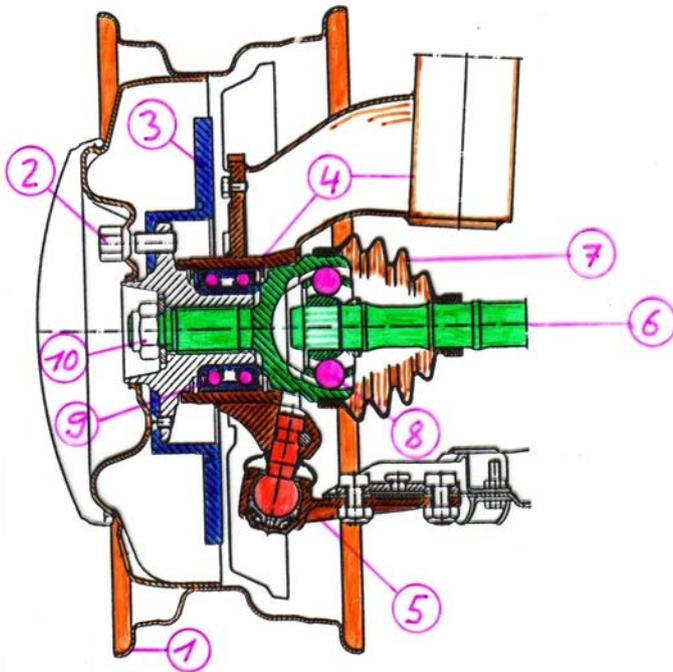
Werkstattarbeiten

Radlager einstellen

- Rad abschrauben, Verschlusskappe sorgfältig entfernen, Sicherung entsplinten und Mutter lösen.
- Unter ständigem Drehen der Radnabe die Mutter Handfest anziehen. Dadurch werden die Lager ausgerichtet.
- Radnabe einige Umdrehungen ohne dass die Mutter weiter festgezogen wird.
- Mutter anschliessend ca. 1/6 Umdrehungen zurückdrehen, so dass axiales Spiel entsteht.
- Prüfen Sie jetzt, ob sich die Nasenscheibe zügig und ohne grossen Widerstand hin- und herbewegen lässt.
- Sicherungssplinte einsetzen.
- Verschlussdeckel vor dem Aufsetzen mit ca. 20 g Radlagerfett füllen.
- Am Rad muss ein spürbares Spiel vorhanden sein.

Frontantrieb

Vorderradnabe mit Lager Antriebswelle (Zweireihiges Schrägkugellager)



1. Felge
2. Radbolzen (Anzug ca. 80-120 Nm)
3. Bremsscheibe
4. Radnabe mit Federbein
5. Lenker mit Kugelgelenk
6. Antriebswelle
7. Schutzmanschette
8. Gleichlaufgelenk
9. Doppelreihiges Schrägkugellager
10. Stop- oder Kronenmutter (Anzug ca. 200 – 300 Nm)

Aus- und Einbau

Zum Aus- und Einbau ist eine Werkstattpresse oder ein spezielles Presswerkzeug nötig.

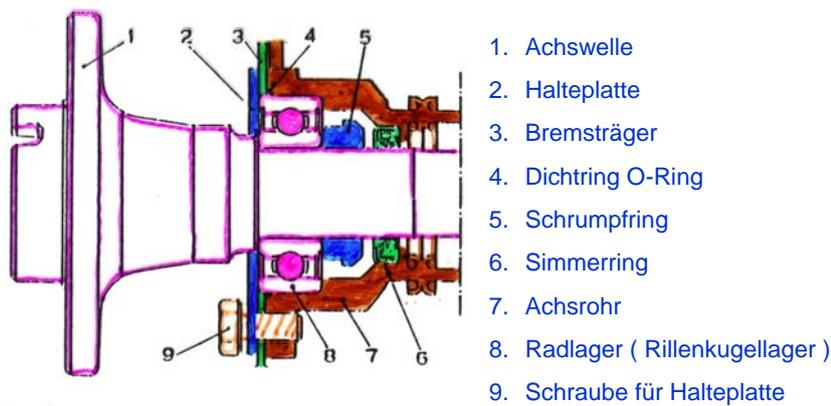
Merke:

- Immer mit genau passenden Druckstücken arbeiten.
- Manometer der Presse immer im Auge behalten.
- Zum Einpressen ins Radlagergehäuse immer auf den äusseren Lagerring pressen.
- Beim Einbauen der Radnabe darauf achten, dass das Radlager auf die Nabe gepresst wird. (Druckstück muss genau auf den inneren Lagerring passen)
- Bei falscher Handhabung kann das Lager auseinanderfallen und ist somit unbrauchbar.

Einstellung:

Diese Lager sind Spielfrei!! Sie werden mit dem vorgegebenen Drehmoment festgezogen, dadurch ergibt sich eine genau definierte Vorspannung des Lagers.
Herstellerangaben beachten

Rillenkugellager als Radlager (Ausführung mit Schrumpfring)



Verschiedene Ausführungen von Radlagern



Radlager mit integriertem ABS-Ring

Radlager gibt es in zahllosen Varianten. Sie werden in der Regel nicht weiter beachtet – außer sie fallen aus. Doch das ist selten und liegt vor allem daran, dass sie äußerst robust und dennoch anspruchlos sind.

Die Geschichte des Radlagers geht auf das 19. Jahrhundert zurück: Die zunehmende Verbreitung des Fahrrades führte zur Suche nach Kräfte schonenden Lagern für die Fahrradnaben. Kugellager stellen sich hierfür als am besten geeignet heraus und wurden schon bald industriell hergestellt: FAG, heute eine Marke der international agierenden Schaeffler Gruppe, wurde 1883 im deutschen Schweinfurt von Friedrich Fischer gegründet. Er erfand die weltweit erste Kugelschleifmaschine und legte damit den Grundstein für die Wälzlagerindustrie.

RADLAGER SIND TEIL DES RADMODULS

In modernen Fahrzeugen kann das Radlager jedoch nicht als isolierte Einheit betrachtet werden, sondern nur im Zusammenhang mit seinem Umfeld, dem Radmodul. Dazu gehören Rad, Bremsattel, Brems Scheibe, Radlager mit Nabe, Radträger und – beim angetriebenen Rad – die Gelenklocke mit Zapfen. Die Aufgabe des Radmoduls besteht darin, Kräfte und Momente zwischen Fahrwerk und Straße aufzunehmen und sie zu übertragen. Dabei kommt dem Radlager eine wesentliche Bedeutung zu: Als sicherheitsrelevantes Bauteil muss es so ausgelegt sein, dass kein plötzlicher Ausfall entstehen kann, sondern eine gewisse Vorwarnzeit besteht, beispielsweise durch ein ungewöhnliches Geräusch.



ERHEBLICHE SICHERHEITS-ANFORDERUNGEN

Radlager in heutigen Großserienfahrzeugen müssen eine Reihe von Anforderungen über die gesamte Lebensdauer des Fahrzeuges erfüllen. Dazu gehören neben Laufleistung und Funktion beispielsweise die Geometrie, Korrosionsverhalten, Akustik, Schwingungsverhalten, Festigkeit, Temperaturbeständigkeit, Gewicht, Montage und Demontage sowie die Umweltverträglichkeit und Entsorgung, um nur einige zu nennen. Aber damit nicht genug: Bei einer vom Hersteller vorgegebenen Laufleistung von beispielsweise 300.000 Kilometern muss der Schlüssel „1 Prozent Kunde und 0,1 Prozent Ausfallwahrscheinlichkeit“ nachgewiesen werden. Dies bedeutet: Der härteste von einhundert Fahrern muss mit dem schlechtesten von 1.000 Radlagern immer noch 300.000 Kilometer ohne Ausfall zurücklegen können.

SCHMIERUNG UND DICHTUNG SIND ENTSCHEIDEND

Radlager werden bei der Montage mit einem Wälzlagerfett versehen, das für die gesamte Lebenszeit des Fahrzeuges ausgelegt ist. Es ist generell für Temperaturen von minus 40 bis etwa plus 100 Grad Celsius ausgelegt. Für höhere Anforderungen sind auch noch leistungsfähigere Schmierstoffe verfügbar. Ganz besondere Bedeutung kommt jedoch der Dichtung zu: Sie soll sowohl das Eindringen von Fremdstoffen als auch den Schmierstoffaustritt sicher verhindern. Hierbei kommt ihr bei starken Seitenbeschleunigungen durch das Verkippen des Systems „Radnabe und Radträger“ besondere Bedeutung zu: Die Dichtung muss so ausgelegt sein, dass kein Abheben zwischen der rotierenden Radnabe und dem stehenden Radlagerring entstehen kann. Dazu werden Dicht- und Schleuderscheiben oder Dichtkassetten verwendet.

Abbildung links: FAG-Radlager der 1. Generation
Abbildung rechts: FAG-Radlager der 3. Generation mit integriertem Raddrehzahl-Encoder

ANTI-BLOCKIER-SYSTEM (ABS) FAG TESTKARTE AUF DER TITELSEITE BEACHTEN!

Dicht- und Schleuderscheiben oder Dichtkassetten (d. h. beide Dichtsysteme) nehmen zusätzlich den Impulsgeber, der unter anderem das Anti-Blockier-System (ABS) mit der Raddrehzahl versorgt, auf. Er ist jedoch nicht sichtbar, da er von der Dichtung verdeckt wird.

Daher ist dieser Ausgabe des RepXpress eine FAG Testkarte beigelegt. Mit ihr kann die magnetische Seite des Lagers für den seitenrichtigen Einbau erkannt werden: Denn nach Auflegen der Karte wird der altbekannte ABS-Kranz sichtbar.

Warnhinweis: Ohne seitenrichtigen Einbau des Radlagers ist das ABS nicht funktionsfähig.

Durch die Drehung des Radlagers verändert der Impulsgeber sein Magnetfeld, das von einem Sensor erfasst und – umgewandelt in Wechselspannung – an die Steuereinheit geleitet wird. Dadurch kann das System erkennen, ob sich bei einer Bremsung noch alle Räder drehen, denn an jedem einzelnen wird mit heutigen Vier-Kanal-Systemen gemessen. Egal welches Rad zu blockieren droht, das ABS verringert den Bremsdruck genau dort. So lange, bis das Rad wieder einen Schlupf von zehn bis dreißig Prozent erreicht hat und somit rollt. Je nach Reifentyp stellt sich dabei die maximale Bremswirkung



ein. Pro Sekunde wird rund zehn Mal die Raddrehung überprüft und notfalls eingegriffen. Daher entsteht bei einer Vollbremsung das typische Stakkato im Bremspedal. Neuere Systeme übernehmen von der elektronischen Bremskraftverteilung (EBV) auch die Aufteilung der Bremskraft zwischen Vorder- und Hinterachse. In jedem Fall ermöglicht ABS, dass das Fahrzeug auch bei einer Vollbremsung noch voll steuerfähig ist.

Heutzutage ist das ABS Teil des Elektronischen Stabilitätsprogramms (ESP). Es erfasst zusätzlich die Gierbewegung des Fahrzeuges, also die Drehung um die Hochachse. Durch gezieltes Abbremsen einzelner Räder verhindert es das Schleudern des Fahrzeuges oder das Über- und Untersteuern.

Es zeigt sich: Radlager beinhalten weitaus mehr als nur etwas Metall und Fett: Wenn man es genau betrachtet, sind sie kleine Kunstwerke.