

## ad 4.2.2 Teilchengrößenverteilung

### □ Aufgabe 2: (Idee von H. Weiz M.)

5000 Wälzkörper für den Kugellagerbau (Abb.1) wurden auf ihre Abmaße geprüft. Die Ergebnisse wurden in die Tabelle eingetragen.

a) Berechne die fehlenden Werte in der Tabelle (Abb.2). Zeichne anschließend die beiden Teilchenverteilungen.

b) Ermittle die häufigste Teilchengröße.

c) Der verlangte Toleranzbereich der Wälzkörper für die Kugellager wurde mit  $5^{+0,2}_{-0,1}$  festgelegt. Welche Wälzkörper liegen in diesem Toleranzbereich? Färbe den Toleranzbereich in den Verteilungen.

d) Wie viele Wälzkörper liegen im Toleranzbereich?

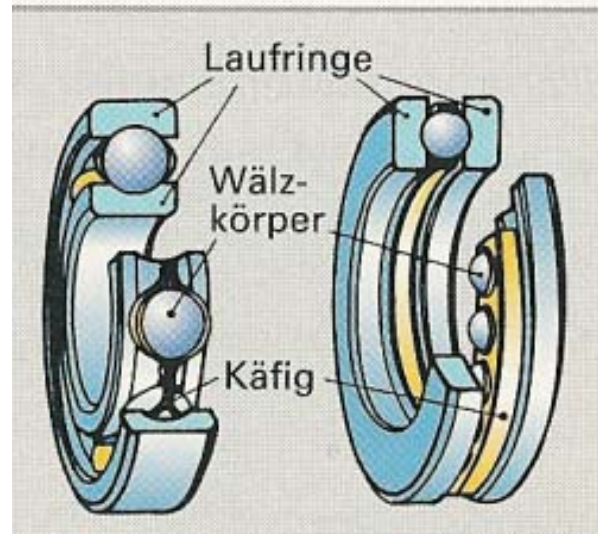


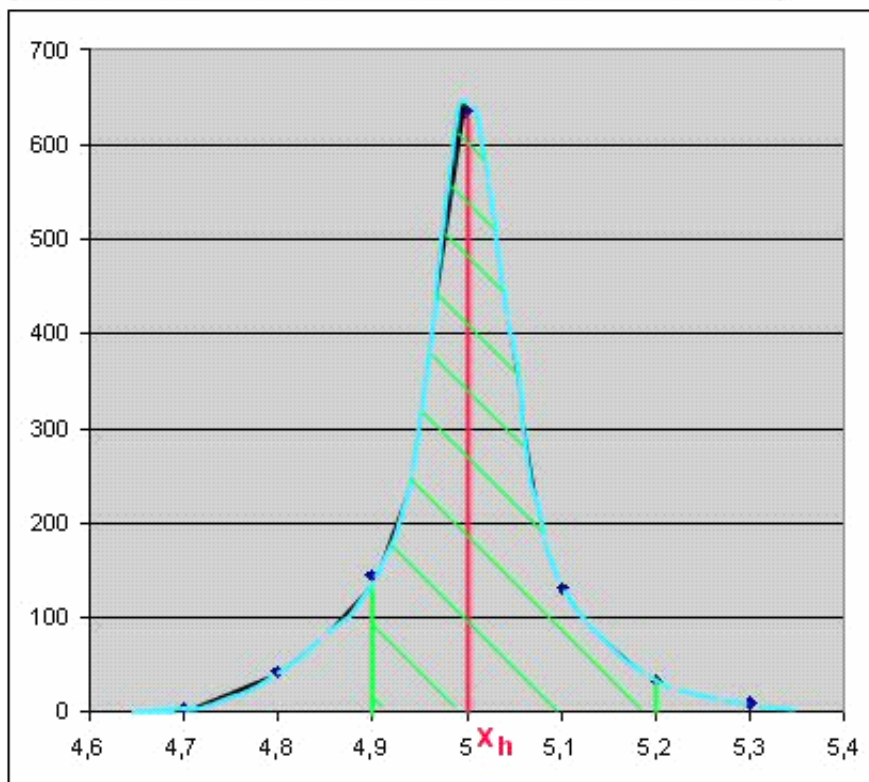
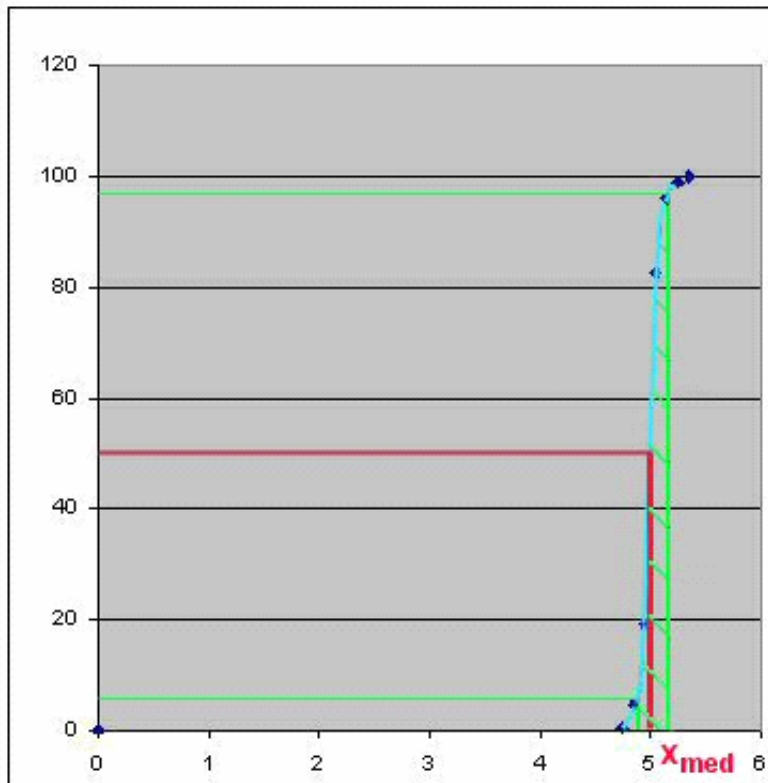
Abb.1: Kugellager

### □ Lösung 2:

a)

| i                    | Kornklasse (Intervall) |           | Anzahl      | Klasse | Mittelwert | Relative Anzahl | Relative Gesamtanzahl | Anzahlanteil-dichte |
|----------------------|------------------------|-----------|-------------|--------|------------|-----------------|-----------------------|---------------------|
|                      | $x_u$                  | bis $x_o$ |             |        |            |                 |                       |                     |
| [-]                  | [mm]                   | [mm]      | [-]         | [mm]   | [mm]       | [%]             | [%]                   | [%/mm]              |
| 1                    | 4,65                   | 4,75      | 15          |        |            | <b>0,30</b>     | <b>0,30</b>           | <b>3,00</b>         |
| 2                    | 4,75                   | 4,85      | 212         |        |            | <b>4,24</b>     | <b>4,54</b>           | <b>42,40</b>        |
| 3                    | 4,85                   | 4,95      | 724         |        |            | <b>14,48</b>    | <b>19,02</b>          | <b>144,80</b>       |
| 4                    | 4,95                   | 5,05      | 3180        |        |            | <b>63,60</b>    | <b>82,62</b>          | <b>636,00</b>       |
| 5                    | 5,05                   | 5,15      | 658         |        |            | <b>13,16</b>    | <b>95,78</b>          | <b>131,60</b>       |
| 6                    | 5,15                   | 5,25      | 166         |        |            | <b>3,32</b>     | <b>99,10</b>          | <b>33,20</b>        |
| 7                    | 5,25                   | 5,35      | 45          |        |            | <b>0,90</b>     | <b>100,00</b>         | <b>9,00</b>         |
| $\hat{Q} = \Sigma :$ |                        |           | <b>5000</b> |        | $\Sigma :$ | <b>100,00</b>   |                       |                     |

Abb.2: Meßwerte



b) Aus der Anzahlanteildichtenverteilung: Häufigste Teilchengröße=Modalwert  $x_h = 5 \text{ mm}$

c) Toleranzbereich  $5^{+0,2}_{-0,1}$  d.h. 4,9 bis 5,2 mm: **Grün schraffierter** Bereich der Verteilungen.

d) Aus der Anzahlsummenverteilung: ca. 97% der Teilchen kleiner als 5,2 mm; ca. 6 % kleiner 4,9 mm; daher 91% im Toleranzbereich. Von 5000 sind das 4550 Wälzkörper. (Bei der Verwendung von Millimeterpapier wären die Werte genauer heraus zu lesen! ☺)

Anmerkung: Mit den vorhandenen Kornklassen sind die Wälzkörper noch nicht nach dem Toleranzbereich getrennt! ☹