



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 009 935 A1** 2006.09.07

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 009 935.1**

(22) Anmeldetag: **04.03.2005**

(43) Offenlegungstag: **07.09.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60B 27/04 (2006.01)**  
**F16H 55/08 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE**

(74) Vertreter:  
**Carstensen, J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 91074 Herzogenaurach**

(72) Erfinder:  
**Langer, Roland, 97523 Schwanfeld, DE; Niebling, Peter, 97688 Bad Kissingen, DE; Masur, Ernst, 97508 Grettstadt, DE**

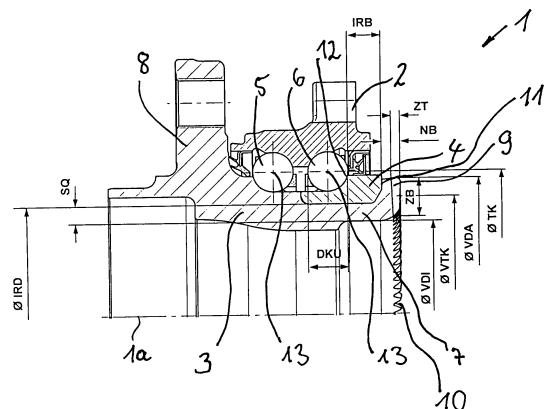
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:  
**DE 36 36 243 C2**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Radlageranordnung mit Stirnverzahnung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Radlageranordnung (1) mit wenigstens zwei Reihen (5, 6) Wälzkörpern zur Lagerung einer mit der Radlageranordnung (1) durch ein Antriebselement antreibbaren Radnabe (3), wobei die Radnabe (3) mit dem Antriebselement verbunden ist und wobei die Radnabe (3) und das Antriebselement mittels einer Paarung von miteinander korrespondierenden Stirnverzahnungen (10) formschlüssig ineinander greifen.



**Beschreibung**

0,7 ist:

Gebiet der Erfindung

 $0,7 \leq (VTK/Z)$ 

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Radlageranordnung mit wenigstens zwei Reihen Wälzkörpern zur Lagerung einer mit der Radlagerung durch ein Antriebsselement antreibbaren Radnabe, wobei die Radnabe mit dem Antriebsselement verbunden ist, und wobei die Radnabe und das Antriebsselement mittels Paarung von miteinander korrespondierenden Stirnverzahnungen formschlüssig ineinander greifen.

**[0006]** Vorzugsweise ist: $0,7 \leq (VTK/Z) \leq 1,4$ 

**[0007]** Der Verzahnungsteilkreis (VTK) ist eine Differenz aus dem radialen Außendurchmesser (VDA) der Verzahnung und aus der Zahnbreite (ZB) der am weitesten radial nach außen ausgebildeten Zähne:

Stand der Technik

 $VTK = VDA - ZB$ 

Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Eine derartige Radlageranordnung und die Funktion der Verzahnung sind in DE 31 16 720 C1 ausführlich beschrieben. Die Stirnverzahnung lässt sich beispielsweise durch spanlose Fertigung einbringen. Die Verbindung ist Bauraum sparend und lässt die Übertragung von relativ hohen Momenten zu, denen jedoch aufgrund der Abmessungen der Radlageranordnungen Grenzen gesetzt sind.

**[0008]** Der Außendurchmesser (VDA) ist ein gedachter, die Zähne der Verzahnung radial außen am Zahnfuß berührender Kreis um die Rotationsachse der Radlageranordnung. Die umfangsseitig zueinander beabstandeten Zähne erstrecken sich von dem Kreis aus mit der Zahnbreite (ZB) weg radial zur Rotationsachse oder auch schräg zu dieser ausgerichtet nach innen.

**[0003]** Außerdem haben die bekannten Radlagerreinheiten ein relativ hohes Gewicht und eine relativ geringe Lagersteifigkeit. Die Lagersteifigkeit ist dabei der Widerstand, den die Einheit gegen durch Belastungen hervorgerufene elastische Auslenkungen aufbringt. Aus der Lagersteifigkeit resultiert eine Kippsteifigkeit, die sich aus dem Verhältnis von Momenten aus Belastungen zu dem Kippwinkel im Lager, z.B. in  $Nm/^\circ$ , ergibt. Diese ist umso geringer, um so mehr das Lager bei Belastungen verkippt, d.h. umso größer der Kippwinkel bei gleicher Belastung ist. Die Belastungen sind die Belastungen, die im wesentlichen im Betriebszustand eines Fahrzeuges auf ein Fahrzeugrad und die dazugehörigen Radaufhängung wirken. Je geringer die Lagersteifigkeit, umso mehr bewirken die Belastungen Verkippen des Radsystems, die sich nachteilig auf das Fahrverhalten des Fahrzeuges, insbesondere bei Kurvenfahrt, und nachteilig auf den Verschleiß der Bremse und die Funktion der Bremse auswirken.

**[0009]** Der Außendurchmesser VDA der Verzahnung ist der Durchmesser eines gedachten Kreises der die am weitesten radial außen liegenden Zähne radial außen umgriffen sind. Demnach ist die Anwendung der Erfindung auch auf Verzahnungen anwendbar die Zähne unterschiedlicher Zahnbreite ZB aufweisen oder die mit radial zueinander versetzten Zähnen gleicher Zahnbreite ZB versehen ist. Die Zahnbreite ZB beschreibt den Abstand auf Höhe des Zahnfußes zwischen der radial äußeren Begrenzungsfläche und der radial inneren Begrenzungsfläche des jeweiligen Zahnes. Der Zahnfuß ist durch die Grenze/Konturlinie beschrieben an der der Zahn aus dem Material des Bauteiles, an dem die Verzahnung ausgebildet ist, hervorgeht bzw. in dieses übergeht. So verläuft diese Grenze in den Zahnlücken umfangsseitig benachbarter Zähne zwischen den radial tiefsten Punkten der Lücken und von der Lücke aus radial außen und radial innen des Zahnes zu der nächsten Zahnücke. Die Zähnezahl Z ist die gesamte Anzahl der umfangsseitig zueinander, in der Regel mit gleichmäßiger Teilung, zueinander benachbarter Zähne der Verzahnung.

Aufgabenstellung

Zusammenfassung der Erfindung

**[0004]** Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine steife Radlageranordnung zur Übertragung von hohen Momenten zu schaffen.

**[0010]** Alle mit der Erfindung betrachteten Abmessungen, Verhältnisse und Berechnungswerte geben Nennwerte ohne Berücksichtigung von fertigungsbedingungen und anderen Abmessungstoleranzen wieder.

**[0005]** Die Aufgabe der Erfindung ist einerseits dadurch gelöst, dass zumindest an der radlageranordnungsseitigen Stirnverzahnung ein Verhältnis von Durchmesser (VTK) eines Verzahnungsteilkreises zu der Zähnezahl (Z) der Stirnverzahnung mindestens

**[0011]** Die Erfindung betrifft in der Regel die Radlageranordnungen, bei denen die Radnabe und das Antriebsselement miteinander verbindbar und wieder voneinander lösbar sind. In diesem „klassischen“ Fall greifen die beiden Bauteile über die Stirnverzahnungen formschlüssig spielfrei ineinander und sind mit einer zentralen Schraube axial gegeneinander ver-

spannt. Denkbar ist auch, dass die formschlüssige Verbindung mittels der Stirnverzahnungen stoffschlüssig oder auf andere Weise unlösbar gesichert ist. Dabei ist die Verbindung an den Verzahnungen in der Regel selbsthemmend ausgelegt.

**[0012]** Andererseits ist die Aufgabe auch dadurch gelöst, dass zumindest an einer Stirnverzahnung der Paarung der Durchmesser (TK) eines Teilkreises einer der Reihen Wälzkörper maximal mal so groß und kleiner ist wie das 1,7-fache des Durchmessers (VTK) eines Verzahnungsteilkreises dieser Stirnverzahnung:

$$TK \leq (1,7 \cdot VTK)$$

**[0013]** Der Teilkreis ist ein gedachter, zur Rotationsachse konzentrisch verlaufender Kreis, der die Rotationszentren der Wälzkörper umfangsseitig miteinander verbindet.

**[0014]** Mit einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Durchmesser (TK) eines Teilkreises zumindest einer der Reihen Wälzkörper mindestens vier mal so groß und größer ist wie der Durchmesser (DKU) der Wälzkörper gleicher Größe dieser Reihe:

$$TK \geq (4 \cdot DKU)$$

**[0015]** Der Teilkreis ist ein gedachter und zur Rotationsachse der Radlageranordnung konzentrischer Kreis, der die Zentren der Wälzkörper der betreffenden Reihe umfangsseitig miteinander verbindet.

**[0016]** Die Stirnverzahnung ist antriebsseitig beispielsweise an einem Gelenk – einer Gelenkglocke – oder an einem Wellenstummel ausgebildet. Seitens der Radlageranordnung ist die Stirnverzahnung an der Radnabe oder an einem auf der Radnabe sitzenden Innenring vorgesehen. Alternativ dazu ist die Stirnverzahnung an einem auch mit Wälznietbund bezeichneten Bund der Radnabe ausgebildet. Der Bund ist aus einem hohlen, vorzugsweise rotations-symmetrisch ausgebildeten Abschnitt eines Vormontagezustandes der Radnabe durch plastisches Umformen radial nach außen verformt. Mit dem Bund wird die Radlageranordnung in sich gehalten und aufgrund der Schräglageranordnung in der Regel auch axial verspannt. Der Abschnitt in seinem Ausgangszustand vor dem Umlegen des Bundes ist bevorzugt hohlzylindrisch oder außenzylindrisch und gleichzeitig innen innenkonusförmig oder beliebig anders gestaltet.

**[0017]** Dieser Bund wird nun im Sinne der Erfindung so gestaltet und mit einer Stirnverzahnung versehen, dass das Verhältnis  $0,7 \leq (VTK/Z)$  realisiert ist. Weiter ist mit Ausgestaltungen der Erfindung vorgesehen, dass die Zahnbreite (ZB) mindestens so groß oder

größer aber nicht mehr als 2,5 mal größer ist wie die radiale Wandstärke (SQ) an der radial schmalsten Stelle des hohlen Abschnittes radial unterhalb des Innenringes:

$$1 \leq (ZB/SQ) \leq 2,5$$

**[0018]** Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Zahnbreite (ZB) höchstens zweimal so breit wie der Bund an seiner schmalsten Stelle – aber mindestens so breit wie der Bund axial an seiner schmalsten Stelle ist. Die Bundbreite NB erstreckt sich axial von einer Stirnseite des Innenringes aus axial: Die Zahnbreite ZB steht somit senkrecht zu Bundbreite NB.

$$2 \cdot NB \geq ZB \geq NB$$

**[0019]** Die Stirnseite des Innenringes ist eine in Richtung der Paarung gewandte Seite.

**[0020]** Weiter ist vorgesehen, dass der Bund an seiner schmalsten Stelle mit dem Maß NB axial mindestens 0,8 mal so breit ist wie die Dicke SQ der Wand:

$$NB \geq (0,8 \cdot SQ)$$

**[0021]** Alternativ ist vorgesehen, dass der Durchmesser (VTK) des Verzahnungsteilkreises mindestens sieben mal so groß ist wie der Bund an seiner schmalsten Stelle mit Maß NB axial breit ist:

$$VTK \geq (7 \cdot NB)$$

**[0022]** Weiter sind folgende Ausgestaltungen der Erfindung vorgesehen:

Der Durchmesser VTK des Verzahnungsteilkreises entspricht mindestens dem Innendurchmesser IRD des Innenringes oder ist größer als dieser.

$$VTK \geq IRD.$$

**[0023]** Die Abmessung IRB der Schulter des Innenringes vom Übergang Laufbahn zur zylindrischen Mantelfläche außen ist größer als die Breite NB des Bundes an seiner axial schmalsten Stelle:

$$IRB > NB.$$

**[0024]** Weitere Ausgestaltungen der Erfindungen sehen Kombinationen der vorgenannten Merkmale in beliebiger Zahl und Anordnung vor.

**[0025]** Mit einer Radlagereinheit nach der Erfindung ist eine schmale Radlagereinheit geschaffen, die jedoch durch einen großen Kugelteilkreis bedingt im Durchmesser groß und somit steif ausgebildet ist. Dadurch ist der Teilkreis der Verzahnung angehoben. Es lassen sich dadurch umfangsseitig mehr Zähne anordnen. Die Verzahnung ist durch höhere Antriebs-

momente belastbar.

### Ausführungsbeispiel

#### Beschreibung der Zeichnung

[0026] **Fig. 1** zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Radlageranordnung **1** ist aus einem fahrzeugseitigen Flansch **2**, einer Radnabe **3** mit einem Radflansch **8**, aus einem Innenring **4** und aus zwei Reihen **5**, **6** Wälzkörpern gebildet. Die Kugeln **12** in diesem Fall beider der Reihen **5** und **6** sind mit dem Teilkreis vom Durchmesser TK um die Rotationsachse **1a** der Radlagereinheit **1** angeordnet. Der Teilkreis verläuft durch die Zentren **13** der Kugeln.

[0027] Der Innenring **4** sitzt auf einem hohlen Abschnitt **7** mit der Wandstärke SQ. Der Abschnitt **7** weist den Innendurchmesser VDI auf. Einteilig mit dem Abschnitt **7** der Radnabe **3** ist ein Bund **9** ausgebildet. Der Bund **9** geht radial von dem Abschnitt **7** ab und weist außen den Außendurchmesser VDA auf. Mit dem Bund **9** ist die Radlageranordnung **1**, in diesem Fall eine Schrägkugellageranordnung, vorgespannt. Dazu liegt der Bund **9** axial an einer in Richtung Stirnverzahnung **10** gewandten Stirnseite **11** des Innenringes **4** an. Die Breite IRB der Schulter des Innenringes **4** ist durch den axialen Abstand zwischen der Stirnseite **11** und dem Übergang **12** zur Innenringlaufbahn beschrieben.

[0028] An dem Bund ist eine Stirnverzahnung **10** ausgebildet, die außen durch den Außendurchmesser VDA der Verzahnung **10** begrenzt ist. Die Stirnverzahnung ist für den Eingriff in eine entsprechend korrespondierende Stirnverzahnung des nicht dargestellten Antriebselementes vorgesehen. In diesem Ausführungsbeispiel ist somit der Außendurchmesser der Stirnverzahnung **10** gleich groß dem Außendurchmesser des Bundes **9**. Denkbar sind auch Ausführungen, bei denen der Außendurchmesser des Bundes größer ist als der Außendurchmesser der Stirnverzahnung. Die Geometrie der Stirnverzahnung ist durch den Außendurchmesser VDA und die Zahnbreite ZB bestimmt, so dass sich der Durchmesser VTK des Teilkreises der Stirnverzahnung **10** ergibt. Die axial gerichtete Zahntiefe ZT ist auch durch die axiale Breite NB des Bundes **9** bestimmt.

#### Bezugszeichenliste

|           |                   |
|-----------|-------------------|
| <b>1</b>  | Radlageranordnung |
| <b>1a</b> | Rotationsachse    |
| <b>2</b>  | Flansch           |
| <b>3</b>  | Radnabe           |
| <b>4</b>  | Innenring         |
| <b>5</b>  | Reihe             |
| <b>6</b>  | Reihe             |

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| <b>7</b>  | Abschnitt       |
| <b>8</b>  | Radflansch      |
| <b>9</b>  | Bund            |
| <b>10</b> | Stirnverzahnung |
| <b>11</b> | Stirnseite      |
| <b>12</b> | Übergang        |
| <b>13</b> | Zentrum         |

#### Patentansprüche

1. Radlageranordnung (**1**) mit wenigstens zwei Reihen (**5**, **6**) Wälzkörpern zur Lagerung einer mit der Radlageranordnung (**1**) durch ein Antriebselement antreibbaren Radnabe (**3**), wobei die Radnabe (**3**) mit dem Antriebselement verbunden ist, und wobei die Radnabe (**3**) und das Antriebselement mittels einer Paarung von miteinander korrespondierenden Stirnverzahnungen (**10**) formschlüssig ineinander greifen, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest an einer Stirnverzahnung (**10**) der Paarung ein Verhältnis von Durchmesser (VTK) eines Verzahnungsteilkreises dieser Stirnverzahnung (**10**) zu der Zähnezahl (Z) dieser Stirnverzahnung (**10**) mindestens dem Zahlenwert 0,7 entspricht, wobei der Durchmesser (VTK) eine Differenz aus dem radialen Außendurchmesser (VDA) der Stirnverzahnung (**10**) und aus der Zahnbreite (ZB) der Zähne ist und wobei mit dem Außendurchmesser (VDA) ein gedachter, Zähne dieser Stirnverzahnung (**10**) radial außen am Zahnfuß berührender, Kreis um die Rotationsachse (**1a**) der Radlageranordnung (**1**) beschrieben ist, und dabei sich die umfangsseitig zueinander beabstandeten Zähne von dem Kreis aus mit der Zahnbreite (ZB) weg nach innen erstrecken.

2. Radlageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis von Durchmesser (VTK) des Verzahnungsteilkreises der Stirnverzahnung (**10**) zu der Zähnezahl (Z) der Stirnverzahnung (**10**) nicht größer als der Zahlenwert 1,4 ist.

3. Radlageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser (TK) eines Teilkreises zumindest einer der Reihen (**5**, **6**) Wälzkörper mindestens vier mal so groß ist wie der Durchmesser (DKU) der Wälzkörper gleicher Größe dieser Reihe (**5**, **6**), wobei der Teilkreis ein gedachter und zur Rotationsachse (**1a**) der Radlageranordnung (**1**) konzentrischer Kreis ist, der die Zentren (**13**) der Wälzkörper der Reihe (**5**, **6**) umfangsseitig miteinander verbindet.

4. Radlageranordnung nach Anspruch 1 mit einem auf der Radnabe (**3**) sitzenden Innenring für eine der Reihen (**5**, **6**), wobei der Innenring mittels eines aus einem hohlen Abschnitt der Radnabe (**3**) radial nach außen geformten Bundes (**9**) axial auf der Radnabe (**3**) zumindest gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnbreite (ZB) mindestens so

groß ist wie die radiale Wandstärke (SQ) an der radial schmalsten Stelle des Abschnittes (7) radial unterhalb des Innenringes.

5. Radlageranordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnbreite (ZB) höchstens dem 2,5 fachen der Wandstärke (SQ) entspricht.

6. Radlageranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser (TK) des Teilkreises zumindest einer der Reihen (5, 6) Wälzkörper höchstens so groß ist wie das 1,7-fache des Durchmessers (VTK) des Verzahnungsteilkreises der Stirnverzahnung (10) der Paarung, wobei der Teilkreis (TK) ein gedachter sowie zur Rotationsachse (1a) konzentrisch verlaufender Kreis ist und die Zentren (13) der Wälzkörper umfangsseitig miteinander verbindet.

7. Radlageranordnung nach Anspruch 1 mit einem auf der Radnabe (3) sitzenden Innenring für eine der Reihen (5, 6), wobei der Innenring mittels eines aus einem hohlen Abschnitt der Radnabe (3) radial nach außen geformten Bundes (9) axial auf der Radnabe (3) zumindest gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass die breiteste Zahnbreite (ZB) der Verzahnung höchstens das 2-fache der schmalsten axialen Bundbreite (BN) des Bundes (9) ist, wobei die Bundbreite (BN) axial von einer Stirnseite (11) des Innenringes aus in axiale Richtung betrachtet ist.

8. Radlageranordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnbreite (ZB) mindestens so breit ist wie die Bundbreite (BN) des Bundes (9) axial an der schmalsten Stelle.

9. Radlageranordnung nach Anspruch 1 mit einem auf der Radnabe (3) sitzenden Innenring für eine der Reihen (5, 6), wobei der Innenring mittels eines aus einem hohlen Abschnitt der Radnabe (3) radial nach außen geformten Bundes (9) axial auf der Radnabe (3) zumindest gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Bund (9) an seiner schmalsten Stelle axial von einer Stirnseite (11) des Innenringes aus axial mindestens 0,8 mal so breit ist wie die Wand des Abschnittes (7) radial unterhalb des Innenringes an der radial schmalsten Stelle dick ist

10. Radlageranordnung nach Anspruch 1 mit einem auf der Radnabe (3) sitzenden Innenring für eine der Reihen (5, 6), wobei der Innenring mittels eines aus einem hohlen Abschnitt der Radnabe (3) radial nach außen geformten Bundes (9) axial auf der Radnabe (3) zumindest gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser (VTK) des Verzahnungsteilkreises mindestens sieben mal so groß ist wie der Bund (9) an seiner schmalsten Stelle, axial von einer Stirnseite (11) des Innenringes aus betrachtet, axial breit ist.

11. Radlageranordnung mit wenigstens zwei Reihen (5, 6) Wälzkörpern zur Lagerung einer mit der Radlagerung durch ein Antriebsselement antreibbaren Radnabe (3), wobei die Radnabe (3) mit dem Antriebsselement verbunden ist, und wobei die Radnabe (3) und das Antriebsselement mittels einer Paarung von miteinander korrespondierenden Stirnverzahnungen (10) formschlüssig ineinander greifen, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser (TK) des Teilkreises zumindest einer der Reihen (5, 6) Wälzkörper höchstens so groß ist wie das 1,7 fache eines Durchmessers (VTK) des Verzahnungsteilkreises zumindest einer der Stirnverzahnungen (10) der Paarung, wobei der Teilkreis (TK) ein gedachter sowie zur Rotationsachse (1a) konzentrisch verlaufender Kreis ist und die Zentren (13) der Wälzkörper umfangsseitig miteinander verbindet.

12. Radlageranordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis von Durchmesser (VTK) des Verzahnungsteilkreises der Stirnverzahnung (10) zu der Zähnezahl (Z) der Stirnverzahnung (10) nicht größer als der Zahlenwert 1,4 ist.

13. Radlageranordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser (TK) eines Teilkreises zumindest einer der Reihen (5, 6) Wälzkörper mindestens vier mal so groß ist wie der Durchmesser (DKU) der Wälzkörper gleicher Größe dieser Reihe (5, 6), wobei der Teilkreis ein gedachter und zur Rotationsachse (1a) der Radlageranordnung (1) konzentrischer Kreis ist, der die Zentren (13) der Wälzkörper der Reihe (5, 6) umfangsseitig miteinander verbindet.

14. Radlageranordnung nach Anspruch 11 mit einem auf der Radnabe (3) sitzenden Innenring für eine der Reihen (5, 6), wobei der Innenring mittels eines aus einem hohlen Abschnitt der Radnabe (3) radial nach außen geformten Bundes (9) axial auf der Radnabe (3) zumindest gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnbreite (ZB) mindestens so groß ist wie die radiale Wandstärke (SQ) an der radial schmalsten Stelle des Abschnittes (7) radial unterhalb des Innenringes.

15. Radlageranordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnbreite (ZB) höchstens dem 2,5 fachen der Wandstärke (SQ) entspricht.

16. Radlageranordnung nach Anspruch 11 mit einem auf der Radnabe (3) sitzenden Innenring für eine der Reihen (5, 6), wobei der Innenring mittels eines aus einem hohlen Abschnitt der Radnabe (3) radial nach außen geformten Bundes (9) axial auf der Radnabe (3) zumindest gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass die breiteste Zahnbreite (ZB) der Verzahnung höchstens das 2-fache der schmalsten axi-

alen Bundbreite (BN) des Bundes (9) ist, wobei die Bundbreite (BN) axial von einer Stirnseite (11) des Innenringes aus in axiale Richtung betrachtet ist.

17. Radlageranordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Zahnbreite (ZB) mindestens so breit ist wie die Bundbreite (BN) des Bundes (9) axial an der schmalsten Stelle.

18. Radlageranordnung nach Anspruch 11 mit einem auf der Radnabe (3) sitzenden Innenring für eine der Reihen (5, 6), wobei der Innenring mittels eines aus einem hohlen Abschnitt (7) der Radnabe (3) radial nach außen geformten Bundes (9) axial auf der Radnabe (3) zumindest gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Bund (9) an seiner schmalsten Stelle axial von einer Stirnseite (11) des Innenringes aus axial mindestens 0,8 mal so breit ist wie die Wand des Abschnittes (7) radial unterhalb des Innenringes an der radial schmalsten Stelle dick ist

19. Radlageranordnung nach Anspruch 11 mit einem auf der Radnabe (3) sitzenden Innenring für eine der Reihen (5, 6), wobei der Innenring mittels eines aus einem hohlen Abschnitt (7) der Radnabe (3) radial nach außen geformten Bundes (9) axial auf der Radnabe (3) zumindest gehalten ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser (VTK) des Verzahnungsteilkreises mindestens sieben mal so groß ist wie der Bund (9) an seiner schmalsten Stelle axial von einer Stirnseite (11) des Innenringes aus axial breit ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

