

**Für die Anwendung der Norm DIN 5401:2022-08 gelten die folgenden Begriffe:**

**Nenndurchmesser der Kugel**

*D<sub>w</sub>*

der zur allgemeinen Bezeichnung einer Kugelgröße verwendete Durchmesserwert

**einzelner Durchmesser einer Kugel**

*D<sub>ws</sub>*

Abstand zweier paralleler Ebenen, die die Kugeloberfläche berühren

**mittlerer Durchmesser einer Kugel**

*D<sub>wm</sub>*

arithmetisches Mittel aus größtem und kleinstem einzelnen Durchmesser *D<sub>ws</sub>* einer Kugel

**Schwankung des Kugeldurchmessers**

*VD<sub>ws</sub>*

Differenz zwischen größtem und kleinstem einzelnen Durchmesser *D<sub>ws</sub>* einer Kugel

**Abweichung von der Kugelform**

*tD<sub>ws</sub>*

radialer Abstand in jeder äquatorialen Ebene zwischen zwei konzentrischen Kreisen, die das Profil mit kleinstmöglichem Abstand einschließen, gemessen nach der Methode der kleinsten Abstandsquadrate (LSC)

**Los**

eine bestimmte Menge von Kugeln, die unter gleichen Bedingungen hergestellt werden und untereinander weitgehend gleiche Eigenschaften aufweisen

**mittlerer Kugeldurchmesser eines Loses**

*D<sub>wmL</sub>*

arithmetisches Mittel aus größtem und kleinstem mittleren Kugeldurchmesser *D<sub>wm</sub>* in einem Los

**Schwankung der Kugeldurchmesser in einem Los**

*VD<sub>wL</sub>*

Differenz zwischen größtem und kleinstem mittleren Kugeldurchmesser *D<sub>wm</sub>* in einem Los

*ANMERKUNG* Der Parameter gilt nur für Kugeln der Klassen G3 bis G200, mit Ausnahme von G80.

**Sortentoleranz**

*ST*

Bereich, in dem sich „*D<sub>wmL</sub>*“ innerhalb einer Sorte bewegen darf

*ANMERKUNG* Die Sortentoleranz *ST* ist vom Betrag her identisch mit dem Sortenintervall *IG*.

**Schwankung der Kugeldurchmesser in einer Sorte**

*VD<sub>wA</sub>*

Unterschied zwischen größtem und kleinstem mittleren Kugeldurchmesser *D<sub>wm</sub>* in einer Sorte

*ANMERKUNG* Der Parameter gilt nur für Kugeln der Klassen G300 bis G700 und G80.

**Sortenintervall**

*IG*

Betrag, in den das zulässige Abmaß des Nenndurchmessers der Kugel gleichmäßig unterteilt ist

### **Klasse**

*G*

bestimmte Kombination von Maßtoleranzen, Toleranzen der Form, der Oberflächenrauheit und der Durchmesserstreuung

*ANMERKUNG* Jede Klasse ist mit einer Nummer gekennzeichnet, welcher der Buchstabe *G* vorangestellt ist.

### **Sorte**

*S*

Abstand des mittleren Kugeldurchmessers eines Loses (bei *VDwL*) bzw. der Teilmenge eines Loses (bei *VDwA*) zum Nenndurchmesser der Kugel  $D_w$ , gerundet auf ein ganzzahliges Vielfaches des Sortenintervalls  $I_G$

### **Grenzabmaß**

im Sinne dieser Norm größte Grenzabweichung des mittleren Kugeldurchmessers,  $D_{wm}$ , vom Nenndurchmesser der Kugel  $D_w$

### **Oberflächenrauheit**

*R<sub>a</sub>*

im Sinne dieser Norm Abweichungen von einer geometrisch vollkommenen Oberfläche, wobei Formabweichung und Welligkeit unberücksichtigt bleiben

### **Welligkeit**

*MD<sub>w</sub>*

im Sinne dieser Norm zufällig oder periodisch verlaufende Abweichungen der Kugeloberfläche von der idealen Kugelform

*ANMERKUNG* Die Welligkeit sollte nach der Methode der Schwinggeschwindigkeit gemessen und mittels Fourieranalyse in Welligkeitsbänder untergliedert werden.

### **Sichtmerkmal**

Abweichung von einer idealen, vollständig geschlossenen Kugeloberfläche

*ANMERKUNG* Im Wesentlichen gibt es folgende Merkmale:

- Rückstände von vorausgegangenen Bearbeitungsprozessen (z. B. Oberfläche nicht oder unzureichend geläppt),  
inhomogene Oberflächenstruktur;
- mechanische Verletzungen wie z. B. Hiebmarken, Abplattungen, Kratzer, Anschürfungen;
- Risse, Verfärbungen (z. B. Oxydation).

## Werkstoff und Härte

Bei den in der folgenden Tabelle genannten Werkstoffen handelt es sich um eine praxisorientierte Auswahl.

Andere Werkstoffe können vereinbart werden.

### Tabelle Werkstoff-Gruppen; Zusammenhang zwischen Werkstoff und Härte

Nr.	Werkstoff		Durchmesser		Oberflächen-Härte <sup>a</sup>
	Name	Norm	über	bis	
<b>Werkstoff-Gruppe 1: Wälzlagerstähle, gehärtet ( außer nichtrostende Stähle)</b>					
1.3505	100Cr6	DIN EN ISO 683-17	0,4	12,7	61,8 - 67 HRC
1.3505	100Cr6	DIN EN ISO 683-17	12,7	25,4	60-66 HRC
<b>Werkstoff-Gruppe 2: Wälzlagerstähle, gehärtet, nicht rostend</b>					
1.3541	X47Cr14	DIN EN ISO 683-17	0,4	12,7	54 - 60 HRC
1.3541	X47Cr14	DIN EN ISO 683-17	12,7	25,4	54 - 60 HRC
<b>Werkstoff-Gruppe 3: Nichtrostende Stähle, gehärtet</b>					
1.4034	X46Cr13	DIN EN 10088-3	-	12,7	54 - 60 HRC
1.4125	X105CrMo17	DIN EN 10088-3	0,4	12,7	57 - 62 HRC

<sup>a</sup> **Werkstoff-Gruppen 1,2 und 3:** Die festgelegten Härtewerte werden bei der Wärmebehandlung erzielt. Durch die daran anschließende Hartbearbeitung kommt es zu einer Kaltverfestigung in der äußersten Randzone, die zu einem gewissen, nicht einkalkulierbaren Härtezuwachs führt. Im Oberflächenbereich kann der obere Grenzwert deshalb geringfügig überschritten sein.

### Tabelle Maß- und Formgenauigkeit, Rauheit

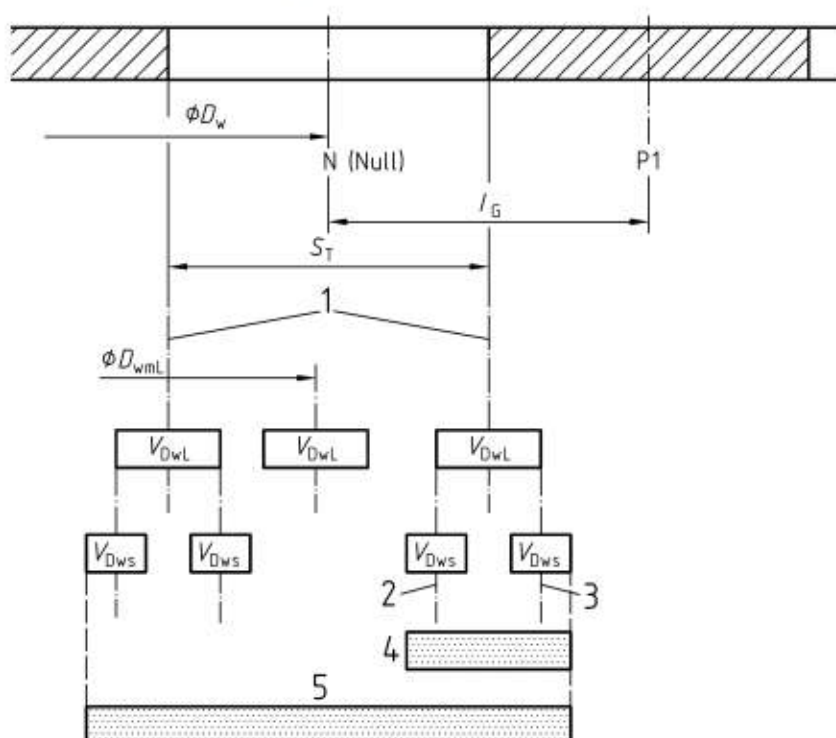
Klasse (Grade)	D <sub>w</sub>		t <sub>Dws</sub> VDws	Ra	VDWL	VDWA	IG ST	Sortenbereich und Sorteneinteilung			
	Nennmaße	Grenzabmaße									
	mm über	bis	µm max.	µm max.	µm max.	µm max.	µm				
G3	-	12,7	± 5,32	0,08	0,01	0,13	-	0,5	-5 bis 0,5	0	+0,5 bis +5
G5	-	12,7	± 5,63	0,13	0,014	0,25	-	1	-5 bis -1	0	+1 bis +5
G10	-	25,4	± 9,75	0,25	0,02	0,5	-	1	-9 bis -1	0	+1 bis +9
G16	-	25,4	± 11,4	0,4	0,025	0,8	-	2	-10 bis -2	0	+2 bis +10
G20	-	38,1	± 11,5	0,5	0,032	1	-	2	-10 bis -2	0	+2 bis +10
G28	-	50,8	± 13,7	0,7	0,05	1,4	-	2	-12 bis -2	0	+2 bis +12
G40	-	100	± 19	1	0,06	2	-	4	-16 bis -4	0	+4 bis +16
G80	-	100	± 14	2	0,1	-	4,0	4	-12 bis -4	0	+4 bis +12
G100	-	150	± 47,5	2,5	0,1	5	-	10	-40 bis -10	0	+10 bis +40

## Anhang A (normativ)

### Darstellung der Sorten und Sortiergrundsätze

Siehe Bilder A.1 und A.2.

#### A.1 Sortierparameter $V_{DwL}$ (gültig für Klassen G3 bis G200, außer G80)



#### Legende

- |   |                                  |   |   |
|---|----------------------------------|---|---|
| 1 | Grenzlagen innerhalb einer Sorte | 4 | Gesamtstreuung in einer Packungseinheit |
| 2 | Kleinste Kugel im Los            | 5 | Gesamtlagebereich einer Sorte           |
| 3 | Größte Kugel im Los              |   |   |

Bild A.1 — Sortierparameter  $V_{DwL}$