

5

Wälzlager mit Mehrkomponenten-Kunststofflagerring

- 10 Die Erfindung betrifft ein Wälzlager gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Vorrichtung, die ein solches Wälzlager sowie ein äußeres und ein inneres Bauteil aufweist, wobei die beiden Bauteile durch das Wälzlager drehbar zueinander gelagert und miteinander verbunden sind.
- 15 Gattungsgemäße Wälzlager sind im Stand der Technik hinlänglich bekannt. Solche Wälzlager weisen zwei Lagerringe auf, nämlich einen Innenring und einen Außenring. Der Innenring ist zumindest abschnittsweise von dem Außenring umgeben und zumindest abschnittsweise radial von diesem
- 20 beabstandet, wobei zwischen Innenring und Außenring Wälzkörper vorgesehen sind, die dazu ausgebildet sind, an beiden Lagerringen abzurollen, während sie an den beiden Lagerringen anliegen. Hierdurch sind die Lagerringe um eine Achse des Wälzlagers zueinander drehbar gelagert, wobei
- 25 aufgrund des Vorsehens der Wälzkörper solche Wälzlager eine nicht unerhebliche radiale Kraft aufnehmen können. In weit verbreiteten Ausführungsformen sind solche Wälzlager als Kugellager ausgebildet, bei denen Kugeln als Wälzkörper vorgesehen sind. Die Erfindung bezieht sich im Besonderen
- 30 auf solche Kugellager. Ferner sind in bevorzugten Ausführungsformen Wälzlager als Rillenkugellager

ausgebildet, bei denen der Innenring und der Außenring
gemeinsam eine rillenartige Führung für die Kugeln
ausbilden, in denen die Kugeln zwischen den Lagerringen
geführt sind, wodurch diese Rillenkugellager auch eine
5 gewisse axiale Kraft aufnehmen können. Die Erfindung bezieht
sich im Besonderen auf solche Rillenkugellager. Allgemein
sei darauf hingewiesen, dass bei der Eignung eines
Wälzlagers zur Aufnahme einer Kraft ausgegangen wird von
einer Kraft, die relativ zwischen Innenring und Außenring
10 des Wälzlagers wirkt. Ferner sei allgemein darauf
hingewiesen, dass sich der Begriff „axial“ auf eine Richtung
entlang der Achse des Wälzlagers bezieht, um die die
Lagerringe zueinander drehbar gelagert sind, und dass sich
der Begriff „radial“ auf eine senkrecht auf dieser Achse
15 stehende Richtung bezieht.

Bei gattungsgemäßen Wälzlager weisen die Lagerringe somit
jeweils einen Führungsabschnitt der Führung auf, die
zwischen den Lagerringen ausgebildet ist und in der die
Wälzkörper zwischen den Lagerringen gelagert sind. Die
20 Führungsabschnitte der Lagerringe liegen sich somit radial
gegenüber, und radial zwischen ihnen sind die Wälzkörper
angeordnet. Die Führungsabschnitte sind jeweils um die Achse
geschlossen umlaufend ausgebildet. Die Kugeln sind in der
Führung um die Achse verteilt, insbesondere gleichmäßig
25 verteilt, und an beiden Führungsabschnitten anliegend in der
Führung angeordnet, sodass bei einer Drehung der Lagerringe
zueinander um die Achse die Wälzkörper an beiden
Führungsabschnitten abrollen. Grundsätzlich kann mit einem
solchen Wälzlager eine reibungsarme um die Achse drehbare
30 Lagerung der beiden Lagerringe zueinander zuverlässig
gewährleistet sein, wobei die Lagerringe sowohl axial als
auch radial zuverlässig zueinander positioniert sind.
Allerdings treten bei solchen Wälzlager verschiedene

Schwierigkeiten auf. So ist bei üblichen Wälzlager zum Ermöglichen einer dauerhaft zuverlässigen Funktion eine erhebliche Schmierung der Wälzkörper in der Führung erforderlich, und bei einer zu starken Presspassung der Wälzlager zwischen den Lagerringen ist die Reibung zu stark erhöht, was mit Verschleiß und bei erheblicher Drehzahl mit Erwärmung einhergeht, und bei zu geringer Presspassung besteht die Gefahr eines Spiels zwischen den Lagerringen. Darüber hinaus ist die Materialwahl zur Herstellung solcher Wälzlager schwierig. Denn zum einen muss eine hinreichende Stabilität der Lagerringe gewährleistet sein, zum anderen soll eine möglichst geringe Reibung zwischen Wälzkörpern und Lagerringen realisiert sein und darüber hinaus sollen die Wälzlager idealerweise sowohl für niedrige als auch für hohe Drehgeschwindigkeiten der Lagerringe zueinander um die Achse geeignet sein, und da solche Wälzlager im großen Umfang zur Lagerung verschiedenster Bauteile zueinander eingesetzt werden, sollen darüber hinaus die Lagerringe sowie das Wälzlager insgesamt möglichst kostengünstig realisierbar sein.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wälzlager bzw. eine Vorrichtung mit einem Wälzlager bereit zu stellen, das bzw. die zumindest einen Nachteil bzw. ein Problem, der bzw. das bei gattungsgemäßen Wälzlagern bzw. Vorrichtungen auftritt, zumindest teilweise behebt.

Als eine Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe schlägt die Erfindung ein Wälzlager mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 vor. Das Wälzlager umfasst einen Innenring und einen Außenring als zwei um eine Achse zueinander drehbar gelagerte Lagerringe des Wälzlagers. Innenring und Außenring bilden jeweils einen um die Achse umlaufenden, insbesondere ununterbrochen geschlossen umlaufenden Führungsabschnitt

einer zwischen den Lagerringen vorgesehenen Führung aus. Der von dem Innenring ausgebildete Führungsabschnitt liegt dem von dem Außenring ausgebildeten Führungsabschnitt radial gegenüber. Die Führungsabschnitte können durch radial

5 zueinander weisende Seiten von Innenring und Außenring ausgebildet sein. In der Führung sind Wälzkörper um die Achse verteilt und an beiden Führungsabschnitten anliegend angeordnet. Bevorzugt sind die Wälzkörper durch ihr Anliegen an den beiden Führungsabschnitten sowohl in ihrer axialen

10 Position als auch in ihrem radialen Abstand von der Achse festgelegt. Bei einer Drehung der Lagerringe zueinander um die Achse rollen die Wälzkörper an beiden Führungsabschnitten ab. Durch das Abrollen der Wälzkörper an den Führungsabschnitten sind die Lagerringe mittels der

15 Wälzkörper drehbar zueinander gelagert. Bevorzugt sind die Wälzkörper um die Achse gleichmäßig verteilt, sodass stets derselbe Abstandswinkel um die Achse zwischen zwei in Umlaufrichtung um die Achse benachbarten der Wälzkörper vorgesehen ist. Bevorzugt ist das Wälzlager als Kugellager

20 ausgebildet, wobei die Wälzkörper als Kugeln ausgebildet sind. In anderen Ausführungsformen können auch andere Wälzkörper als Kugeln vorgesehen sein, beispielsweise Zylinder. Erfindungsgemäß weist zumindest einer der Lagerringe einen Gleitring auf, der den Führungsabschnitt

25 des Lagerrings ausbildet, sowie einen Stabilisierungsring, der um die Achse umlaufend an dem Gleitring anliegt, wobei der Gleitring aus einem ersten Kunststoff und der Stabilisierungsring aus einem zweiten Kunststoff hergestellt sind. Erster und zweiter Kunststoff unterscheiden sich

30 voneinander, wobei der erste Kunststoff weicher ist als der zweite Kunststoff. Das erfindungsgemäße Wälzlager kann in Ausführungsformen Merkmale aufweisen, die ohne einen Zusammenhang mit gattungsgemäßen Wälzlagern offenbart sind.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Wälzlagers bringt besondere Vorteile mit sich. Indem der erste Kunststoff, aus dem der Gleitring hergestellt ist, der den Führungsabschnitt des Lagerrings ausbildet, weicher ist als der zweite Kunststoff, aus dem der Stabilisierungsring hergestellt ist, kann der erste Kunststoff gezielt möglichst optimiert für ein reibungsarmes und geräuscharmes Zusammenwirken mit den Wälzkörpern ausgebildet sein, ohne dass die Stabilität des Lagerrings insgesamt darunter leidet, da der Stabilisierungsring aufgrund seiner Härte und damit einhergehenden Festigkeit eine hinreichende Stabilisierung des Lagerrings gewährleistet. Besonders bevorzugt ist der erste Kunststoff ein Gleitwerkstoff. Gleitwerkstoffe sind als Kunststoffe mit guten Gleiteigenschaften hinlänglich bekannt. Besonders bevorzugt ist als Gleitwerkstoff ein tribologisches Polymer vorgesehen, d. h. ein Polymerkunststoff, der tribologisch optimiert ist, d. h. gute Reibungs- und/oder Schmierungseigenschaften aufweist. Ein solcher Polymerkunststoff wird auch als Tribopolymer bezeichnet. Ein solcher Gleitwerkstoff ist besonders bevorzugt im Spritzgussverfahren verarbeitbar. Ein Tribopolymer kann beispielsweise ein thermoplastisches Tribopolymer oder ein duroplastisches Tribopolymer sein. Das Tribopolymer enthält typischerweise ein oder mehrere Basispolymere sowie Additive, wobei die Additive gezielt zur Optimierung der Verschleiß- bzw. Reibminderung vorgesehen sein können. Beispielsweise können als Additive Schmiermittel, beispielsweise feinteilige Feststoffschmiermittel, beispielsweise Molybdändisulfid oder Graphit, vorgesehen sein. In einer Ausführungsform enthält das Tribopolymer weitere Additive, beispielsweise zu Stabilisierungszwecken, wie beispielsweise Füllstoffe, insbesondere Kunststoff- oder Textilfasern oder -partikel. Als Basispolymere kommen beispielsweise Polyethylen (PE),

Polypropylen (PP), Polyacetal (POM), Polycarbonat (PC), Polyamid (PA, PA6, PA12, PA46, PA66), Polyvinylchlorid (PVC) und Polytetrafluorethen (PTFE), Polyketon (PK), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), für spezielle Anwendungen, 5 beispielsweise in der Lebensmittelindustrie und/oder für eine gute Beständigkeit bei hohen Temperaturen, beispielsweise Polyetherketon (PEK), Polyetheretherketon (PEEK), Polysulfon (PSU), Polyphenylsulfon (PPSU), Polyphenylensulfid (PPS), wobei das Basispolymer 10 beispielsweise auch als Compound ausgebildet sein kann, das eine Mischung von zumindest zwei der oben angegebenen Polymere ist. Ein duroplastisches Tribopolymer kann als Basispolymer beispielsweise Phenolharz aufweisen. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann das Wälzlager in 15 besonders bevorzugten Ausführungsformen ein schmiermittelfreies Wälzlager sein, sodass die Wälzkörper in der Führung schmiermittelfrei gelagert sind. Ein solches schmiermittelfreies Wälzlager kann besonders wartungsarm und umweltfreundlich sein und darüber hinaus für den Einsatz in 20 kritischen Umgebungen, wie beispielsweise in der Lebensmittelindustrie, besonders vorteilhaft sein.

Indem der Gleitring den Führungsabschnitt des Lagerrings ausbildet, rollen die Wälzkörper während einer vollständigen Umdrehung der Lagerringe zueinander um die Achse 25 ununterbrochen an dem Gleitring und somit dem ersten Kunststoff ab. Somit kann durch die vorteilhaft wählbaren Eigenschaften des ersten Kunststoffs eine ununterbrochen geringe Reibung zwischen Wälzkörpern und dem Lagerring sichergestellt sein. Indem der Stabilisierungsring um die 30 Achse umlaufend, insbesondere ununterbrochen geschlossen umlaufend, an dem Gleitring anliegt, kann der Stabilisierungsring über den gesamten Umlauf hinweg eine hinreichende Stabilität des Gleitrings sicherstellen.

Bevorzugt erstreckt sich der Stabilisierungsring über seinen gesamten Umlauf um die Achse über zumindest 50%, insbesondere über zumindest 80% der axialen Erstreckung des Gleitrings, bevorzugt über zumindest die gesamte axiale Erstreckung des Gleitrings hinweg. Bevorzugt weist der Gleitring als zwei radiale Seiten eine radiale Innenseite und eine radiale Außenseite auf, die jeweils ununterbrochen geschlossen um die Achse umlaufen, wobei er mit einer dieser radialen Seiten den Führungsabschnitt ausbildet und der Stabilisierungsring an der anderen dieser radialen Seiten anliegt, insbesondere über seinen gesamten Umlauf um die Achse ununterbrochen. Hierdurch kann mit dem Stabilisierungsring eine besonders effektive Stabilisierung des Lagerrings für den Anwendungsfall im Wälzlager erzeugt sein. Besonders bevorzugt liegen die Wälzkörper während einer Drehung der Lagerringe um 360 Grad zueinander um die Achse ununterbrochen mit einer mindestens fünfmal so großen Anlagefläche an dem Gleitring an als an dem Stabilisierungsring. Die Anlagefläche, mit der die Wälzkörper an dem Gleitring anliegen, ist somit mindestens fünfmal so groß wie die Anlagefläche, mit der sie an dem Stabilisierungsring anliegen. Bevorzugt liegen die Wälzkörper an dem Stabilisierungsring nicht an. Somit ist bevorzugt der Stabilisierungsring von den Wälzkörpern beabstandet, insbesondere in jeder möglichen Drehposition der Lagerringe um die Achse zueinander.

Allgemein bevorzugt weist jeder der Lagerringe jeweils einen Gleitring und einen Stabilisierungsring auf. Die vorliegend mit Bezug auf einen Lagerring in verschiedenen Ausführungsformen beschriebenen vorteilhaften Eigenschaften können dann jeweils bei einem oder bei beiden der Lagerringe vorgesehen sein. Indem beide Lagerringe, d. h. Innenring und Außenring, jeweils einen Gleitring und einen

Stabilisierungsring wie vorliegend zu verschiedenen Ausführungsformen erläutert aufweisen, kann das gesamte Wälzlager besonders einfach reibungsarm und gleichzeitig robust ausgebildet sein. Besonders bevorzugt umschließt der Gleitring des Innenrings den Stabilisierungsring des Innenrings. Besonders bevorzugt umschließt der Stabilisierungsring des Außenrings den Gleitring des Außenrings. Somit bilden die Gleitringe von Innen- und Außenring die sich radial gegenüber liegenden Führungsabschnitte der Führung aus, in der die Wälzlager geführt angeordnet sind.

Allgemein bevorzugt weist der erste Kunststoff eine Härte mit einem Shore-D-Wert von weniger als 75, insbesondere weniger als 70, insbesondere weniger als 65, insbesondere weniger als 60 auf. Bevorzugt weist der erste Kunststoff eine Härte mit einem Shore-D-Wert in einem Bereich von 30 bis 75, insbesondere 35 bis 65, insbesondere 40 bis 60 auf. Allgemein besonders bevorzugt weist der zweite Kunststoff eine Härte mit einem Shore-D-Wert auf, der wenigstens um 5, insbesondere wenigstens um 10, insbesondere wenigstens um 15, insbesondere wenigstens um 20 größer ist als der Shore-D-Wert des ersten Kunststoffs. Allgemein bevorzugt weist der zweite Kunststoff eine Härte mit einem Shore-D-Wert auf, der mindestens 60, insbesondere mindestens 65, insbesondere mindestens 70, insbesondere mindestens 75 beträgt. Bevorzugt weist der zweite Kunststoff eine Härte mit einem Shore-D-Wert in einem Bereich von 60 bis 100, insbesondere 65 bis 100, insbesondere 70 bis 95, insbesondere 70 bis 90 auf. Die Erfinder haben festgestellt, dass durch eine Kombination von erstem und zweitem Kunststoff dergestalt, dass der zweite Kunststoff sehr hart ist, der erste Kunststoff jedoch immer noch eine erhebliche Härte aufweist, ein besonders robustes und gleichzeitig reibungsarmes Wälzlager mit den

erfindungsgemäßen Merkmalen herstellbar ist. Allgemein bevorzugt ist ein Reibwert zwischen den Wälzkörpern und dem ersten Kunststoff geringer als ein Reibwert zwischen den Wälzkörpern und dem zweiten Kunststoff. Allgemein bevorzugt weist der erste Kunststoff einen höheren Anteil an Schmierstoffen auf als der zweite Kunststoff.

In einer Ausführungsform ist nur der erste Kunststoff als Gleitwerkstoff ausgebildet, in einer anderen Ausführungsform sind erster und zweiter Kunststoff als Gleitwerkstoff ausgebildet.

In einer Ausführungsform sind die Wälzkörper in einem um die Achse umlaufenden Lagerkäfig drehbar gelagert mit einem festgelegten Winkelabstand zueinander geführt. Der Lagerkäfig ist radial zwischen den Führungsabschnitten von Innenring und Außenring angeordnet. Durch das Vorsehen eines Lagerkäfigs, der bei einer Verdrehung der Lagerringe zueinander einen festgelegten Winkelabstand zwischen den Wälzkörpern sicherstellt, können die Lagerungseigenschaften des Wälzlagers besonders vorteilhaft sein. Besonders bevorzugt ist der Lagerring aus einem Gleitwerkstoff hergestellt. Der Gleitwerkstoff ist ein Kunststoff, der beispielsweise wie oben erläutert ausgebildet sein kann, insbesondere als Tribopolymer. Bevorzugt unterscheidet sich der Gleitwerkstoff, aus dem der Lagerkäfig hergestellt ist, von dem ersten Kunststoff und/oder von dem zweiten Kunststoff. Allgemein bevorzugt sind der Innenring, der Außenring und der Lagerkäfig jeweils aus Kunststoff hergestellt. Hierdurch kann das Wälzlager kostengünstig und umweltschonend bereitgestellt sein, wobei die Ausgestaltung von Innenring, Außenring und Lagerkäfig aus Kunststoff insbesondere für die Realisierung des Wälzlagers als schmiermittelfreies Wälzlager besonders vorteilhaft sein

kann.

In einer Ausführungsform sind die Wälzkörper aus einem Material hergestellt, das eine größere Härte als der erste Kunststoff und insbesondere eine größere Härte als der
5 zweite Kunststoff aufweist. Besonders bevorzugt sind die Wälzkörper aus Glas, Metall, einem Kunststoff oder einer Keramik hergestellt. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die Wälzkörper aus Glas, einem Kunststoff oder einer Keramik hergestellt. Dies kann für die
10 Realisierung eines schmiermittelfreien Wälzlagers besonders vorteilhaft sein.

In einer Ausführungsform liegen Gleitring und Stabilisierungsring sowohl in einer Richtung entlang der Achse als auch senkrecht zur Achse, d. h. axial und radial,
15 formschlüssig aneinander an. Durch die formschlüssige Anlage kann eine besonders hohe Stabilität des Lagerrings gewährleistet sein.

In einer Ausführungsform weisen der Stabilisierungsring und der Gleitring jeweils um die Achse verteilte Vorsprünge auf,
20 wobei jeweils zwischen zwei benachbarten Vorsprüngen jeweils eine Ausnehmung vorgesehen ist. Besonders bevorzugt sind die Vorsprünge und insbesondere die Ausnehmungen um die Achse gleichmäßig verteilt angeordnet. Jeweils einer der Vorsprünge des Stabilisierungsrings ist in jeweils einer der
25 Ausnehmungen des Gleitrings angeordnet, und jeweils einer der Vorsprünge des Gleitrings ist in jeweils einer der Ausnehmungen des Stabilisierungsrings angeordnet. Durch das Ineinandergreifen von Vorsprüngen und Ausnehmungen von Stabilisierungsring und Gleitring kann eine besonders
30 formfeste Verbindung zwischen Stabilisierungsring und Gleitring gewährleistet sein, insbesondere eine besonders gute formschlüssige Verbindung. Die Ausnehmungen können

beispielsweise durch eine Reduzierung der Dicke des jeweiligen Rings oder durch Vorsehen einer in einer Richtung durch den jeweiligen Ring durchlaufende Aussparung in dem jeweiligen Ring ausgebildet sein. Besonders bevorzugt erstrecken sich die Vorsprünge des Gleitrings gemeinsam über mindestens 30% der axialen Erstreckungslänge des Gleitrings. Somit sind zumindest 30% der axialen Erstreckung des Gleitrings durch seine Vorsprünge gebildet. Entsprechend erstrecken sich bevorzugt die Vorsprünge und Ausnehmungen des Gleitrings über mindestens 30% der axialen Erstreckungslänge des Gleitrings, da die Ausnehmungen senkrecht zur axialen Richtung zwischen den Vorsprüngen ausgebildet sind. Bevorzugt erstrecken sich die Vorsprünge des Stabilisierungsringes über mindestens 30% der axialen Erstreckungslänge des Stabilisierungsringes. Somit sind zumindest 30% der axialen Erstreckung des Stabilisierungsringes durch seine Vorsprünge gebildet. Entsprechend strecken sich bevorzugt die Vorsprünge und Ausnehmungen, die senkrecht zur axialen Richtung zwischen den Vorsprüngen ausgebildet sind, über mindestens 30% der axialen Erstreckungslänge des Stabilisierungsringes. Indem sich die Vorsprünge des Stabilisierungsringes und/oder des Gleitrings über mindestens 30% seiner axialen Erstreckungslänge erstrecken, kann über eine erhebliche axiale Erstreckung hinweg eine formfeste Verbindung zwischen Stabilisierungsring und Gleitring gewährleistet sein. Besonders bevorzugt sind die Vorsprünge und Ausnehmungen zumindest über 50% ihrer axialen Erstreckungslänge, insbesondere zumindest 70% ihrer axialen Erstreckungslänge außerhalb der axialen Erstreckung der Wälzkörper vorgesehen. Hierdurch kann ein Einfluss des Ineinandergreifens von Vorsprüngen und Ausnehmungen auf die Lagerung der Wälzkörper möglichst gering gehalten sein.

In einer Ausführungsform sind zumindest einige der Vorsprünge von Stabilisierungsring und Gleitring als radiale Vorsprünge und einige der Ausnehmungen von Stabilisierungsring und Gleitring als radiale Ausnehmungen ausgebildet, wobei jeweils einer der radialen Vorsprünge des Stabilisierungsrings in jeweils einer der radialen Ausnehmungen des Gleitrings und jeweils einer der radialen Vorsprünge des Gleitrings in jeweils einer der radialen Ausnehmungen des Stabilisierungsrings angeordnet ist. Durch das Ineinandergreifen von radialen Vorsprüngen und Ausnehmungen kann eine Verdrehung von Stabilisierungsring und Gleitring zueinander besonders effektiv verhindert sein. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die radialen Vorsprünge des Gleitrings breiter als die radialen Vorsprünge des Stabilisierungsrings, was für die Stabilität des Lagerrings und somit von Stabilisierungsring und Gleitring besonders vorteilhaft sein kann.

In einer Ausführungsform weisen zumindest einige der radialen Vorsprünge jeweils eine sich entlang ihrer radialen Erstreckung in die ihnen jeweils zugeordnete radiale Aufnahme hinein vergrößernde Breite auf unter Ausbildung eines Hinterschnitts. Die zugeordnete radiale Aufnahme ist die Aufnahme, in der der jeweilige radiale Vorsprung angeordnet ist. Indem sich die radialen Vorsprünge entlang ihrer radialen Erstreckung in die ihnen zugeordnete radiale Aufnahme hinein verbreitern, bilden sie einen Hinterschnitt aus, der in radialer Richtung wirkt, sodass die radialen Vorsprünge aufgrund des Hinterschnitts sich nicht radial aus der zugeordneten radialen Aufnahme hinaus bewegen können, was für die Stabilität des Lagerrings besonders vorteilhaft ist.

In einer Ausführungsform weisen Stabilisierungsring und

Gleitring jeweils eine erste Gruppe und eine zweite Gruppe an Vorsprüngen auf, wobei die beiden Gruppen an Vorsprüngen an gegenüberliegenden axialen Enden des Stabilisierungsring bzw. Gleitring vorgesehen sind. Bevorzugt sind die

5 Wälzkörper axial zwischen den beiden Gruppen an Vorsprüngen angeordnet. Dabei erstrecken sich die Wälzkörper bevorzugt mit mindestens 50%, insbesondere mindestens 70% ihrer axialen Erstreckung außerhalb des axialen Bereichs, in dem die Vorsprünge angeordnet sind. Besonders bevorzugt sind die

10 Vorsprünge der ersten Gruppe als axiale Vorsprünge und die Vorsprünge der zweiten Gruppe als radiale Vorsprünge ausgebildet. Besonders bevorzugt ist jeweils ein Vorsprung der ersten Gruppe innerhalb eines selben Winkelbereichs um die Achse angeordnet wie ein zugeordneter Vorsprung der

15 zweiten Gruppe. Durch das Vorsehen der zwei Gruppen an Vorsprüngen kann die Verbindung zwischen Stabilisierungsring und Gleitring besonders begünstigt sein. Indem die Vorsprünge der beiden Gruppen jeweils in einem selben Winkelbereich angeordnet sind, kann die Zusammenfügbarkeit

20 von Stabilisierungsring und Gleitring und deren Stabilität besonders begünstigt sein.

In einer Ausführungsform weist der Gleitring eine größere über seinen Umlauf um die Achse gemittelte Erstreckungslänge in radialer Richtung auf als der Stabilisierungsring. Dabei

25 ist abgestellt auf die radiale Erstreckungslänge, d. h. radiale Dicke, gemittelt über den gesamten Umlauf um die Achse und gemittelt über einen selben axialen Abschnitt, wobei der Abschnitt mindestens 50% der axialen Erstreckungslänge von Stabilisierungsring und Gleitring,

30 insbesondere 100% der axialen Erstreckungslänge von zumindest einem von Stabilisierungsring und Gleitring umfasst. Bevorzugt ist die radiale Erstreckungslänge, d. h. radiale Dicke, gemittelt über den gesamten Umlauf um die

Achse und über die gesamte axiale Erstreckungslänge von jeweils Stabilisierungsring und Gleitring. Die Erfinder haben erkannt, dass für eine zuverlässige und reibungsarme Lagerung bzw. Führung der Wälzkörper das Vorsehen eines
5 hinreichend radial dicken Gleitrings besonders vorteilhaft ist, wohingegen in vielen Anwendungsfällen bereits ein Stabilisierungsring mit geringer Dicke für eine hinreichende Stabilität ausreicht, da der Stabilisierungsring aus einem Kunststoff mit hoher Härte hergestellt ist.

10 In einer Ausführungsform hintergreifen die Führungsabschnitte jeweils die Wälzkörper an ihren beiden axialen Seiten. Die Führungsabschnitte bilden somit bevorzugt eine Rille aus, in der die Wälzkörper geführt sind. Dies hat sich bei dem Vorsehen von Kugeln als
15 Wälzkörper als besonders vorteilhaft herausgestellt. Durch das Hintergreifen der Wälzkörper an ihren beiden axialen Seiten können mittels der Wälzkörper die Lagerringe und die Wälzkörper zueinander geführt sein. Besonders bevorzugt weisen die Führungsabschnitte jeweils einen
20 kreisabschnittförmigen Querschnitt auf, mit dem sie um die Achse umlaufen, sodass sie mit ihrem um die Achse umlaufenden kreisabschnittförmigen Querschnitt eine Oberfläche ausbilden, an der die Wälzkörper abrollen können. Dies ist insbesondere bei dem Vorsehen von Kugeln als
25 Wälzkörper besonders vorteilhaft. Besonders bevorzugt sind durch das Hintergreifen der Wälzkörper an beiden axialen Seiten durch beide Führungsabschnitte die Lagerringe in ihrer axialen Position zueinander festgelegt.

In einer Ausführungsform grenzt zumindest einer der
30 Führungsabschnitte mit einem seiner axialen Enden an einen Einführabschnitt mit einer Einführschräge an. Besonders bevorzugt grenzen beide Führungsabschnitte an einem selben

ihrer axialen Enden an einen Einführabschnitt mit einer Einführschräge an, sodass die Einführschrägen der Einführabschnitte, die von dem jeweiligen Lagerring umfasst sind, der den jeweiligen Führungsabschnitt ausbildet, sich radial gegenüberliegen. Das Vorsehen eines solchen Einführabschnitts mit einer Einführschräge ist für das Zusammenfügen der Lagerringe und der Wälzkörper besonders vorteilhaft. Besonders bevorzugt weist der den Führungsabschnitt aufweisende Lagerring einen sich über den Verlauf des Einführabschnitts entlang der Achse hinweg vergrößernden Außendurchmesser oder einen sich über den Verlauf des Einführabschnitts entlang der Achse hinweg verkleinernden Innendurchmesser auf. Bevorzugt bildet der Außenring einen Führungsabschnitt aus, der an einem seiner axialen Enden an einen Einführabschnitt mit einer Einführschräge angrenzt, wobei der Außenring einen sich über den Verlauf des Einführabschnitts entlang der Achse verkleinernden Innendurchmesser aufweist. Dabei verkleinert sich der Innendurchmesser von einem axialen Ende des Außenrings ausgehend zu dem Führungsabschnitt hin. Besonders bevorzugt bildet der Innenring einen Führungsabschnitt aus, der an einem seiner axialen Enden an einen Einführabschnitt mit einer Einführschräge angrenzt, wobei der Innenring einen sich über den Verlauf des Einführabschnitts entlang der Achse vergrößernden Außendurchmesser aufweist, wobei sich der Außendurchmesser ausgehend von einem axialen Ende des Innenrings zum Führungsabschnitt hin vergrößert. Während die Wälzkörper in dem bestimmungsgemäßen Betriebszustand des Wälzlagers an dem Führungsabschnitt und nicht an dem Einführabschnitt anliegen, können die Wälzkörper an dem Einführabschnitt entlang zu dem Führungsabschnitt geführt werden, wenn das Wälzlager umfassend Innenring, Außenring und Wälzkörper zusammengebaut wird. Bevorzugt sind Führungsabschnitt und Einführabschnitt jeweils durch den

Gleitring des jeweiligen Lagerrings ausgebildet.

In einer Ausführungsform sind Gleitring und Stabilisierungsring in radialer Presspassung miteinander verpresst angeordnet. In einer Ausführungsform sind

5 Gleitring und Stabilisierungsring, insbesondere der Lagerring insgesamt, durch Spritzgussverfahren hergestellt. Besonders bevorzugt sind Gleitring und Stabilisierungsring durch einen Mehrkomponenten-Spritzgussverfahren hergestellt oder ist einer von Gleitring und Stabilisierungsring an den

10 anderen von Gleitring und Stabilisierungsring angespritzt. Bei der Herstellung durch Mehrkomponenten-Spritzgussverfahren können Gleitring und Stabilisierungsring gleichzeitig hergestellt werden, wobei für die beiden Ringe ein jeweils anderer Kunststoff verwendet wird. Bei der

15 Herstellung dadurch, dass der Gleitring an den Stabilisierungsring oder der Stabilisierungsring an den Gleitring angespritzt wird, wird zunächst einer von Gleitring und Stabilisierungsring hergestellt und anschließend der andere durch Anspritzen an den einen

20 hergestellt.

In einer Ausführungsform weist zumindest einer der Lagerringe, insbesondere zumindest der Innenring, einen Flansch auf, der sich radial entlang der Wälzkörper erstreckt und der die Wälzkörper an einer ihrer axialen

25 Seiten verdeckt. Durch einen solchen Flansch können die Wälzkörper geschützt sein, wodurch der Eintritt von Reibung bzw. sonstigen Schädigungen verursachenden Partikeln zumindest verringert werden kann. Besonders bevorzugt ist der Flansch durch den Stabilisierungsring ausgebildet.

30 Besonders bevorzugt liegt der Flansch an dem Gleitring des anderen der Lagerringe um die Achse umlaufend in Gleitanlage an. Indem beide Lagerringe jeweils einen Gleitring und einen

Stabilisierungsring aufweisen und der Stabilisierungsring, der den Flansch ausbildet, an dem Gleitring des anderen der Lagerringe anliegt, kann zum einen aufgrund der Anlage des Flanschs an dem Gleitring eine möglichst gute Abdichtung und somit ein möglichst guter Schutz der Wälzkörper bzw. der Führung mit den darin angeordneten Wälzkörpern ermöglicht sein, zu anderen kann hierdurch eine Reibung zwischen den Lagerringen möglichst gering gehalten sein. Besonders bevorzugt sind in dem Flansch um die Achse verteilt Aussparungen vorgesehen, wobei entweder der Flansch durch den Stabilisierungsring ausgebildet ist und sich der Gleitring mit einem Abschnitt in die Aussparungen hinein erstreckt oder der Flansch durch den Gleitring ausgebildet ist und sich der Stabilisierungsring in die Aussparungen hinein erstreckt. Durch das Hineinerstrecken des jeweils anderen Rings in die Aussparungen des Flanschs kann besonders vorteilhaft eine formfeste Verbindung zwischen Stabilisierungsring und Gleitring sichergestellt sein. Bevorzugt erstreckt sich der jeweilige Ring (Stabilisierungsring bzw. Gleitring, der den Flansch nicht aufweist) mit seinen oben erläuterten Vorsprüngen in die Aussparungen hinein.

In einer Ausführungsform weist der Innenring an seiner radialen Innenseite und/oder der Außenring an seiner radialen Außenseite einen abragenden Vorsprung auf zum rotationsfesten Eingreifen in ein erstes Bauteil, das durch das Wälzlager drehbar zu einem zweiten Bauteil gelagert ist. Das erste Bauteil ist dabei rotationsfest zum Innenring oder dem Außenring fixiert, wobei der abragende Vorsprung des Innenrings bzw. des Außenrings in einer in dem ersten Bauteil vorgesehenen Aufnahme angeordnet ist. Das zweite Bauteil ist an dem jeweils anderen Innenring bzw. Außenring rotationsfest montiert. Entsprechend sind die beiden

Bauteile durch das Wälzlager zueinander drehbar gelagert, wobei jeder von Innenring und Außenring an jeweils einem der beiden Bauteile rotationsfest fixiert ist. Bevorzugt ist eines der Bauteile in radialer Presspassung von dem
5 Innenring umschlossen mit diesem verpresst und das andere der Bauteile in radialer Presspassung außen um den Außenring umlaufend mit diesem verpresst.

In einer Ausführungsform weist der Innenring an seiner radialen Innenseite eine Aufnahme um Aufnehmen einer Welle
10 auf, wobei die Aufnahme einen Durchmesser von mindestens 8mm, insbesondere mindestens 1cm, insbesondere mindestens 5cm aufweist. Bevorzugt weist der Außenring einen Außendurchmesser auf, der um weniger als 4cm, insbesondere um weniger als 3cm, insbesondere um mindestens 1cm größer
15 ist als der Durchmesser der Aufnahme des Innenrings.

Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung umfassend ein äußeres Bauteil, insbesondere ein Rahmenteil oder Getriebeteil, ein inneres Bauteil, insbesondere eine Welle oder ein weiteres Getriebeteil, sowie ein erfindungsgemäßes
20 Wälzlager. Der Innenring ist mit dem inneren Bauteil und der Außenring mit dem äußeren Bauteil jeweils drehfest verbunden, insbesondere in Presspassung mit diesem verbunden. Die Bauteile sind durch das Wälzlager drehbar miteinander verbunden und dabei aufgrund der Eigenschaften
25 des erfindungsgemäßen Wälzlagers möglichst reibungsarm um die Achse des Wälzlagers gegeneinander drehbar gelagert. Besonders bevorzugt ist die Vorrichtung ein Fahrrad. In einer Ausführungsform ist das äußere Bauteil ein Fahrradrahmen, insbesondere eine Radgabel des
30 Fahrradrahmens, wobei das innere Bauteil eine Radachse oder eine Tretlagerachse ist. In einer Ausführungsform ist das äußere Bauteil ein Getriebeteil eines Fahrradgetriebes des

Fahrrads und das innere Bauteil ein weiteres Getriebeteil des Fahrradgetriebes. Beispielsweise kann das Fahrradgetriebe ein Tretlagergetriebe sein, wobei durch das Wälzlager zwei Getriebeteile des Tretlagergetriebes
5 gegeneinander drehbar gelagert sind. Beispielsweise kann das Tretlagergetriebe als Getriebeteile mehrere Zahnräder, insbesondere ein Sonnenrad, ein Hohlrad und wenigstens ein Planetenrad aufweisen sowie eine Stegwelle mit mindestens einer Umlaufachse für das Planetenrad, wobei zumindest eine
10 der genannten Getriebeteile, d. h. beispielsweise das Sonnenrad, das Hohlrad, das zumindest eine Planetenrad und/oder die Stegwelle, durch das Wälzlager drehbar an einem anderen der Getriebeteile gelagert ist.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf acht
15 Figuren anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigt:

Figur 1: In verschiedenen schematischen Prinzipdarstellungen eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wälzlagers;

20 Figur 2: In verschiedenen schematischen Prinzipdarstellungen den Außenring des Wälzlagers gemäß Figur 1;

Figur 3: In verschiedenen schematischen Prinzipdarstellungen den Innenring des Wälzlagers gemäß Figur 1;
25

Figur 4: In verschiedenen schematischen Prinzipdarstellungen eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wälzlagers;

Figur 5: In verschiedenen schematischen
30 Prinzipdarstellungen den Außenring des Wälzlagers

gemäß Figur 4;

Figur 6: In verschiedenen schematischen
Prinzipdarstellungen den Innenring des Wälzlagers
gemäß Figur 4;

5 Figur 7: In einer schematischen Prinzipdarstellungen einen
Lagerkäfig einer Ausführungsform des
erfindungsgemäßen Wälzlagers;

Figur 8: In verschiedenen schematischen
Prinzipdarstellungen eine weitere Ausführungsform
10 eines erfindungsgemäßen Wälzlagers.

In Figur 1 umfassend die Figuren 1A, 1B und 1C ist eine
Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wälzlagers 1 in
verschiedenen Prinzipdarstellungen schematisch dargestellt.
Figur 1A zeigt eine Aufsicht auf das Wälzlager 1 entlang der
15 axialen Richtung. Figur 1B zeigt eine
Querschnittsdarstellung gemäß Schnitt A-A. Figur 1C zeigt
eine perspektivische Ansicht. Das Wälzlager 1 gemäß der in
Figur 1 gezeigten Ausführungsform weist als zwei Lagerringe
einen Innenring 3 und einen Außenring 2 auf. Der Innenring 3
20 ist radial innerhalb des Außenrings 2 angeordnet. Die beiden
Lagerringe bilden jeweils einen Führungsabschnitt aus, wobei
die Führungsabschnitte gemeinsam eine Führung für Wälzkörper
4, die vorliegend als Kugeln ausgebildet sind, ausbilden.
Die Führungsabschnitte von Innenring 3 und Außenring 2
25 weisen in radialer Richtung zueinander und liegen sich somit
in radialer Richtung gegenüber, wie insbesondere aus Figur
1B zu erkennen ist. Die Wälzkörper 4 sind an den
Führungsabschnitten anliegend zwischen Innenring 3 und
Außenring 2 gehalten. Ferner weist das Wälzlager 1 einen
30 Lagerkäfig 5 auf, der die Kugeln bzw. Wälzkörper 4
abschnittsweise umgreifend radial zwischen Innenring 3 und

Außenring 2 angeordnet ist und dafür sorgt, dass die Wälzkörper 4 bzw. Kugeln in einem gleichmäßigen Winkelabstand zueinander positioniert sind.

In Figur 2 umfassend die Figuren 2A, 2B, 2C und 2D sind
5 verschiedene Ansichten auf den Außenring 2 bzw. Bestandteile des Außenrings 2 in verschiedenen Prinzipdarstellungen schematisch dargestellt. Der Außenring 2 umfasst einen Gleitring 22 und einen Stabilisierungsring 21. Der Gleitring 22 ist vorliegend aus einem Gleitwerkstoff, vorliegend einem
10 Tribopolymer, hergestellt. Der Gleitring 22 bildet bevorzugt mindestens 50%, insbesondere zumindest 70%, insbesondere den überwiegenden Teil, bevorzugt die gesamte radiale Innenseite des Außenrings 2 aus, was erfindungsgemäß allgemein vorteilhaft ist. Der Gleitring 22 bildet den
15 Führungsabschnitt 20 des Außenrings 2 aus, wobei der Führungsabschnitt die Wälzkörper 4 an ihren beiden axialen Seiten hintergreift und einen kreisabschnittsförmigen Querschnitt aufweist. Der Querschnitt ist ein Querschnitt senkrecht zu seinem Umlauf um die Achse. Der
20 Führungsabschnitt 20 grenzt ferner direkt an einen Einführabschnitt 220 an. In diesem Einführabschnitt weist der Gleitring 22 eine Einführschräge auf. Innerhalb dieser Einführschräge weist der Außenring 2 einen sich entlang der Achse verkleinernden Innendurchmesser, ausgehend von seinem
25 axialen Ende zum Führungsabschnitts 20 hin, auf. Der Führungsabschnitt 20 ist dazu geeignet, die Wälzkörper 4, die vorliegend als Kugeln ausgebildet sind, zuverlässig zu führen, wohingegen der Einführabschnitt 220 zum einfachen Einführen der Kugeln in den Führungsabschnitt 20 während des
30 Zusammenbaus des Wälzlager 1 dient. Gleitring 22 und Stabilisierungsring 21 weisen ferner mehrere Vorsprünge 211, 212, 222, 223 auf. Jeweils einer der Vorsprünge 211, 212 des Stabilisierungsring 21 ist jeweils in einer zugeordneten

Ausnehmung des Gleitrings 22 aufgenommen, wobei die Ausnehmung gebildet ist zwischen zwei benachbarten Vorsprüngen 222, 223 des Gleitrings 22. Mit benachbarten Vorsprüngen ist dabei jeweils eine Benachbarung entlang des Umlaufs um die Achse gemeint. Insbesondere aus der Zusammenschau der Figuren 2A und 2C ist zu erkennen, dass der Stabilisierungsring 21 und der Gleitring 22 jeweils radiale Vorsprünge 212, 223 aufweisen, wobei die radialen Vorsprünge 223 des Gleitrings 22 breiter sind als die radialen Vorsprünge 212 des Stabilisierungsrings 21 und wobei die radialen Vorsprünge 212, 223 jeweils eine sich entlang ihrer radialen Erstreckung in die ihnen jeweils zugeordnete radiale Aufnahme hinein vergrößernde Breite aufweisen unter Ausbildung eines Hinterschnitts. Diese Hinterschnitte sind in Figur 2A gut zu erkennen. Es ist zu erkennen, dass aufgrund dieser Hinterschnitte eine radiale Relativbewegung von Gleitring 22 und Stabilisierungsring 21 effektiv verhindert ist. Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel weisen Stabilisierungsring 21 und Gleitring 22 jeweils zwei Gruppen an Vorsprüngen auf. Eine erste Gruppe an Vorsprüngen 222, 211 ist einem ersten axialen Ende des jeweiligen Rings vorgesehen, eine zweite Gruppe an Vorsprüngen 212, 223 ist an einem zweiten axialen Ende des jeweiligen Rings vorgesehen. Der Führungsabschnitt 20 und die Wälzkörper erstrecken sich mit ihrer axialen Erstreckung im Wesentlichen außerhalb der axialen Erstreckung der Vorsprünge. Durch das Zusammenwirken der Vorsprünge 211, 212, 222, 223 sind Gleitring und Stabilisierungsring radial und axial formschlüssig miteinander verbunden. Dabei ist ca. 30% der axialen Erstreckungslänge der Ringe durch die Vorsprünge 211, 212, 222, 223 gebildet.

In Figur 3 umfassend die Figuren 3A, 3B, 3C und 3D ist der Innenring 3 bzw. Komponenten des Innenrings 3 in

verschiedenen Ansichten in schematischen Prinzipdarstellungen gezeigt. Der Innenring 3 weist einen Stabilisierungsring 32 und einen Gleitring 31 auf. Der Gleitring 31 umschließt den Stabilisierungsring 32 umlaufend. Der Stabilisierungsring 32 bildet dabei eine Aufnahme zum Aufnehmen einer Welle aus. Da der Stabilisierungsring 32 aus einem harten zweiten Kunststoff hergestellt ist, ist er zur Anlage in Presspassung auf einer Welle geeignet ausgebildet. Analog wie zu dem Außenring 2 unter Bezugnahme auf Figur 2 oben erläutert, weisen der Stabilisierungsring 32 und der Gleitring 31 jeweils Vorsprünge 313, 321, 322 auf, die, wie betreffend den Außenring 2 zu Figur 2 erläutert, ineinandergreifen, d.h. dass jeweils einer der Vorsprünge in eine zwischen den Vorsprüngen des anderen Rings ausgebildete, ihm zugeordnete Ausnehmung eingreift. Der Gleitring 31 bildet bevorzugt zumindest 50%, insbesondere zumindest 70%, insbesondere zumindest den überwiegenden Teil, bevorzugt die gesamte radiale Außenseite des Innenrings 3 aus, was erfindungsgemäß allgemein vorteilhaft ist. An dieser radialen Außenseite bildet der Gleitring 31 den Führungsabschnitt 30 des Innenrings 3 aus, der im Wälzlager 1 den Führungsabschnitt 20 des Außenrings 2 radial gegenüberliegt und, analog zu den Führungsabschnitt 20 des Außenrings 2, einen kreisabschnittförmigen Querschnitt aufweist, in dem die Wälzkörper 4, vorliegend Kugeln, mit einem in axialer Richtung wirkenden Hinterschnitt geführt gehalten sind. Der Gleitring 31 bildet ferner einen an den Führungsabschnitt 30 angrenzenden Einführabschnitt 310 aus, in dem sich der Außendurchmesser des Innenrings 3 ausgehend von seinem axialen Ende zum Führungsabschnitt 30 hin kontinuierlich vergrößert, was erfindungsgemäß allgemein vorteilhaft ist. Aus der Zusammenschau der Figuren 1-3 ist zu erkennen, dass sich sowohl die Führungsabschnitte 20, 30 als auch die

Einführabschnitte 220, 310 radial gegenüberliegen, wodurch sowohl der Zusammenbau des Wälzlagers 1 als auch die Führung der Wälzkörper 4 in dem zusammengebauten Wälzlager 1 besonders begünstigt ist.

5 In Figur 4 umfassend die Figuren 4A, 4B und 4C ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wälzlagers 1 in verschiedenen Prinzipdarstellungen schematisch gezeigt. Figur 4A zeigt eine Aufsicht entlang der axialen Richtung. Figur 4B zeigt einen Querschnitt entlang des Schnitts A-A.
10 Figur 4C zeigt eine Aufsicht auf das Wälzlager 1. Das Wälzlager 1 weist einen Innenring 3 und einen Außenring 2 auf. Radial zwischen Innenring 3 und Außenring 2 sind als Kugeln ausgebildete Wälzkörper 4 angeordnet, die in einem Lagekäfig 5 in einem konstanten Winkelabstand
15 zueinandergehalten sind. Mit Bezug auf vergleichbare Teile des Wälzlagers 1 gemäß Figur 4 wird auf die Erläuterungen zu dem Wälzlager 1 gemäß den Figuren 1-3 verwiesen. Nachfolgend wird lediglich auf die Unterschiede des Wälzlagers gemäß Figur 4 im Vergleich zu dem vorgenannten Wälzlager 1
20 eingegangen. Dabei wird zusammenfassend auf die Figuren 4-6 eingegangen, die jeweils das in Figur 5 gezeigte Wälzlager betreffen. In Figur 5 umfassend die Figuren 5A, 5B, 5C und 5D ist der Außenring 2 bzw. Bestandteile des Außenrings 2 in verschiedenen Ansichten in Prinzipdarstellungen schematisch
25 dargestellt. Figur 6 umfassend die Figuren 6A, 6B, 6C, 6D, 6E und 6F ist der Innenring 3 bzw. Bestandteile des Innenrings 3 in verschiedenen Ansichten in Prinzipdarstellungen schematisch dargestellt.

Der Außenring 2 weist einen Gleitring 22 auf, der den
30 Führungsabschnitt 20 des Außenring 2 ausbildet, sowie einen Stabilisierungsring 21, der den Gleitring 22 vollständig umschließt, was erfindungsgemäß allgemein vorteilhaft ist.

Der Gleitring 22 bildet die gesamte radiale Innenseite des Außenrings 2 aus, der Stabilisierungsringsring 21 die gesamte radiale Außenseite des Außenrings 2. Der Stabilisierungsringsring 21 bildet einen Flansch 215 aus. Dieser Flansch 215 ist radial abragend ausgebildet. Dieser Flansch 215 ist besonders vorteilhaft als Anschlag bei der Montage des Wälzlagers 1 mit seinem Außenring 2 in Presspassung in einem äußeren Bauteil einer Vorrichtung geeignet. Der Innenring 3 weist ebenfalls einen Stabilisierungsringsring 32 und einen Gleitring 31 auf. Der Gleitring 31 umschließt den Stabilisierungsringsring 32 vollständig und bildet den überwiegenden Anteil der radialen Außenseite des Innenrings 3 aus, was erfindungsgemäß allgemein vorteilhaft ist. Entsprechend ist erfindungsgemäß allgemein vorteilhaft, dass der Gleitring 22 des Außenrings 2 den überwiegenden Anteil der radialen Innenseite des Außenrings 2 ausbildet. Der Gleitring 31 des Innenrings 3 und der Gleitring 22 des Außenrings 2 bilden den Führungsabschnitt 30, 20 des Innenrings 3 bzw. Außenrings 2 aus, der jeweils an einen Einführabschnitt 310, 220 angrenzt. Die Führungsabschnitte 20, 30 und Einführabschnitte 220, 310 liegen einander radial gegenüber. Der Stabilisierungsringsring 32 des Innenrings 3 bildet einen radial abtragenden Flansch 325 aus. Insbesondere aus der Zusammenschau der Figuren 4-6 ist zu erkennen, dass dieser Flansch 315 die Wälzkörper 4 an einer ihrer axialen Seiten radial bedeckt. Der Flansch 325 liegt dabei an dem Gleitring 22 des Außenrings 2 in Gleitanlage an, wodurch zum einen eine geringe Reibung und zum anderen ein zuverlässiger Schutz der Wälzkörper 4 gewährleistet ist. In dem Flansch 325 sind Aussparungen 323 vorgesehen, durch die sich der Gleitring 30 des Innenrings 3 hindurch erstreckt. Hierdurch ist ein besonders guter Formschluss zwischen Gleitring 31 und Stabilisierungsringsring 32 des Innenrings 3 gewährleistet. Darüber hinaus weist der

Stabilisierungsring 32 an seinen beiden axialen Enden jeweils eine Gruppe an Vorsprüngen auf, wobei jeweils zwei benachbarte dieser Vorsprünge zwischen sich eine Ausnehmung 321, 322 ausbilden. In diesen Ausnehmungen 321, 322 ist
5 jeweils ein von dem Gleitring 31 ausgebildeter Vorsprung 311, 312 angeordnet. Entsprechend weisen Gleitring 22 und Stabilisierungsring 21 des Außenrings ineinandergreifende Vorsprünge 2121, 2122, 2221 auf.

In Figur 7 ist ein Lagerkäfig 5 einer Ausführungsform des
10 erfindungsgemäßen Wälzlagers 1 in einer Prinzipdarstellung dargestellt. Der Lagerkäfig 5 ist, was erfindungsgemäß allgemein vorteilhaft ist, als um die Achse umlaufender geschlossener Ring ausgebildet, der eine Mehrzahl an Wälzkörperaufnahmen 51 aufweist, die jeweils in einem selben
15 Winkelabstand, bezogen auf eine Drehung um die Achse, voneinander beabstandet sind. Diese Wälzkörperaufnahmen 51 sind dazu ausgebildet, als Kugeln ausgebildete Wälzkörper 4 so aufzunehmen, dass sie diese über mehr als die Hälfte ihres Umfangs umgreifen, was erfindungsgemäß allgemein
20 vorteilhaft ist. Dadurch ist eine besonders gute Fixierung der Kugeln zueinander mittels des Lagerkäfigs 5 gewährleistet.

In Figur 8 umfassend die Figuren 8A, 8B, 8C und 8D ist eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wälzlagers
25 bzw. von Bestandteilen des erfindungsgemäßen Wälzlagers, in verschiedenen Ansichten in Prinzipdarstellungen schematisch dargestellt. Nachfolgend wird lediglich auf die Unterschiede im Vergleich zum Ausführungsbeispiel, das in den Figuren 4-6 dargestellt ist, eingegangen. Das Wälzlager 1 gemäß Figur 8
30 weist einen Außenring 2 und einen Innenring 3 auf, die weitestgehend analog wie Außenring 2 bzw. Innenring 3 des Ausführungsbeispiels gemäß den Figuren 4-6 ausgebildet sind.

Allerdings weist der Stabilisierungsring 32 des Innenrings 3 an seiner radialen Innenseite einen radial abragenden Vorsprung 320 auf. Dieser radial abragende Vorsprung 320 verläuft über allgemein vorteilhaft über mindestens 50 % der axialen Erstreckungslänge des Innenrings 3, vorliegend über dessen gesamte axiale Erstreckungslänge. Indem der abragende Vorsprung 320 von dem Stabilisierungsring 32 ausgebildet ist und radial nach innen von dessen Innenseite abragt, kann der abragende Vorsprung 320 besonders vorteilhaft für eine drehfeste Montage des Innenrings 3 des Wälzlagers 1 an einem inneren Bauteil einer Vorrichtung geeignet sein, das eine zu dem abragenden Vorsprung 320 korrespondierende Aufnahme aufweist.

5

Wälzlager mit Mehrkomponenten-Kunststofflagerring

10

Bezugszeichenliste

	1	Wälzlager
	2	Außenring
15	3	Innenring
	4	Wälzkörper
	5	Lagerkäfig
	20	Führungsabschnitt
	21	Stabilisierungsring
20	22	Gleitring
	30	Führungsabschnitt
	31	Gleitring
	32	Stabilisierungsring
	220	Einführabschnitt
25	211	Vorsprung
	212	Vorsprung
	215	Flansch
	222	Vorsprung
	223	Vorsprung
30	310	Einführabschnitt
	311	Vorsprung
	312	Vorsprung

313 Vorsprung
321 Vorsprung
322 Vorsprung
323 Vorsprung
5 325 Flansch
2121 Vorsprung
2122 Vorsprung
2222 Vorsprung

5

Wälzlager mit Mehrkomponenten-Kunststofflagerring

1. Wälzlager, insbesondere Kugellager, umfassend als zwei um eine Achse zueinander drehbar gelagerte Lagerringe einen
10 Innenring und einen Außenring, die jeweils einen um die Achse umlaufenden Führungsabschnitt einer zwischen den Lagerringen vorgesehenen Führung ausbilden, wobei der von dem Innenring ausgebildete Führungsabschnitt dem von dem Außenring ausgebildeten Führungsabschnitt radial
15 gegenüberliegt und in der Führung Wälzkörper, insbesondere Kugeln, um die Achse verteilt und an beiden Führungsabschnitten anliegend angeordnet sind, so dass bei einer Drehung der Lagerringe zueinander um die Achse die Wälzkörper an beiden Führungsabschnitten abrollen,
20 dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest einer der Lagerringe einen Gleitring aufweist, der den Führungsabschnitt des Lagerrings ausbildet, sowie einen Stabilisierungsring, der um die Achse umlaufend an dem Gleitring anliegt, wobei der Gleitring aus einem ersten
25 Kunststoff und der Stabilisierungsring aus einem zweiten Kunststoff hergestellt sind, wobei der erste Kunststoff weicher ist als der zweite Kunststoff, wobei insbesondere die Wälzkörper schmiermittelfrei in der Führung gelagert sind.

30

2. Wälzlager nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

jeder der Lagerringe jeweils einen Gleitring und einen
Stabilisierungsring aufweisen, wobei insbesondere der
5 Gleitring des Innenrings den Stabilisierungsring des
Innenrings umschließt und wobei der Stabilisierungsring des
Außenrings den Gleitring des Außenrings umschließt.

3. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 die Wälzkörper an dem Gleitring mit einer mindestens fünfmal
so großen Anlagefläche an als an dem Stabilisierungsring,
wobei insbesondere der Stabilisierungsring von den
Wälzkörpern beabstandet ist.

4. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,

15 dadurch gekennzeichnet, dass

der erste Kunststoff eine Härte mit einem Shore-D-Wert von
weniger als 75, insbesondere weniger als 70, insbesondere
weniger als 65 aufweist, und wobei der zweite Kunststoff
eine Härte mit einem Shore-D-Wert aufweist, der wenigstens
20 um 5, insbesondere wenigstens um 10, insbesondere wenigstens
um 15 größer ist als der Shore-D-Wert des ersten
Kunststoffs, insbesondere mindestens 65, insbesondere
mindestens 70, insbesondere mindestens 75 beträgt.

5. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,

25 dadurch gekennzeichnet, dass

der erste Kunststoff ein Gleitwerkstoff ist.

6. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein Reibwert zwischen den Wälzkörpern und dem ersten Kunststoff geringer ist als ein Reibwert zwischen den Wälzkörpern und dem zweiten Kunststoff

5 und/oder dass

der erste Kunststoff einen höheren Anteil an Schmierstoffen enthält als der zweite Kunststoff.

7. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 die Wälzkörper in einem um die Achse umlaufenden Lagerkäfig drehbar gelagert mit einem festgelegten Winkelabstand zueinander geführt sind, wobei der Lagerkäfig radial zwischen den Führungsabschnitten von Innenring und Außenring angeordnet ist und insbesondere aus einem Gleitwerkstoff
15 hergestellt ist, wobei insbesondere der Innenring, der Außenring und der Lagerkäfig jeweils aus Kunststoff hergestellt sind.

8. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

20 die Wälzkörper aus einem Material hergestellt ist, das eine größere Härte als der erste Kunststoff und insbesondere als der zweite Kunststoff aufweist, wobei insbesondere die Wälzkörper aus Glas, Metall, einem Kunststoff oder einer Keramik hergestellt sind.

25 9. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

Gleitring und Stabilisierungsring sowohl in einer Richtung

entlang der Achse als auch senkrecht zur Achse formschlüssig aneinander anliegen.

10. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

5 der Stabilisierungsring und der Gleitring jeweils um die Achse verteilte Vorsprünge aufweisen, wobei jeweils zwischen zwei benachbarten Vorsprüngen jeweils eine Ausnehmung vorgesehen ist, wobei jeweils einer der Vorsprünge des Stabilisierungsrings in jeweils einer der Ausnehmungen des
10 Gleitrings und jeweils einer der Vorsprünge des Gleitrings in jeweils einer der Ausnehmungen des Stabilisierungsrings angeordnet sind, wobei insbesondere sich die Vorsprünge des Gleitrings über mindestens 30 % der axialen Erstreckungslänge des Gleitrings erstrecken und die
15 Vorsprünge des Stabilisierungsrings über mindestens 30 % der axialen Erstreckungslänge des Stabilisierungsrings erstrecken.

11. Wälzlager nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass

20 zumindest einige der Vorsprünge von Stabilisierungsring und Gleitring als radiale Vorsprünge und einige der Ausnehmungen als radiale Ausnehmungen ausgebildet sind, wobei jeweils einer der radialen Vorsprünge des Stabilisierungsrings in jeweils einer der radialen Ausnehmungen des Gleitrings und
25 jeweils einer der radialen Vorsprünge des Gleitrings in jeweils einer der radialen Ausnehmungen des Stabilisierungsrings angeordnet ist, wobei insbesondere die radialen Vorsprünge des Gleitrings breiter als die radialen Vorsprünge des Stabilisierungsrings sind.

30 12. Wälzlager nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest einige der radialen Vorsprünge jeweils eine sich entlang ihrer radialen Erstreckung in die ihnen jeweils zugeordneten radiale Aufnahme hinein vergrößernde Breite aufweisen unter Ausbildung eines Hinterschnitts.

13. Wälzlager nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

Stabilisierungsring und Gleitring jeweils eine erste Gruppe und eine zweite Gruppe an Vorsprüngen aufweisen, wobei die beiden Gruppen an Vorsprüngen an gegenüberliegenden axialen Enden des Stabilisierungsrings bzw. Gleitrings vorgesehen sind und die Wälzkörper axial zwischen den beiden Gruppen an Vorsprüngen angeordnet sind und/oder die Vorsprünge der ersten Gruppe als axiale Vorsprünge und die Vorsprünge der zweiten Gruppe als radiale Vorsprünge ausgebildet sind, wobei insbesondere jeweils ein Vorsprung der ersten Gruppe innerhalb eines selben Winkelbereichs um die Achse angeordnet ist wie ein zugeordneter Vorsprung der zweiten Gruppe.

14. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Gleitring eine größere über einen Umlauf um die Achse gemittelte Erstreckungslänge in radialer Richtung als der Stabilisierungsring aufweist.

15. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Führungsabschnitte jeweils die Wälzkörper an ihren beiden axialen Seiten hintergreifen, wobei insbesondere die

Führungsabschnitt jeweils einen kreisabschnittsförmigen Querschnitt aufweisen, mit dem sie um die Achse umlaufen, wobei insbesondere durch das Hintergreifen der Wälzkörper an beiden axialen Seiten durch beide Führungsabschnitte die
5 Lagerringe in ihrer axialen Position zueinander festgelegt sind.

16. Wälzlager einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest einer der Führungsabschnitte an einem seiner
10 axialen Enden an einen Einführabschnitt mit einer Einführschräge angrenzt, wobei insbesondere der diesen Führungsabschnitt aufweisende Lagerring einen sich über den Verlauf des Einführabschnitts entlang der Achse hinweg vergrößernden Außendurchmesser oder einen sich über den
15 Verlauf des Einführabschnitts entlang der Achse hinweg verkleinernden Innendurchmesser aufweist.

17. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

Gleitring und Stabilisierungsring in radialer Presspassung
20 miteinander verpresst angeordnet sind und/oder durch Spritzgussverfahren hergestellt sind, wobei insbesondere Gleitring und Stabilisierungsring durch Mehrkomponenten-Spritzgussverfahren hergestellt sind und/oder einer von Gleitring und Stabilisierungsring an den anderen von
25 Gleitring und Stabilisierungsring angespritzt ist.

18. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest einer der Lagerringe, insbesondere der Innenring,

einen Flansch aufweist, der sich radial entlang der Wälzkörper erstreckt und der die Wälzkörper an einer ihrer axialen Seiten verdeckt, wobei insbesondere der Flansch durch den Stabilisierungsring ausgebildet ist und
5 insbesondere der Flansch an dem Gleitring des anderen der Lagerringe um die Achse umlaufend in Gleitanlage anliegt.

19. Wälzlager nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet, dass

in dem Flansch um die Achse verteilt Aussparungen vorgesehen
10 sind, wobei entweder der Flansch durch den Stabilisierungsring ausgebildet ist und sich der Gleitring mit einem Abschnitt in die Aussparungen hinein erstreckt oder der Flansch durch den Gleitring ausgebildet ist und sich der Stabilisierungsring in die Aussparungen hinein
15 erstreckt.

20. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Innenring an seiner radialen Innenseite und/oder der Außenring an seiner radialen Außenseite einen abragenden
20 Vorsprung aufweist zum rotationsfesten Eingreifen in ein erstes Bauteil, das durch das Wälzlager drehbar zu einem zweiten Bauteil gelagert ist.

21. Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

25 der Innenring an seiner radialen Innenseite eine Aufnahme zum Aufnehmen einer Welle aufweist, wobei die Aufnahme einen Durchmesser von mindestens 1 cm, insbesondere mindestens 5 cm aufweist, wobei der Außenring einen Außendurchmesser

aufweist, der um weniger als 4 cm, insbesondere weniger als 3 cm, insbesondere mindestens 1 cm größer ist als der Durchmesser der Aufnahme des Innenrings.

22. Vorrichtung umfassend ein äußeres Bauteil, insbesondere
5 ein Rahmenteil oder Getriebeteil, ein inneres Bauteil, insbesondere eine Welle oder ein weiteres Getriebeteil, sowie ein Wälzlager nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

der Innenring mit dem inneren Bauteil und der Außenring mit
10 dem äußeren Bauteil jeweils drehfest, insbesondere in Presspassung, verbunden ist und die Bauteile durch das Wälzlager drehbar miteinander verbunden sind, wobei insbesondere die Vorrichtung ein Fahrrad ist und der äußere Bauteil ein Fahrradrahmen, insbesondere eine Radgabel des
15 Fahrradrahmens, oder ein Getriebeteil eines Fahrradgetriebes des Fahrrads ist und das innere Bauteil eine Radachse, eine Tretlagerachse oder ein weiteres Getriebeteil des Fahrradgetriebes ist.